

KESIMPULAN DAN KERTAS-KERTAS KARYA  
LOKA KARYA PEMULIAAN MUTASI KE II

YOGYAKARTA, 28 - 30 OKTOBER 1974.



akaan  
a Timor  
an  
imur

1975

**BADAN TENAGA ATOM NASIONAL**



681.52 : 581.15

061.8(922.227.1)

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar ... ..	1
Daftar Peserta ... ..	2
Program Kerja ... ..	4
Sambutan Pengarahan Pjs. Direktur Jenderal Badan Tenaga Atom Nasional Prof. Ir. Soewardi ... ..	7
Sambutan Pengarahan Wakil Menteri Pertanian R.I. Ir. Sadikin Sumintawikarta ... ..	9
Pengaruh Penyinaran Co-60-Gamma Dosis Rendah Terhadap Kemungkinan Peningkatan Daya Kecambah Benih Padi. Sahid dan Soemartono (Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada)	13
Penelitian Pemuliaan Mutasi Untuk Memperoleh Varietas Unggul Padi Tanah Kering. Soemartono dan Moeryono Md. (Fakultas Pertanian U.G.M.) ... ..	22
Increasing The Genetic Variance Of Rice Protein Through Mutation Breeding Techniques. Moch. Ismachin (Pasar Jum'at Research Center) ... ..	36
Interaksi Sinar Gamma Dengan Colchicine Pada Tanaman Padi Varietas Bengawan. Agoes Moebarokah dan Tien Herawati, Yosef Djunaedi (Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran) ... ..	44
Mutan Genjah Dengan Radiasi Dari Padi Varietas Pelita I/1. Mugiono, Moch. Ismachin (Puslit. Pasar Jum'at) ... ..	53
Pengaruh Beberapa Macam Mutagen Terhadap Biji-biji Padi. (Laporan Pendahuluan). Nurtjahjo, Darti Satyani Suharso dan Moeso Soerjowinoto (Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada) ... ..	59
Segregasi Pada Pemuliaan Mutasi. (Laporan Pendahuluan). Moeso Soerjowinoto, Issirep Soemardi dan Nurtjahjo (Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada) ... ..	65
Melihat Pengaruh Radiasi Neutron Cepat Dari Segi Fisiologis Pada Turunan Pertama (M <sub>1</sub> ) Padi PB-5. Irwansyah, S. Sastrodihardjo, A.A. Baradjanegara, D. Ronadi (Pusat Reaktor Atom Bandung). ... ..	73
Perkembangan Pemakaian Tanaman Haploid Dalam Pemuliaan Tanaman. A.M. Riyanti Sumanggono (Puslit Pasar Jum'at) ... ..	104
Mencari Teknik Menguji Kecambah Padi Hasil Irradiasi Neutron Cepat Terhadap Hama Padi Nilaparvata Lugens Stal. di Laboratorium. Rosmiarty A. Wahid, S. Sastrodihardjo, T. Sugijanto, Apong Rochayati (Pusat Reaktor Atom Bandung) ... ..	114
Varietal Difference In Sensitivity To Gamma-Rays And Ethylene-Imine In Rice. Mohammad Sirdan (Central Research Institute for Agriculture Bogor)	125

	Halaman
Pengaruh Irradiasi Sinar Gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) Pada Tanaman Jagung Terhadap Serangan Penyakit Bulai (S. Maydis).	
Ha. Muryono (Pusat Penelitian Tenaga Atom GAMA) ... ..	135
Hasil Percobaan Orientasi Varietas Tebu Radiasi Tahun Tanam 1972/1973 dan 1973/1974.	
S. Soeprapto dan Soedarmawan (Lembaga Pendidikan Perkebunan)	147
Stimulasi Radiasi Pada Tebu Jenis 3067 POJ.	
S. Soeprapto dan Soedarmawan ... ..	150
Hasil Sementara Dari Percobaan Penggunaan Radiasi Sinar Gamma Untuk Mengurangi Kelemahan Pada Jenis Unggul Ps. 41.	
Ir. Soedjono Darmodjo (BP3G Pasuruan) ... ..	158
Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Tembakau Besuki.	
I. Hartana (Sub. Balai Penelitian Budidaya Jember). ... ..	167
Pengaruh Ethyl Methyl Sulfonat (EMS) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Jogo.	
Hafni Zahara dan Hendro Sunarjono ( Lembaga Penelitian Horti- kultura ) ... ..	176
Pengaruh Radiasi Sinar $\gamma$ Pada Pertumbuhan Umbi Gladiol.	
Soertini Soedjono (Lembaga Penelitian Hortikultura) ... ..	186
Pemuliaan Mutasi Pada Tanaman Karet (Hevea Brasiliensis Muel. Arg)	
Anggreani Hendranata (Balai Penelitian Perkebunan Bogor) ... ..	194
Penaksiran Awal Untuk Kemampuan Produksi Pada Klon Karet Hevea.	
Abdul Majid (Balai Penelitian Perkebunan Bogor). ... ..	202
Perkembangan Pemuliaan Mutasi Dan Prospeknya Di Indonesia	
Nazir Abdullah (Puslit Pasar Jumat BATAN) ... ..	210
Kesimpulan ... ..	221



## KATA PENGANTAR

Loka Karya Pemuliaan Mutasi yang kedua telah diselenggarakan di Lembaga Pendidikan Perkebunan Yogyakarta dari tanggal 28 – 30 Oktober 1974. Loka Karya ini diselenggarakan atas kerja sama Badan Tenaga Atom Nasional, Lembaga Pendidikan Perkebunan dan Perhimpunan Pemulia Tanaman Indonesia, dihadiri oleh 3 peserta dari 17 instansi dan 3 fasilitas BATAN.

Buku ini memuat 22 kertas karya yang diajukan dalam pertemuan tersebut, sambutan pengarahan dari Pjs. Direktur Jenderal BATAN dan wakil Menteri Pertanian R.I., diskusi serta Kesimpulan-kesimpulan Loka Karya Pemuliaan Mutasi ke II.

Semoga publikasi ini dapat menambah perbendaharaan kepustakaan tentang aplikasi radiasi, dan dapat membantu mempercepat berhasilnya teknik nuklir untuk pemuliaan mutasi.

PESERTA

No.	N a m a	Instansi & alamat	
1.	Ir. Abdul Rachman Said Kertoatmodjo M.A.	Lembaga Penelitian Industri Cabang Wilayah II Jl. Kenanga no. 36, MALANG.	25. 26. 27.
2.	Ir. H. Muryono	Pusat Penelitian Tenaga Atom Gama Badan Tenaga Atom Nasional Sekip Unit III, YOGYAKARTA.	28. 29.
3.	Ir. Agoes Moebarokah	Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran Bukit Dago Utara, BANDUNG.	30.
4.	Dra. Rosmiarty A. Wahid	Pusat Reaktor Atom Bandung Jl. Taman Sari 71, BANDUNG	31.
5.	Drs. Irwansyah	"	32.
6.	Dr. Soelaksono Sastrodihardjo	"	
7.	Ir. Mugiono	Pusat Penelitian Pasar Jum'at JAKARTA	33.
8.	Dra. Ny. Riyanti Sumanggono	"	
9.	Ir. Moch. Ismachin	"	Tan
10.	Drs. Nazir Abdullah	"	1.
11.	Abdul Majid M.Sc.	Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Jl. Taman Kencana 1, BOGOR.	2. 3.
12.	Ir. Anggreani Hendranata	"	
13.	Ir. Soengkowo Soepraptopo	Lembaga Pendidikan Perkebunan Jl. Solo 40 A, YOGYAKARTA.	4.
14.	Soedarmawan B.Sc	"	
15.	Prof. Ir. Moeso Soerjowinoto	Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada Sekip Utara, YOGYAKARTA	
16.	Drs. Nurtjahjo	"	
17.	Dra. Darti Satyani Soeharso	"	
18.	Ir. Widoyo	<b>P.T. Perkebunan XXVII</b>	
19.	Ir. M. Soeselo Soewito Oetomo	Rubber Research Center GETAS - SALATIGA	
20.	Ir. Soertini Soedjono	Lembaga Penelitian Hortikultura Jl. Ragunan, Pasar Minggu JAKARTA.	
21.	Drs. Hendro Sunarjono	"	
22.	Ir. I. Hartana	Sub. Balai Penelitian Budidaya Jember Jl. Moh. Seruji No. 2 JEMBER.	
23.	Ir. A. Zulfikar Don.	Bagian Penelitian Tembakau Deli, Perusahaan Perseroan P.T. Perkebunan IX Jl. Taman Tembakau Deli No. 4 MEDAN.	



## PROGRAM KERJA

Senin tanggal 28 Oktober 1974

- 08.30 - Registrasi Peserta
- 09.00 - 09.45 - Pembukaan oleh Ketua Panitia  
- Sambutan Pjs. Direktur Jenderal Badan Tenaga Atom Nasional.  
- Sambutan Wakil Menteri Pertanian R.I.
- 09.45 - 10.30 - Coffee Break
- 10.30 - 13.00 Sidang I
- |            |   |                |
|------------|---|----------------|
| Ketua      | : | Ir. Sadikin    |
| Sekretaris | : | Ir. Soemartono |
- Pengaruh Penyinaran Co-60 Gamma Dosis Rendah Terhadap Kemungkinan Peningkatan Daya Kecambah Benih Padi. : Ir. Soemartono & Sahid (Fak. Pertanian UGM)
- Penelitian Pemuliaan Mutasi Untuk Memperoleh Varietas Unggul Padi Tanah Kering : Ir. Wurjono Md. & Ir. Soemartono (Fak. Pertanian UGM).
- Pengaruh Sinar Gamma pada Keragaman Kadar Protein dari suatu Varietas Padi. : Ir. Moch. Ismachin (Puslit. Pasar Jum'at BATAN).
- 13.00 - 14.00 - Makan Siang
- 14.00 - 16.00 Sidang II
- |            |   |                              |
|------------|---|------------------------------|
| Ketua      | : | Prof. Ir. Moeso Soerjowinoto |
| Sekretaris | : | Ir. Tohar Danakusuma         |
- Interaksi Sinar Gamma Dengan Colchicine Pada Tanaman Padi Varietas Bengawan. : Ir. Agoes Moebarokah & Ir. Murdaningsih NK. Ir. Tien Herawati S. Ir. Josef Djunaedi (Fak. Pertanian UNPAD).
- Mutan Genjah dari Padi Varietas Pelita II/1 : Ir. Moegiono & Ir. Moch. Ismachin. (Puslit. Pasar Jum'at BATAN)
- Pengaruh Beberapa Macam Mutagen terhadap Biji-biji Padi (Laporan Pendahuluan) : Drs. Nurtjahjo dan Darti Gatyani B.Sc. Prof. Ir. Moeso Soerjowinoto (Fak. Biologi UGM).
- 16.00 - 16.30 - Coffee Break
- 16.30 - 18.00 Sidang III
- |            |   |                       |
|------------|---|-----------------------|
| Ketua      | : | Ir. S. Soeprapto      |
| Sekretaris | : | Drs. Hendro Sunarjono |
- Segregasi pada Pemuliaan Mutasi (Laporan Pendahuluan). : Prof. Ir. Moeso Soerjowinoto  
Drs. Nurtjahjo  
Dra. Ny. Issirep Soemardi.  
(Fak. Biologi UGM)

- Melihat Pengaruh Radiasi Neutron Cepat Dari Segi Fisiologi pada Turunan Pertama (M<sub>1</sub> Padi PB 5) : **Dr. Irwansyah & Dr. Soelaksono Sastrodihardjo**  
**Dr. AA. Baradjanegara**  
**(PRAB BATAN)**
- Perkembangan Pemakaian Tanaman Haploid dalam Pemuliaan Tanaman. : **Dr. Ny. A.M. Riyanti Sumangono.**  
**(Pulit Pasar Jumat BATAN)**

Selama tanggal 29 Oktober 1974.

- |               |  |                         |  |
|---------------|--|-------------------------|--|
| 8.00 - 10.30  | Sidang IV  | Ketua :<br>Sekretaris : | : Ir. Astril Samad<br>: Drs. Nurtjahjo   |
|               | - Mencari Teknik Menguji Kecambah Padi Hasil Irradiasi Neutron Cepat Terhadap Hama Padi Nilaparvata Lugens Stal Di-Laboratorium. |                         | : <b>Dr. Rosmiarty A. Wahid &amp; Dr. Soelakso S. T. Soegyanto</b><br><b>(PRAB BATAN)</b>              |
|               | - Varietal Difference in sensitivity to gamma-rays and Ethylene-Imine in rice.   |                         | : <b>M. Sirdan M.Sc.</b><br><b>C.R.I.A./Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor.</b>                  |
|               | - Pengaruh Irradiasi Sinar Gamma (Co-60) pada Tanaman Jagung Terhadap Serangan penyakit bulai [Sclerospora Maydis. (Rac) Butler] |                         | : <b>Ir. Moeryono</b><br><b>(Pulit GAMA BATAN)</b>   |
|               | - Hasil Orientasi Varitas Jenis Tebu Radiasi Tahun Tanaman 1972/1973 dan 1973/1974   |                         | : <b>Ir. Soengkowo Soeprapto &amp; Sdr. Sudarmawan B.Sc.</b><br><b>(Lembaga Pendidikan Perkebunan)</b> |
| 10.30 - 11.00 | - Coffee break   |                         |  |
| 11.00 - 13.00 | Sidang V   | Ketua :<br>Sekretaris : | : Ir. Agoes Moebarokah<br>: Ir. Anggreani Hendranata   |
|               | - Stimulasi Radiasi pada Tebu Jenis 3067 POJ.  |                         | : <b>Ir. Soengkowo Soeprapto &amp; Sdr. Sudarmawan B.Sc.</b><br><b>(L.P.P.)</b>                        |
|               | - Hasil Sementara Dari Percobaan Penggunaan Radiasi sinar $\gamma$ untuk mengatasi Kelemahan Pada Jenis Unggul Pt 41.            |                         | : <b>Ir. Soedjono Darmodjo</b><br><b>(B P<sub>3</sub> G Pasuruan)</b>                                  |
|               | - Pengaruh Radiasi Sinar Gamma terhadap Tembakau Besuki  |                         | : <b>Ir. I. Hartana</b><br><b>(Balai Penelitian Budidaya Jember).</b>                                  |
|               | - Pengaruh EMS terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Jogo  |                         | : <b>Dr. Hendro Sunarjono.</b><br><b>Ir. Hafni Zahara</b><br><b>( L.P. Hortikultura Pasar Minggu).</b> |
| 13.00 - 14.00 | - Makan Siang.   |                         |  |



## SAMBUTAN PENGARAHAN PJS. DIREKTUR JENDERAL BADAN TENAGA ATOM NASIONAL

Yth. Wakil Menteri Pertanian R.I.  
Yth. Direktur L.P.P.  
Yth. Dekan Fakultas Biologi UGM.

Serta segenap para undangan dan para peserta Loka Karya yang saya hormati.

Dengan rasa syukur pagi ini kita dapat berkumpul untuk memenuhi Loka Karya Pemuliaan Mutasi yang kedua.

Loka Karya Pemuliaan Mutasi pertama yang diselenggarakan dua tahun yang lalu diikuti oleh 24 orang peserta diantaranya (3 orang dari panitia) dengan 14 buah kertas kerja yang berasal dari 11 Instansi. Loka Karya kedua ini diikuti oleh 35 orang peserta dengan 21 buah kertas kerja yang berasal dari 21 Instansi. Peserta Loka Karya pertama berasal dari instansi-instansi di Pulau Jawa saja, loka karya kedua ini diikuti pula oleh peserta-peserta dari instansi-instansi di Medan dan Padang.

Salah satu kesimpulan pada loka karya yang pertama untuk membentuk suatu himpunan profesional telah terlaksana dengan terbentuknya Perhimpunan Pemuliaan Tanaman Indonesia dalam tahun 1972.

Teknik Pemuliaan Mutasi telah dicoba pada berbagai tanaman di Indonesia seperti padi (oleh LP3 Bogor, Puslit Pasar Jum'at BATAN, Fakultas Pertanian UGM, Fakultas Biologi UGM, Fakultas Pertanian Unpaj dan PRAB), tebu (LPP dan BP3 G), Karet (BPP Bogor dan BPP Medan), tembakau (Balai Penelitian Tembakau Jember), Tanaman Holtikultura (Lembaga Holtikultura Deptan), Kedele (Puslit Pasar Jum'at dan Fakultas Pertanian UGM), Ketela Pohon (Fakultas Pertanian UGM), Jagung (Fakultas Pertanian UGM), Kapas (Fakultas Pertanian UGM), Bunga Matahari (Fakultas Pertanian UGM).

Tinjauan singkat ini menunjukkan bahwa minat dan usaha dalam pemuliaan tanaman terus berkembang dan meningkat. Hal ini memang sangat diharapkan dan harus terus distimulasi karena masalah pangan adalah masalah utama dalam pembangunan negara Indonesia maupun untuk seluruh dunia.

Penelitian dalam bidang pertanian memakan waktu yang lama. Oleh karena itu hasil positif yang mantap tidak dapat segera diperoleh. Namun sejumlah penelitian, seperti halnya padi dan tebu, sudah sampai pada taraf ujian lapangan, dan sudah meliputi beberapa generasi.

Pimpinan BATAN sangat menghargai ketekunan para peneliti dalam Pemuliaan Mutasi, dan selalu berusaha untuk membantu para peneliti itu.

Selain peranan para pemulia mutasi sendiri, tidak kurang pentingnya peranan para teknisi yang melayani peralatan radiasi. Maka perlulah kerjasama yang erat antara para ahli pemulia mutasi dan para teknisi. Para teknisi misalnya akan dapat memberikan data tentang distribusi flux radiasi yang terdapat dalam sebuah kotak irradiasi, tentang dose rate yang dapat diberikan suatu peralatan, dan hal-hal lain yang diperlukan oleh para ahli pemulia mutasi.

14.00

Selanjutnya ingin kami sampaikan terima kasih dari pimpinan BATAN pada pimpinan LPP, pada perhimpunan Pemulia Tanaman Indonesia, para penyaji kertas kerja dan semua peserta, serta semua pihak yang memungkinkan diselenggarakannya loka karya ini.

Selamat berloka karya

Terima kasih

Yogyakarta 28 Oktober 1974

ttd.

Prof. Ir. Soewardi

16.00

16.30

Rabu,

18.00

0.30

1.00

3.00

4.00

6.00

6.30

## SAMBUTAN PENGARAHAN WAKIL MENTERI PERTANIAN R.I.

Para peserta Loka Karya,  
Hadirin yang saya muliakan.

Perkenankanlah saya mengucapkan selamat hari raya Idul Fitri, dan mohon maaf lahir bathin. Menteri Pertanian merasa menyesal sekali tidak dapat hadir untuk memberi sambutan pengarahan dan membuka Loka Karya Pemuliaan Mutasi ini seperti direncanakan semula, karena kesehatan beliau tidak mengizinkan.

Departemen Pertanian dan Menteri Pertanian khususnya menaruh perhatian besar pada Loka Karya Pemuliaan Mutasi yang kita selenggarakan hari-hari ini, karena pertemuan teknis dan ilmiah seperti ini yang dihadiri pelbagai ahli terkemuka merupakan kesempatan baik untuk mencek pengetahuan yang ada dalam lingkungan Departemen Pertanian tentang perkembangan ilmu dan teknologi yang dapat diterapkan dalam mempercepat dan memperbaiki pembangunan pertanian di tanah air kita. Seperti Saudara saudara maklum, pembangunan pertanian kita dititikberatkan kepada usaha-usaha untuk tujuan (1) peningkatan produksi dan mutu bahan makanan, (2) perluasan kesempatan kerja, (3) peningkatan penghasilan usaha tani dalam rangka usaha lebih meratakan pendapatan, (4) peningkatan penghasilan dan penghematan devisa, dan (5) pemeliharaan lingkungan hidup dan sumber-sumber alam disekitar pertanian.

Penyediaan pangan yang cukup dan bermutu merupakan syarat utama bagi penerahan manusia Indonesia dalam pembangunan disegala bidang. Karena itu dalam pembangunan selama lima tahun terakhir dan dalam Pelita II sekarang ini kita berusaha meningkatkan ketahanan kita dibidang produksi dan penyediaan pangan yang cukup dan sehat bagi rakyat Indonesia.

Belakangan ini dunia kita dicekam rasa kecemasan dan kekhawatiran tentang bahaya kelaparan yang melanda demikian banyak wilayah dunia; kelaparan yang bukan lagi merupakan bencana-bencana setempat, melainkan yang sudah menimbulkan penderitaan menahun bagi ratusan juta umat manusia; kelaparan yang tidak memperlihatkan tanda-tanda mereda, tetapi malahan tanda-tanda menggawat dan meluas, yang jika tidak dihadapi dengan usaha-usaha besar dapat segera menjadi malapetaka dunia. Pada minggu depan tanggal 5 - 16 Nopember 1974 akan dilangsungkan Konferensi Pangan Seluruh Dunia di Roma yang akan mempelajari proporsi bahaya kelaparan yang mengancam dunia kita ini, serta akan mengkonsolidasi usaha dan kekuatan dunia untuk menanggulangnya.

Kita bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, bahwa produksi pangan khususnya beras pada tahun ini tidak diganggu kekeringan atau cuaca buruk seperti terjadi di banyak negara lain. Curah hujan tahun ini malahan sangat membantu. Penyediaan dan harga pangan cukup stabil; hari raya Idul Fitri tahun ini pada umumnya tidak menggoncangkan persediaan dan harga pangan.

Mengenai tujuan pembangunan pertanian yang bertalian dengan perluasan kesempatan kerja, umum maklum bahwa sektor pertanian menyerap tenaga kerja paling banyak. Proyek-proyek pembangunannya pada umumnya bersifat padat karya dan membuka kesempatan kerja paling luas selama Pelita I. Survey-survey agro-ekonomi menunjukkan antara lain bahwa pada Proyek Bimas Padi, usaha-tani yang menggunakan padi unggul baru menyerap tenaga kerja 11 - 43% lebih banyak daripada usaha-tani yang menggunakan jenis-jenis tradisionil. Diluar Jawa proyek-proyek pertanianlah yang paling berhasil menarik transmigran dari daerah-daerah padat penduduk dan memberi

pekerjaan dan nafkah tetap. Suatu team perencanaan FAO yang diperbantukan pada Departemen Pertanian menaksir bahwa selama tahun 1968 - 1971 saja jumlah angkatan kerja disektor pertanian telah meningkat dengan 8% dan tiga perempat daripada kenaikan ini ada di bidang usaha produksi padi dan beras. Selama dasawarsa ini ditaksir bahwa angkatan kerja kita akan meningkat tiap tahunnya 1,5% disektor pertanian dan 4,5% disektor non-pertanian. Sungguh suatu tantangan hebat bagi usaha penyediaan lapangan kerja, jika dilihat jumlah tenaga kerja keseluruhannya yang harus kita perhatikan.

Mengenai peningkatan penghasilan usaha-tani dan daerah pedesaan dalam rangka usaha lebih meratakan pendapatan, dapat dikemukakan bahwa selama Pelita I Produk Domestik Bruto (PDB) disektor pertanian meningkat mantap, terutama disebabkan kemajuan-kemajuan yang dicapai dalam peningkatan produksi beras, walaupun persentasenya dalam PDB nasional menurun karena kemajuan pesat di beberapa sektor ekonomi lainnya, karena misalnya pelonjakan produksi minyak. Tetapi kita juga maklum bahwa PDB per kapita disektor pertanian sangat rendah dan ditaksir hanya setengah daripada PDB per kapita disektor non-pertanian, yang tercermin pula pada perbedaan besar antara pendapatan per kapita disektor pertanian dan non-pertanian dan antara desa dan kota.

Survey-survey agro-ekonomi menunjukkan bahwa intensifikasi produksi padi pada usaha-tani seluas rata-rata sehektar telah mampu meningkatkan pendapatan tahunan usaha-tani itu sebesar 40 - 60%, dan bahwa usaha-tani yang menggunakan jenis padi unggul baru dapat meningkatkan penghasilannya 30 - 95% lebih tinggi daripada yang menggunakan jenis-jenis lokal. Mudah-mudahan kita mampu pada dasawarsa ini menyodorkan dan mendemonstrasikan kepada para petani kita bentuk dan pola usaha-tani yang lebih menguntungkan, sehingga PDB disektor pertanian dalam dasawarsa ini dapat meningkat lebih daripada taksiran orang sekarang yaitu sebesar 4,5% setahunnya.

Nilai ekspor pertanian sejak dimulainya Pelita I berlipat dua kali lebih, walaupun persentasenya dari keseluruhan nilai ekspor banyak berkurang karena melonjaknya ekspor minyak. Sektor pertanian akan tetap merupakan sumber penting dalam penghasilan dan penghematan devisa negara. Budidaya tanaman ekspor kita yang sangat bergantung pada perkembangan pasaran hasilnya memerlukan pengamatan terus menerus. Kemungkinan-kemungkinan penyesuaian atau diversifikasi usahanya harus terus menerus dijajagi untuk menarik keuntungan dari perkembangan dan prospek pasaran, atau untuk memanfaatkan penggunaan tenaga, tanah dan modal sebaik-baiknya, serta lebih meratakan kegiatan-kegiatannya secara efisien sepanjang tahun, agar dapat lebih mampu bersaing dan lebih dapat menekan risiko.

Semua kegiatan untuk mencapai tujuan-tujuan pembangunan tadi dilaksanakan secara bijaksana, tanpa mencetuskan ketegangan-ketegangan yang tidak perlu pada masyarakat, dan tanpa merusak dan mencemarkan lingkungan hidup dan sumber-sumber alam kita.

Tujuan-tujuan pembangunan yang diuraikan tadi merupakan pegangan dan pengarah bagi semua usaha perumusan program dan penentuan prioritas kegiatan pembangunan pertanian. Tujuan-tujuan pembangunan itu pulalah yang merupakan pegangan dan pengarah bagi perumusan kebijaksanaan dan program penelitian pertanian dan penentuan prioritas-prioritasnya, termasuk usaha pemuliaan tanaman yang akan merupakan pokok pembicaraan pada Loka Karya Pemuliaan Mutasi ini.

Mengingat pentingnya peranan pemuliaan tanaman dalam produksi pangan, khususnya produksi beras, perkenankanlah saya membatasi diri pada beberapa komentar tentang usaha penelitian padi dan tentang pemuliaan padi pada khususnya, sesuai pula dengan

surat Saudara Direktur Jenderal Badan Tenaga Atom Nasional kepada Menteri Pertanian tentang Loka Karya Pemuliaan Mutasi ini.

Produksi beras dalam Pelita II diproyeksikan sebesar 15.032.000 ton ditahun 1974 untuk ditingkatkan dengan 3.151.000 ton menjadi 18.183.000 ton pada tahun 1978, yang berarti suatu peningkatan rata-rata 4,8% setahunnya. Produksi tahun 1978 saja harus ditingkatkan dengan 948.000 ton diatas produksi tahun 1977. Peningkatan-peningkatan produksi yang tinggi itu memerlukan usaha-usaha besar yang harus dibantu secara menerus dengan penyediaan ilmu dan teknologi yang sesuai, yang dapat diterapkan oleh para petani kita secara besar-besaran.

Untuk maksud tersebut Departemen Pertanian berusaha untuk merumuskan kegiatan penelitian padi dalam suatu Program Nasional Penelitian Padi/Beras yang tiap tahun dengan bantuan para ahli penelitian padi terkemuka diseluruh Indonesia disesuaikan dengan keadaan dan tuntutan-tuntutan baru dan dengan perkembangan dan kemajuan penelitiannya itu sendiri. Anggaran untuk membiayai program itu ditingkatkan dalam Pelita II; bahkan mulai tahun 1975 Pemerintah mengusahakan suatu pinjaman dari luar sebesar US\$ 5-6 juta, yang akan memungkinkan untuk melaksanakan selama lima tahun yang akan datang, (1) perluasan program dan kegiatan-kegiatan penelitian padi, (2) perbaikan stasiun-stasiun yang tersebar di Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Kalimantan, (3) pendidikan dan penataran tenaga-tenaga peneliti secara lebih teratur, (4) hubungan dan koordinasi lebih intensif dengan badan-badan yang merencanakan dan menangani usaha peningkatan produksi dan penyediaan padi/beras, dengan badan-badan pendidikan, dan badan-badan penyuluhan pertanian, dan (5) perbaikan koordinasi dalam pengelolaan dan administrasi penelitian padi dan sarana penelitiannya.

Bidang-bidang penelitian padi meliputi (1) perbaikan jenis/pemuliaan tanaman (2) tehnik bercocok tanam, (3) perangkat dan pola tanam, (4) hama dan penyakit, (5) kesuburan dan pengolahan tanah, (6) pengelolaan air, (7) alat dan mesin pertanian, (8) panen, penggudangan dan pengolahan hasil, (9) usaha-tani dan pemasaran hasil, dan (10) perluasan areal padi.

Dalam program penelitian padi, pemuliaan tanaman mendapatkan prioritas yang tinggi, agar secara teratur mendapatkan varitas-varitas dengan sifat-sifat yang cocok dengan yang dikehendaki oleh pelbagai daerah padi kita. Varitas yang dikehendaki pada umumnya bukan hanya yang memiliki potensi hasil yang tinggi dan umur yang pendek, melainkan juga yang tahan terhadap hama penyakit penting seperti penggerek batang, ganjur, wereng, dan penyakit tungro, tahan rebah, tahan terhadap temperatur relatif rendah agar dapat ditanam didaerah lebih tinggi dari 700 m, rasa enak dan berkadar protein tinggi. Sifat-sifat yang dikehendaki itu diusahakan untuk dikumpulkan dalam satu varitas dengan jalan hibridisasi, dengan memanfaatkan variabilitas genetik yang tersedia pada koleksi varitas-variatas lokal dan varitas-varitas introduksi dari luar negeri atau pada hasil-hasil hibridisasi. Variabilitas genetik itu dapat juga diperluas dengan hasil mutasi secara spontan dalam alam atau hasil mutasi dengan jalan radiasi. Tetapi seperti saudara-saudara maklum pemuliaan mutasi pada padi sekarang ini praktis tidak dilaksanakan oleh lembaga-lembaga penelitian dalam lingkungan Departemen Pertanian. Para ahli pemuliaan padi dengan diperkuat oleh pengalaman rekan-rekannya di IRRI, Los Banos, memberikan prioritas kepada pemuliaan konvensional, yang untuk masa sekarang mereka anggap lebih produktif, lebih memberikan kepastian, dan lebih dapat dipertanggung jawabkan pembeayaannya.

Karena itulah, sekali lagi saya kemukakan, bahwa kesempatan ini ingin dipergunakan oleh Departemen Pertanian untuk mencek dengan saudara-saudara, dimanakah pengetahuan dan pendapat-pendapat yang melandasi program dan prioritas-prioritas

penelitian disektor pertanian, khususnya yang menyangkut pemuliaan tanaman, harus kita perbaiki bersama. Dilaporkan juga kepada saya, bahwa pemuliaan mutasi sudah memberikan hasil yang nyata umpamanya dalam menaikkan hasil dan memperpendek umur "barley" di Swedia, merubah warna gandum sesuai dengan selera petani di India dan mempertinggi hasil padi di Jepang; dan pemuliaan mutasi dianggap mempunyai prospek yang baik pada tanaman buah-buahan dan tanaman hias.

Akhir kata, saya mengucapkan selamat kepada Badan Tenaga Atom Nasional yang menyelenggarakan Loka Karya ini, dan semoga Loka Karya Pemuliaan Mutasi berhasil memuaskan.

Yogyakarta 28 Oktober 1974

ttd

**Ir. Sadikin Sumintawikarta**

# PENGARUH PENYINARAN CO-60-GAMMA DOSIS RENDAH TERHADAP KEMUNGKINAN PENINGKATAN DAYA KECAMBAH BENIH PADI

Oleh :

S a h i d \*\*) dan Soemartono  
Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.

## I. KATA PENGANTAR.

Dalam pemuliaan tanaman dengan persilangan-persilangan pada tanaman-tanaman yang berbiji satu, biasanya tidak banyak diperoleh biji-biji F<sub>1</sub>. Biji-biji yang sedikit ini akan hilang sama sekali atau sangat turun daya kecambahnya kalau kita terlambat menanamnya kembali karena penyimpanan yang kurang baik dan terlalu lama.

Dalam penelitian ini dicoba untuk mengetahui adanya kemungkinan peningkatan kembali daya berkecambah benih yang sudah sangat menurun dengan menyinari benih-benih tersebut dengan Co-60-Gamma dosis rendah.

Gagasan ini timbul karena adanya pendapat beberapa ahli seperti antara lain SPARROW (1960) yang mengatakan bahwa radiasi yang mengionisasi dapat menghambat pertumbuhan, bahkan menghentikan sama sekali. Tetapi dalam beberapa hal dapat menstimulasi pertumbuhan.

OSBORNE (1958) dalam permulaan penelitiannya juga menduga adanya kemungkinan stimulasi pertumbuhan karena pengaruh radiasi yang mengionisasi pada dosis rendah. Tetapi pada kelanjutan penelitiannya OSBORNE dan CAST (1959) melaporkan bahwa dengan menggunakan benih-benih dari beberapa tanaman yang termasuk dalam keluarga-keluarga Leguminosae, Cruciferae, Gramineae dan Malvaceae, dari sebanyak 18 pengujian, hanya ada 1 kejadian yang menunjukkan adanya pengaruh stimulasi pertumbuhan dari dosis sinar Gamma rendah, yaitu pada benih gandum.

Stimulasi pertumbuhan ini juga pernah dialami oleh penulis dalam menyinari benih-benih padi varietas Bengawan dan Gadis dengan Co-60-Gamma dosis rendah pada tahun 1964. Pengamatan pada waktu itu dilakukan terhadap daya kecambah (pada hari ke 3 sesudah mulai dikecambahkan), panjang coleoptil dan daun pertama (pada hari ke 6 sesudah mulai dikecambahkan) dan panjang akar lembaga (pada hari ke 6 sesudah mulai dikecambahkan). Angka pengamatan tertera pada daftar 1.

Melihat angka-angka pada daftar 1, dari check meningkat ke dosis penyinaran 20,0 k.rad, tampak adanya stimulasi baik dalam hal % daya berkecambah, maupun pertumbuhan panjang coleoptil, daun pertama dan akar lembaga.

Berdasarkan pengalaman dan pustaka tersebut, maka dibuat penelitian dengan penyinaran sampai dengan dosis 20,0 k.rad dengan interval 2,5 k. rad.

---

\*\*) Masing-masing bekas mahasiswa tingkat sarjana Fk. Pertanian UGM dan dosen dalam mata kuliah Pemuliaan tanaman pada Fa. Pertanian UGM.

## II. MATERIAL DAN METODA.

Pada penelitian ini dipakai 2 varietas padi yaitu Gama 87 yang sudah sangat mundur daya berkecambahnya karena penyimpanan selama 13 bulan dengan cara yang kurang baik dan PB<sub>5</sub> yang sudah disimpan selama 9 bulan dengan cara yang kurang baik pula.

Benih-benih dari kedua varitas tersebut dimasukkan kedalam kantong-kantong plastik masing-masing seberat 50 gram. Kemudian kantong-kantong berisi benih padi tersebut dimasukkan dalam ruang Gamma cell yang memancarkan sinar Co-60 dari Gamma cell 220 (Atomic Energi of Canada Ltd.).

Out put penyinaran pada waktu penelitian dilakukan ialah 506 rad per menit single dose dengan suhu kamar 29 derajat Celcius.

Penyinaran dengan dosis 2,5 k. rad sampai dengan 20,0 k. rad dengan interval 2,5 k. rad. Dengan demikian ada sejumlah 10 perlakuan termasuk check yaitu yang tidak mendapat perlakuan penyinaran.

Kemudian biji-biji yang sudah disinari, dikecambahkan pada petridish-petridish yang sudah dialasi dengan kertas saring yang telah dibasahi air. Tiap petridish diisi 100 butir benih, dan percobaan diulang dengan 5 kali.

Pengamatan perkecambahan dilakukan sampai hari ke 7 sesudah dikecambahkan, dan selanjutnya dihitung persentase daya berkecambah maximum.

Percobaan dianalisa dengan design Completely randomized, dan karena tampak adanya gejala pengaruh irradiasi yang berbentuk parabola, maka pengaruh perlakuan dipartisi menjadi pengaruh leneair, pengaruh kwadratik dan penyimpangan model Cara analisa seperti tertora pada daftar 2.

Daftar 1 Persen daya kecambah, panjang coleoptil, daun pertama dan akar lembaga (dalam cm) pada benih varietas Bengawan dan Gadis pada berbagai dosis penyinaran.

Dosis K. rad.	Bengawan				Gadis			
	% daya kecambah hari ke 3	Panjang coleoptil hari ke 6 *)	Panjang daun 1 hari ke 6 *)	Panjang akar lemb. hari ke 6 *)	% daya kecambah hari ke 6	Panjang coleoptil hari ke 6 *)	Panjang daun 1 hari ke 6 *)	Panjang akar lemb. hari ke 6 *)
Check	6,0	1,4	1,6	3,7	1,0	1,2	2,0	3,6
10,0	9,0	1,5	2,2	4,3	6,0	1,5	2,3	3,3
20,0	7,0	1,4	1,8	2,6	8,5	1,4	2,5	2,8
30,0	8,0	0,9	0,9	0,4	6,0	0,8	0,8	0,8
40,0	6,0	0,9	0,9	0,4	1,5	0,9	0,9	0,2
50,0	5,0	0,9	0,9	0,3	2,0	0,5	0,5	0,2
60,0	4,0	0,7	0,7	0,2	1,5	0,7	0,7	0,2
70,0	4,5	0,8	0,8	0,1	-	0,5	0,5	0,2
80,0		0,7	0,7	0,1	4,0	0,5	0,5	0,1
90,0		0,9	0,9	0,1	3,0	0,6	0,6	0,1
100,0		0,7	0,7	-	0,5	0,7	0,7	

\*) Rata-rata dari 10 pengamatan yang diambil secara acak, dengan 2 ulangan.

Daftar 2. Tabel Analisa Variance

Sumber variasi	D.f.	S.S.	Variance estimate
Perlakuan	$n - 1$	$\frac{T^2}{r} - CF = SST$	$\frac{SST}{n - 1}$
Linear	1	$\frac{(Q_1)^2}{k_1} = SSL$	SSL
Kwadratik	1	$\frac{(Q_q)^2}{k_q} = SSQ$	SSQ
Simpangan	$n - 1 - 2$	$SST - SSL - SSQ = SSS$	$\frac{SSS}{n - 1 - 2}$
Error	$(r - 1)n$	$SS - SST = SSE$	$\frac{SSE}{(r - 1)n}$

Total  $m - 1$  SS

dimana :  $Q_1 = \sum C_1 Y$  dan  $C_1 = [ L (X_i - \bar{X}) ]$

$Q_q = \sum C_q Y$  dan  $C_q = [ L_2 (X_j - \bar{X})^2 - \frac{n^2 - 1}{12} ]$

$k_1 = \sum C_1^2$  dan  $k_q = \sum C_q^2$

### III. HASIL PERCOBAAN.

Angka pengamatan persen daya kecambah maximum dari 5 ulangan untuk varietas-varietas Gama 87 dan PB<sub>5</sub> tertera pada daftar 3.

Daftar 3. Angka % daya berkecambah maximum PB<sub>5</sub> (kanan) dan Gama 87 (kiri)

r	Dosis (n) dalam kilo rad									
	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	
1	16 70	16 72	27 75	29 77	28 75	40 73	14 74	27 74	23 63	
2	13 73	19 82	21 74	28 70	17 78	27 67	20 70	27 77	26 68	
3	22 74	21 81	24 77	26 77	16 77	19 73	26 69	32 69	19 67	
4	20 67	20 72	33 75	25 76	23 73	35 65	30 78	21 64	14 73	
5	18 65	24 81	17 77	21 70	28 77	29 72	22 65	28 65	18 63	
Total	89 349	100 388	122 378	129 370	112 380	150 350	112 356	135 349	100 338	
Rata-rata	17,8 69,8	20 77,6	24,4 75,6	25,8 74	22,4 76	30 70	22,4 71,2	27 68,9	20 67,6	

Bila digambarkan dengan sistim koordinat dapat diperoleh gambar scatter diagram seperti tertera pada grafik 1 untuk PB<sub>5</sub> dan grafik 2 untuk Gama 87.

Hasil analisa variance untuk varietas Gama 87 dan PB<sub>5</sub> masing-masing tertera pada daftar 4 dan 5.

Dari kedua analisa pada daftar 4 dan 5 tampak bahwa pengaruh linear dan kwadratik dari dosis penyinaran tidak nyata, sedang simpangan modelnya menunjukkan pengaruh yang nyata.

Daftar 4. Analisa variance untuk Gama 87.

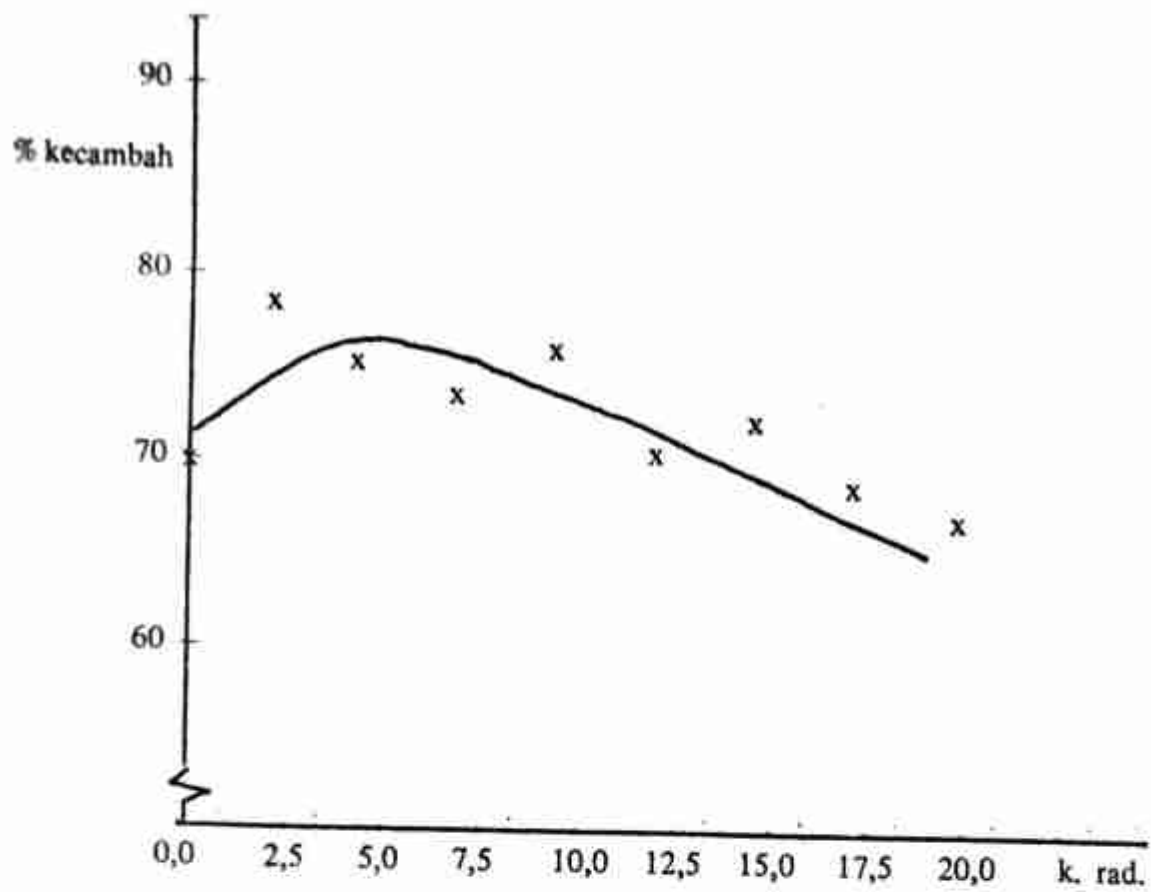
Sumber variasi	D.f	S.S.	Variance est.	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>
Perlakuan	8	607,33	75,92	2,87*	2,25
Linear	1	3,0	3,0	0,11 <sup>ns</sup>	4,115
Kwadratik	1	10,92	10,92	0,41 <sup>ns</sup>	4,115
Penyimpangan model	6	593,41	98,90	3,00*	2,40
Error	36	953,2	26,49		
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1560,53</b>			

\* Berpengaruh nyata dengan jenjang 5%  
 ns Tidak berpengaruh nyata

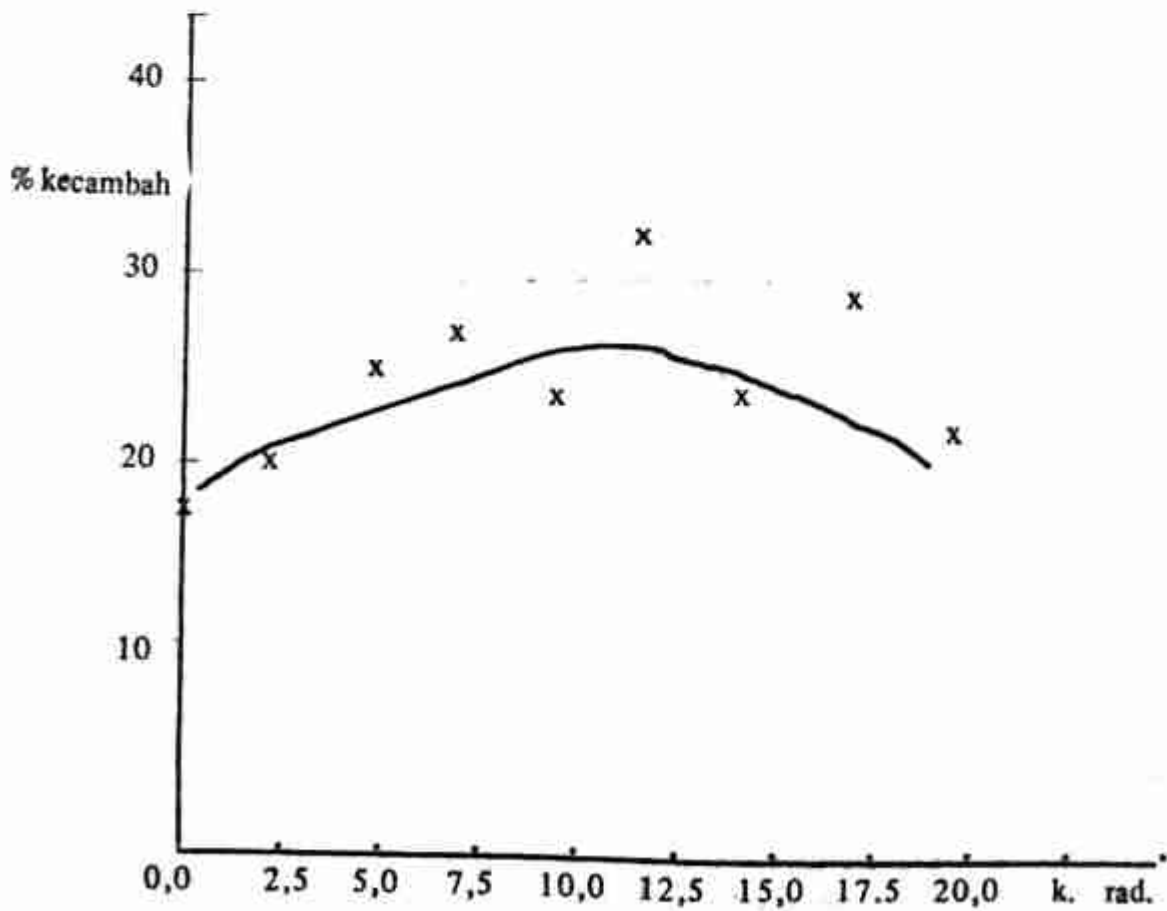
Daftar 5. Analisa variance untuk PB<sub>5</sub>

Sumber variasi	D.f.	S.S.	Variance est.	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>
Perlakuan	8	482,8	60,35	3,78*	2,25
Linear	1	6,75	6,75	0,42 <sup>ns</sup>	4,115
Kwadratik	1	5,003	5,003	0,31 <sup>ns</sup>	4,115
Penyimpangan model	6	471,047	78,508	5,00	2,40
Error	36	574	15,94		
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>1056,8</b>			

\* Berpengaruh nyata dengan jenjang 5%  
 ns Tidak berpengaruh nyata.



Grafik 1. % kecambah maximum pada varietas PB<sub>5</sub>



Grafik 2. % kecambah maximum pada varietas Gama 87.

#### IV. PEMBAHASAN.

1. Dari pengalaman sebelumnya diduga bahwa dengan dosis penyinaran sampai dengan 20,0 k. rad tampak adanya pengaruh stimulasi baik perkecambahan, maupun pertumbuhan benih padi, terutama pada hari-hari pertama perkecambahan.
2. Pada percobaan yang dilakukan, dengan perlakuan berbagai-bagai dosis penyinaran dari 0 sampai dengan 20,0 k. rad, tampak ada beda pengaruh yang nyata terhadap % daya perkecambahan. Dari scatter diagram tampak bahwa dengan meningkatnya dosis penyinaran dari 0, meningkatkan pula persen daya berkecambah, yang kemudian ada tendensi menurun lagi dengan meningkatnya dosis penyinaran menuju ke 20,0 k. rad.
3. Dari analisa pengaruh linear dan kwadratiknya, tampak tidak nyata pengaruhnya sedang penyimpangan model nampak berpengaruh nyata. Dengan demikian dapat diduga bahwa dosis rendah berpengaruh menstimulasi perkecambahan, tetapi belum diketahui bagaimana pola pengaruhnya.
4. Diduga ada perbedaan kepekaan terhadap dosis penyinaran antara Gama 87 dengan  $PB_5$ , kalau melihat bentuk scatter diagram masing-masing dan  $PB_5$  rupanya lebih peka dari pada Gama 87.

#### V. BIBLIOGRAFI :

1. OSBORNE, T.S. : 1958. Plant and seed irradiation. Semi Annual progress report of the Agricult, Research Lab. University of Tennessee, Knoxville, Tennessee.
2. and GAST, R.G. : 1959. Ibid. Semi Annual progress report of the Agricult, Research Lab. University of Tennessee.
3. SOEMARTONO : 1964. Pengaruh penyinaran Co-60-Gamma terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah benih padi varietas Bengawan dan Gadis (tidak diterbitkan).
4. SPARROW, A.H. : 1960. Types of ionizing radiation and their cytogenetic effects. Mutation and Plant Breeding. Symposium Publication No. 891 NAS - NRC ; 55 - 105.
5. STEEL, R.G.D. and TORRIE, J.H. : 1960. Principles and Procedures of Statistics Mc Graw Hill Book Coy Inc.

#### DISKUSI

WIDOYO :

1. Apakah stimulasi perkecambahan pada kedua varietas tersebut tidak ada interaksi dengan lamanya penyimpanan.
2. Apakah pada biji padi ada daya perkecambahan optimum yang peka dalam hubungannya dengan waktu penyimpanan.

SUMARTONO :

1. Saya tidak tahu. Mungkin ada. Hanya dari penelitian ini tidak bisa dilihat karena faktor lama penyimpanan pada varietas yang sama hanya berjenjang satu.
2. Saya tidak tahu.

**ASRIL SAMAD :**

1. Kenapa analisa sampai Anoon saja ?
2. Apa pemrasaran juga telah melakukan penelitian untuk masa istirahat biji padi (memperpendek massa dormancy).
3. Apa sebelum di perlakukan, diuji dengan kecambahnya.

**SUMARTONO :**

1. Sudah jelas pada F test ada beda nyata pengaruh antar dosis. Tetapi yang lebih penting untuk diketahui adalah pengaruh lineair dan kwadratik maka test of significance tidak dibuat untuk antar dosis. Dan karena pengaruh lineair dan kwadratik tidak nyata analisa tidak diteruskan untuk mencari dosis optimum 2 max.
2. Belum, terima kasih atas saran ini.
3. Ada yaitu kontrolnya, sebab pengambilan benih-benih ini dilakukan dengan trier hingga diperoleh benih yang seragam, baik yang diperlakukan maupun kontrol.

**TOHAR DANAKUSUMA :**

1. Apakah dasar pemilihan bahan percobaan berupa benih yang sudah sangat mundur ?
2. Apakah tidak lebih praktis menggunakan benih yang daya kecambahnya sedikit dibawah standar sertifikasi ?.

**SUMARTONO :**

1. Untuk dengan mudah mengidentifikasi adanya kemungkinan pengaruh stimulasi dari dosis irradiasi rendah. Sebab kalau benih yang masih baik, extrimnya masih 100% daya kecambahnya akan sulit atau malah tidak bisa.
2. Untuk mengetahui pengaruh stimulasi dengan jelas saya kira tidak.

**AGOES MOEBAROKAH :**

1. Apakah ada perbedaan antara % perkecambahan benih yang disimpan lama dan jelek dengan benih baru dan baik penyimpanannya ?
2. Bagaimana dengan pertumbuhan selanjutnya ? (sampai panen).

**SOEMARTONO :**

1. Kami tidak/belum melakukan penelitian yang Saudara maksud, tetapi benih benih yang dipakai dalam penelitian ini adalah benih yang sudah disimpan cukup lama, tetapi dengan cara penyimpanan yang normal.
2. Itu tidak kami lakukan. Disini hanya dilakukan sampai 1 minggu perkecambahan.

**HASTJARJO :**

1. Daya kecambah PB-5 dengan radiasi 12,5 k. rad ternyata sama dengan kontrol. Bagaimanakah keterangannya ?

**SUMARTONO :**

. Karena pengaruhnya tampak seperti bentuk parabola maka kontrol nampak hampir sama dengan pengaruh dosis lain sesudah dosis yang maximal pengaruhnya.

Hanya perlu dicatat bahwa berdasar analisa ternyata pengaruh yang berbentuk parabola ini tidak benar (pengaruh linear dan kwadratiknya tidak nyata).

**HENDRO SUNARJONO :**

1. Dalam hasil pengamatan Saudara tampak bahwa sampai dosis tertentu, irradiasi sinar Gamma dapat mempertinggi daya kecambah. Hal ini ternyata sangat berbeda dengan penelitian irradiasi Sinar  $\gamma$  pada tanaman hias. Bagaimana ini kemungkinannya menurut teoritis ?
2. Berapa kira-kira dosis yang lethal ?

**SUMARTONO :**

1. Sebab-sebab berbeda saya tidak tahu, tetapi pustaka menyebutkan bahwa berbeda varietas saja juga berbeda pengaruhnya. Seperti ternyata disini berbeda antara Gama 87 dan PB<sub>5</sub>.
2. Dosis lethal baik untuk padi maupun tanaman lain saya tidak tahu.

**NAZIR ABDULLAH :**

1. Bagaimana kira-kira mekanisme pengaruh radiasi ini terhadap Peningkatan Daya kecambah ?
2. Bila diperhatikan pada daftar 3 terlihat untuk PB pengaruh meningkatkan daya kecambah terlihat sampai dosis 10 krad dan gama 87 pada 12,5 krad bahkan sampai 20 krad masih terlihat ada pengaruh positifnya terhadap peningkatan daya kecambah. Dimanakah kira-kira batas dosis rendah ini bila dibandingkan dengan dosis mutasi ?
3. Apakah dosis 20 krad ini kalau dipakai untuk menstimulir perkecambahan, apakah nantinya tidak akan menimbulkan mutasi-mutasi dalam pertanaman selanjutnya ?

**SUMARTONO :**

1. Tentang mekanisme saya tidak tahu, tetapi jelas ada pengaruh stimulasi.
2. Untuk mengetahui dosis yang pengaruh stimulasinya maximum dapat dicari dari turunan pertama persamaan regressinya. Tetapi karena disini pengaruh linear dan kwadratiknya tidak nyata maka dosis maxima ini disini tidak dihitung.
3. Saya kira ada mutasi. Tetapi untuk F<sub>1</sub> dari hibridisasi saya kira bukan soal sebab tujuannya nanti kalau ada segregant yang baik baru diambil. Soalnya lalu tidak diketahui hasil baru tadi karena mutasi atau hibridisasi.

**ABDUL MAJID :**

1. Faktor apakah yang dipengaruhi oleh irradiasi ?
- 2; Perbedaan kecepatan tumbuh perkecambahan apakah disebabkan oleh pembelahan sel atautkah pemanjangan sel ?
3. Karena adanya perbedaan respons antara varitas apakah tidak adakesulitan kelak bila diperhatikan ?.

SUMARTONO :

1. Dalam penelitian ini daya kecambah distimulasi, tetapi apa yang dipengaruhi hingga daya kecambah meningkat saya tidak tahu.
2. Saya tidak tahu/tidak diteliti.
3. Saya kira tidak sebab yang penting stimulasi, pada semua varietas, hanya tiap varietas perlu di teliti dosis-dosis yang pengaruh stimulasinya maximum.

NAZIR ABDULLAH :

Apakah dalam penelitian ini tidak diperiksa dulu kadar air dalam benih yang dipakai ?

Karena menurut anggapan saya kadar air merupakan satu faktor yang juga penting dalam mempelajari pengaruh radiasi. Mungkin sebelum dan sesudah diradiasi kadar air benih berubah meskipun relatif kecil sekali.

SUMARTONO :

Betul memang kadar air mengakibatkan pengaruh penyinaran berbeda. Kebetulan disini tidak diamati, terima kasih atas saran Saudara.

---

# PENELITIAN PEMULIAAN MUTASI UNTUK MEMPEROLEH VARIETAS UNGGUL PADI TANAH KERING \*)

Oleh :

Soemartono dan Woerjono Md..

## I. PENGANTAR

### I.1. Latar belakang.

Persoalan pangan merupakan masalah segenap bangsa di setiap negara yang padat atau cepat perkembangan penduduknya, termasuk negara kita.

Di negara kita beras merupakan bahan makanan pokok disamping bahan makanan penting lainnya. Kebutuhan beras tiap tahunnya selalu meningkat sebagai akibat bertambahnya pemakai beras tiap tahunnya yang disebabkan pertambahan jumlah penduduk atau adanya pergeseran ke arah beras sebagai makanan pokoknya, misalnya akibat urbanisasi atau sebab-sebab lainnya. Kegagalan-kegagalan panen akan menimbulkan kegoncangan kehidupan sosial-ekonomi yang selanjutnya berakibat pula kepada kegoncangan di sektor-sektor yang lain.

Meskipun sudah ada kenaikan produksi melalui BIMAS ataupun INMAS padi sawah, untuk mencukupi kebutuhan tiap tahunnya masih didatangkan dari luar negeri.

Di negara kita areal padi tanah kering kira-kira 1.662.856 Ha; jadi kira-kira  $\frac{1}{4}$  dari luas areal padi sawah, sedang produksi tiap Ha-nya masih rendah yaitu 13,98 Kw padi kering (kira-kira  $\frac{1}{3}$  dari rata-rata produksi padi sawah). Melihat kenyataan ini serta mengingat potensi padi tanah kering tersebut tidak kecil maka usaha intensifikasinya termasuk di dalamnya penggunaan varietas unggul, akan tidak sedikit sumbangannya dalam usaha kita memenuhi kebutuhan akan beras.

### I.2. Tujuan penelitian.

Pengusahaan padi tanah kering boleh dikatakan belum/tidak seintensif seperti padi sawah. Sampai saat ini yang banyak mendapatkan perhatian dan telah banyak memberikan hasil dalam usaha pemuliaannya adalah padi sawah. Sedangkan untuk padi tanah kering varietas unggulnya masih sedikit sekali; dan dari jumlah yang masih terbatas ini kebanyakan masih merupakan jenis unggul lokal. Mengingat potensi yang besar tersebut dan pentingnya penggunaan varietas unggulnya, segala macam jalan termasuk seleksi mutasi bisa ditempuh untuk mendapatkan varietas-varietas yang lebih baik dan disenangi untuk usaha intensifikasinya.

### I.3. Review pustaka.

Berbagai cara banyak dipakai atau dikembangkan dalam usaha untuk mendapatkan suatu varietas baru. Untuk tanaman padi, di negara kita sebetulnya usaha-usaha pemuliaannya sudah dimulai sejak permulaan abad 20. Dimulai dengan menggunakan cara pemilihan varietas lokal dan kemudian pemilihan galur dan selanjutnya berkembang sampai sekarang. Usaha-usaha mengumpulkan kemudian mengadakan pemurnian varietas-varietas lokal sudah dimulai sejak tahun 1905. Akan tetapi hasilnya belum memuaskan dan baru memperoleh kemajuan sesudah tahun 1962; yang kemudian diikuti dengan mengadakan introduksi varietas-varietas dari luar negeri.

\*) Progress Report Penelitian

\*\*) Staf Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian U.G.M.

(DERMOREDJO dan SIWI 1966). Sesudah itu pemuliaan tanaman padi mengalami perkembangan lebih lanjut, dengan diduplikasinya padi Bengawan sampai sekarang dengan disebarkannya padi Pelita 1/1 dan Pelita 1/2.

Sejak padi Bengawan sampai sekarang varietas-varietas padi yang sudah diperoleh ialah Si Gadis, Dura, Remaja, Jelita, Syntha, Arimbi, Bathara, Dewi Ratih, PB-5, PB-8, C4-63, Pelita 1/1 dan Pelita 1/2. Varietas-varietas yang dihasilkan tersebut adalah merupakan hasil usaha menggabungkan/memperbaiki sifat-sifat yang diinginkan yang dicapai yang kemudian sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan usaha tersebut mendasarkan pula kepada type-type tanaman sehingga diperoleh varietas yang lebih baik lagi.

Type tanaman padi yang pertumbuhannya berserak serta susunan daunnya tak teratur akan menyebabkan gejala "Mutual shading". Mutual shading ini menyebabkan daun tidak secara merata menerima sinar matahari, hingga memungkinkan susunan daun terutama bagian bawah akan mengalami "etiolement"; ini akan mengakibatkan proses photosynthese tidak berjalan secara sempurna dan berpengaruh terhadap produksi yang diberikan. Melihat kelemahan ini maka untuk memperoleh varietas yang mampu berproduksi tinggi, response terhadap pemupukan nitrogen, type tanaman merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan. Dalam hal ini tanaman yang berbatang pendek & kaku, pertumbuhan tidak serak dan daun berwarna hijau kelam, erect & sempit merupakan type tanaman yang menguntungkan. (ANONYMOUS, 1967; JENNINGS & BEACHELL, 1964).

Dalam usaha menemukan varietas unggul padi tanah kering type-type tersebut perlu pula dicari. Dengan memperbaiki type-type tanaman dari varietas-varietas yang sudah ada dan membuang sifat-sifat yang merugikan bisa diharapkan didapatkan varietas yang diinginkan. Metode yang dipakai sama saja dengan metode yang dipakai untuk mendapatkan varietas padi sawah, dengan pemilihan, hibridisasi ataupun menggunakan cara-cara khusus. Cara-cara khusus misalnya menggunakan berbagai cara perlakuan dengan alkaloid colchicine atau dengan penyinaran-penyinaran sinar X, Co-60 atau lainnya. Cara-cara khusus dengan penyinaran untuk memperoleh mutant-mutansi pada tanaman padi sudah dilakukan di Jepang pada tahun 1934 dan tahun 1936 RAMIAH & PARTHASARATHY di India melakukan hal yang sama, tetapi belum memperoleh hasil yang memuaskan. (POEHLMAN et al., 1969). Meskipun demikian penelitian-penelitian dalam menggunakan cara-cara penyinaran atau cara mutasi terus dilakukan serta berkembang. Dikatakan selanjutnya bahwa dengan cara mutasi dapat diperoleh perubahan-perubahan dalam kualitas biji, tinggi tanaman, waktu masak dan ketahanan terhadap penyakitnya. Kemajuan seleksi mutasi dan sudah mendapatkan hasil misalnya di Swedia dan Jepang (ANONYMOUS, 1973). Di Swedia sudah diperoleh suatu varietas barley dengan umur yang pendek dengan menggunakan sinar X sedangkan di Jepang, suatu varietas padi dengan daya hasil tinggi dan berbatang pendek dan kaku hingga tidak mudah rebah sudah didapatkan pula dengan menggunakan sinar Gamma sebagai agensi mutasinya.

Meskipun cara-cara seleksi hibridisasi banyak digunakan dalam usaha untuk mendapatkan varietas padi baru yang mempunyai kombinasi sifat-sifat baik yang dimiliki parents-nya, dengan seleksi cara mutasi yang memberikan perubahan-perubahan sifat dapat pula diharapkan diperoleh varietas-varietas padi baru tanah kering yang mempunyai sifat-sifat yang sesuai dengan keinginan.

#### 1.4. Kemungkinan-kemungkinan

Salah satu varietas padi tanah kering yang sudah dihasilkan adalah Gama-87;

di beberapa tempat varietas tersebut sangat disenangi oleh petani karena mampu berproduksi cukup tinggi dan rasanya enak. Hanya beberapa kelemahan-kelemahan yang masih dirasakan petani adalah umurnya yang dipandang masih panjang dan pula pertumbuhan tinggi tanaman yang meningkat bila dipupuk nitrogen, hingga hal ini menyebabkan mudah rebahnya tanaman.

Varietas PB-5 adalah varietas unggul padi sawah, yang apabila ditanam secara gogo umurnya akan meningkat menjadi  $\pm$  175 hari.

Dengan penyinaran dengan menggunakan Co-60 Gamma diharapkan kemungkinan timbulnya/diperolehnya mutant dari padi Gama-87 dan PB-5 yang mempunyai sifat-sifat : berumur pendek, lebih tahan kering, lebih tinggi responnya terhadap pupuk dan perubahan-perubahan lain yang menguntungkan sesuai tujuan penelitian.

## II. METODE

Ada dua macam pertanaman pada penelitian ini yaitu pertanaman  $M_1$  dan pertanaman  $M_2$ .

### II.1. Pertanaman $M_1$

Untuk pertanaman  $M_1$ , varietas yang digunakan ialah Gama-87 dan PB-5 yang sudah disinari dengan menggunakan Co-60 Gamma, disamping itu ditanam pula kedua jenis tadi sebagai tanaman kontrolnya (tanpa perlakuan).

Cara perlakuan : benih padi Gama-87 dan PB-5 masing-masing sebanyak 750 gram dengan kadar air 12,1% dipelakikan dengan penyinaran menggunakan Co-60 Gamma dengan dosis sebesar 25 Krad.

Setelah perlakuan benih-benih tersebut ditanam pada kondisi gogo dengan jarak 30 x 20 cm dan 5 butir tiap lubang, yang kemudian diperjarang. Pertanaman dipupuk dengan 100 Kg TSP pada waktu tanam dan 200 Kg Urea yang diberikan 3 x setelah biji tumbuh.

### II.2. Pertanaman $M_2$

Pertanaman  $M_2$  terdiri dari 500 nomor pilihan (hasil pilihan dari PB-5 pertanaman  $M_1$  sebelumnya) dan 56 nomor pilihan yang sama untuk Gama-87. Seperti halnya pertanaman  $M_1$ , untuk  $M_2$  biji ditanam 5 butir tiap lubang yang kemudian diperjarang dengan jarak tanam 30 x 20 cm dan bila biji mencukupi tiap nomor ditanam 3 baris untuk tiap petaknya. Dosis dan macam pupuk yang diberikan sama seperti pada pertanaman  $M_1$ .

Baik pada pertanaman  $M_1$  dan pertanaman  $M_2$ , banyak biji yang tidak tumbuh meskipun tiap lubangnya sudah ditanam 5 butir. Bahkan pada pertanaman  $M_2$  ada petak-petak yang sangat sedikit sekali tumbuhnya. Juga perlu disebutkan disini bahwa sejak permulaan pertumbuhan, herba tumbuh dengan cepat dan hebat meskipun sebelum tanam sudah dilakukan penyemprotan herbacide.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti dalam usulan proyek telah disebutkan bahwa tujuan pemuliaan mutasi disini ialah untuk dapat diperoleh mutant-mutant padi berharga yang cocok untuk kondisi kering. Oleh karenanya pada varietas PB-5 diharapkan dapat memperpendek umur, mempertinggi jumlah butir/malal, sedang pada varietas Gama-87 diharapkan terjadi

mutasi-mutasi berharga yang memperbanyak anakan produktif, memperpendek tanamannya. Sudah tentu diharapkan juga jangan memperbesar sterilitas serta menurunkan sifat-sifat baik yang sudah dimiliki.

Jadi pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, umur, banyak butir per malai, persen sterilitas.

#### Perubahan yang terjadi pada PB-5

##### Tinggi tanaman :

Dari pengamatan 25 tanaman yang diambil secara acak dapat diketahui adanya diperpendekkan tinggi tanaman yaitu untuk tanaman check rata-rata 67,2 Cm sedang pada  $M_1$  tinggi tanaman menjadi 62,1 Cm, dan ini berbeda nyata ( $P < 0,01$ ). Hanya kalau dihitung heritabilitasnya pada  $M_1$  dengan menganggap varietas pada tanaman check  $= \sqrt{E}$ , diperoleh heritabilitas tinggi tanaman 51,2%. Jadi nampaknya pengaruh genetik dan pengaruh lingkungan hampir sama. Dengan demikian harapan diperoleh diperpendekan batang tidak besar.

##### Jumlah anakan :

Mengenai jumlah anakan produktif tampak adanya penurunan dari check dibandingkan  $M_1$  yaitu dari 17,8 menjadi 15,4 hanya ini tidak menunjukkan beda nyata ( $0,1 > P < 0,05$ ), tetapi rata-rata  $M_2$  meningkat lagi menjadi 21,9. Heritabilitas pada  $M_1$  rendah sekali yaitu 5,3% tetapi pada  $M_2$  meningkat menjadi 61,3%. Jadi tampak adanya segregasi pada  $M_2$ , dan melihat besarnya heritabilitas dimungkinkan kita bisa memperbaiki jumlah anakan.

Pada  $M_2$  ini dilakukan pemilihan terhadap individu-individu yang tampak telah menunjukkan penyimpangan dari PB-5 terutama dalam jumlah anakan, umur, dan bentuk-bentuk buahnya. Terdapat 22 individu tanaman yang tampak menyimpang. Pada tanaman ini diamati umur, jumlah butir, persen sterilitas.

Ternyata rata-rata jumlah butir per malai mencapai 125,1; persen sterilitas 40,6%, rata-rata jumlah anakan produktif 12,3 dan umurnya 148,3 hari.

Jadi jumlah anakan turun dengan nyata dibandingkan check, (turun dari 17,8 menjadi 12,3 ( $P < 0,01$ )).

##### Jumlah butir per malai.

Jumlah butir per malai, baik  $M_1$ ,  $M_2$  rata-rata dan  $M_2$  rata-rata pilihan turun bila dibandingkan dengan check. Untuk check: 193 butir sedang  $M_1$ ,  $M_2$  dan  $M_2$  pilihan masing-masing 86,4 ; 118,6 dan 125,1. Untuk  $M_2$  pilihan (125,1) turun dengan nyata dibandingkan dengan check ( $P < 0,01$ ), demikian pula  $M_1$  dan  $M_2$ .

##### Persen sterilitas :

Persen sterilitas masing-masing untuk check,  $M_1$ ,  $M_2$  dan  $M_2$  pilihan adalah 21,6; 30,8; 24,8; dan 40,6%. Pada  $M_2$  naik sedikit dibandingkan dengan check.

##### Umur tanaman :

Untuk umur tanaman, baik check,  $M_1$ ,  $M_2$  dan  $M_2$  pilihan berturut-turut adalah 148,3; 146,0; 150,3 dan 142,7 hari. Jadi  $M_2$  pilihan turun dengan nyata dibanding dengan check ( $P < 0,01$ ).

#### Perubahan yang terjadi pada Gama-87.

#### Tinggi tanaman :

Dari check ke  $M_1$ , tampaknya tak ada perubahan yang nyata dalam hal tinggi tanaman, masing-masing adalah berturut-turut 108,9 Cm dan 107,4 Cm ( $P < 0,1$ ).

#### Jumlah anakan produktif :

Dari check ke  $M_1$  maupun  $M_2$  tampak ada peningkatan jumlah anakan yaitu masing-masing berturut-turut 4,2; 5,5 dan 5,4. Kenaikan ini menurut perhitungan cukup nyata ( $P < 0,05$ ). Heritabilitas jumlah anakan pada tanaman  $M_1$  sama dengan 38,3% jadi faktor lingkungan besar terhadap variasi jumlah anakan pada  $M_1$ .

#### Jumlah butir per malai :

Tampaknya selalu ada kenaikan rata-rata jumlah butir per malai dari check ke  $M_1$  dan  $M_2$  yaitu masing-masing berturut-turut 190; 241 dan 271,5.

#### Umur tanaman :

$M_1$  tampak lebih pendek dari check yaitu masing-masing berturut-turut 134 dan 142 hari, meskipun pada  $M_2$  meningkat lagi menjadi 142 hari.

#### SUMMARY :

*In Indonesia rice is the main food crop and grown in widely different regions. About 20% of the total rice area belongs to the upland rice. Whereas its production is much lower comparing with the wetland rice ("sawah"). One of the reason is most of the existing upland rice varieties are unimproved varieties which have poor yielding ability.*

*According to JENNINGS & BEACHELL (1964), plant types have an important factor in breeding rice for high yield. One of the plant types which is associated with high yielding ability is nitrogen responsiveness as indicated by short stature, thick stiff culms, erect, narrow and dark green leaves.*

*In Swedia and Japan, improved varieties have been found and developed by mutation breeding.*

*The objectives of this study is to obtain mutants of PB-5 and GAMA-87 in which have good agronomic characters especially early maturity, nitrogen responsiveness, resistant to drought without ignoring the good characters which belonged to their original parents. The material used in this study is  $M_1$  and  $M_2$  of PB-5 and GAMA-87.  $M_1$  refers to the generation in which treatment was performed (ionizing radiation with gamma Co-60).*

*Based on the data recorded it seemed still very difficult to make conclusion on their segregation behaviour. Several numbers of  $M_1$  and  $M_2$  plants, however, were selected and harvested individually to initiate the next generation.*

#### DAFTAR PUSTAKA :

1. ANONYMOUS, 1967: Rice Production Manual, Compiled by R.I.C.E., UPCA in Coop. the IRRI.
2. ANONYMOUS, 1971 : Sixth FAO/IAEA Research Co ordination Meeting on the Use of Induced Mutation in Rice Breeding. UPCA Los Banos, Philippines. 13 - 17 September 1971.

3. ANONYMOUS, 1973 : Principles of Plant Breeding Australian Asian Universities Cooperation Scheme. Course Notes, Set Three.
4. DERMOREIDO, I.S. dan B.H. SIWI, 1966. Tinjauan Pemuliaan Padi di Indonesia. Prasaran MUKER LPPTP 1966, LP.3, Bogor.
5. JENNINGS, PETER R., H.M. BEACHELL, 1964 : Breeding Rice for Nitrogen Responsiveness. IRC New Letter 13 (3) : 1-9, Sept. 1964.
6. POEHLMAN, J.M., DHIRENDRANATH BORTHAKUR, 1969 : Breeding Asian Field Crops. Holt, Rinehart & Winston, Ltd. London.

\*\*\*\*\*

### Lampiran : I.

Daftar 1 : Beberapa data pengamatan pada PB-5

Sifat (rata-rata)	Check	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> pilihan
Tinggi tanaman (Cm)	67,2	62,1	*)	*)
Jumlah anakan produktif	17,8	15,4	21,9	12,3
Jumlah butir per malai	193,0	86,4	118,6	125,1
Persen sterilitas	21,6	30,8	24,8	40,6
Umur dalam hari	148,3	146,0	150,3	142,7

\*) tidak teramati.

Daftar 2. : Beberapa data pengamatan pada Gama - 87

Sifat (rata-rata)	Check	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> <sup>**)</sup>
Tinggi tanaman (Cm)	108,9	107,4	*)
Jumlah anakan produktif	4,2	5,5	5,4
Jumlah butir per malai	190,0	241,0	271,5
Persen sterilitas	*)	35,3	38,5
Umur dalam hari	142,0	134,0	142,0

\*) tidak teramati

\*\*\*) pengamatan M<sub>2</sub> sangat terbatas karena sedikitnya tanaman

## LAMPIRAN : 2

Data-data pengamatan tanaman check PB-5 :

No. sample	Tinggi tanaman (Cm)	Jumlah anakan produktif	Umur hari	Jumlah butir steril	Jumlah butir total
1.	71	22	142	51	129
2.	71	16	143	104	191
3.	63	18	142	43	208
4.	70	14	142	43	132
5.	70	11	143	43	185
6.	68	21	145	20	162
7.	58	16	153	46	241
8.	78	31	154	42	174
9.	71	20	154	59	227
10.	69	13	154	58	314
11.	58	17	149	50	125
12.	65	17	147	50	170
13.	68	21	148	43	218
14.	68	19	148	58	199
15.	67	15	152	48	164
16.	67	15	149	48	205
17.	64	12	149	40	138
18.	66	13	147	59	199
19.	61	14	147	56	257
20.	69	15	154	92	201
21.	69	25	154	61	145
22.	75	22	149	111	219
23.	64	15	147	54	148
24.	62	20	149	46	214
25.	70	23	147	80	260
Rata-rata	67,2	17,8	148,3	41,6	193

LAMPIRAN : 3

Data pengamatan tanaman M<sub>1</sub> PB-5.

No. sample	Tinggi tanaman (Cm)	Jumlah anakan produktif	Jumlah butir steril	Jumlah butir total
1.	54	12	22	60
2.	66	12	12	78
3.	73	15	64	102
4.	63	16	21	67
5.	71	23	31	104
6.	63	13	19	89
7.	64	12	55	101
8.	61	12	39	116
9.	56	11	13	66
10.	37	16	22	103
11.	63	14	40	95
12.	62	11	9	61
13.	59	13	11	27
14.	67	12	37	76
15.	64	25	22	79
16.	67	18	17	81
17.	65	17	62	96
18.	62	14	33	91
19.	64	16	21	69
20.	64	25	5	89
21.	61	23	8	66
22.	60	10	19	106
23.	66	17	32	89
24.	54	12	39	104
25.	67	15	9	76
Rata-rata	62,1	15,4	26,6	86,4

## LAMPIRAN : 4.

Data pengamatan tanaman M<sub>2</sub> PB-5.

No. sample	Jumlah anakan produktif	Jumlah butir steril	Jumlah butir total	Umur (hari)
1.	30	13	103	147
2.	15	48	105	154
3.	30	25	88	146
4.	19	56	137	146
5.	17	13	110	145
6.	17	24	79	145
7.	20	8	142	152
8.	41	15	105	146
9.	30	13	109	153
10.	27	31	128	147
11.	14	8	135	147
12.	14	14	90	147
13.	18	11	100	153
14.	36	9	160	153
15.	17	15	94	154
16.	23	31	111	153
17.	20	34	109	146
18.	20	29	97	154
19.	21	30	127	153
20.	5	122	240	156
21.	23	42	175	-
22.	32	20	149	-
23.	15	34	122	-
24.	12	2	88	-
25.	17	59	134	-
26.	19	18	89	-
27.	18	32	131	-
28.	25	23	119	-
29.	22	26	117	-
30.	25	8	93	-
31.	14	28	83	-
32.	25	13	115	-
33.	22	12	135	-
34.	28	36	93	-
35.	40	54	131	-
36.	20	47	120	-
37.	24	11	84	-
38.	16	56	141	-
39.	13	21	100	-
40.	13	39	112	-
41.	15	29	120	-
42.	27	53	132	-
43.	29	29	139	-
44.	30	27	137	-
45.	14	15	92	-
46.	21	21	106	-
47.	31	52	126	-
48.	19	34	128	-
49.	19	48	101	-
50.	32	31	151	-
Rata-rata (No. 1 - 50)	21,9	29,4	118,6	150,3

## LAMPIRAN : 5

Data Pengamatan tanaman M<sub>2</sub> PB-5 (pilihan) 22 tanaman

No. sample	No. patok	Jumlah anakan produktif	Jumlah butir steril/malai	Jumlah butir total/malai	Umur (hari)
1.	6/3	13	69	98	143
2.	6/2	8	30	102	143
3.	448/1	8	75	228	143
4.	80/3	24	33	103	147
5.	3/1	9	23	92	143
6.	188/1	7	4	80	143
7.	33/1	9	35	97	147
8.	1/2	17	30	103	138
9.	244/1	8	14	93	143
10.	1/1	7	57	136	138
11.	230/1	9	54	116	143
12.	283/1	10	11	65	143
13.	289/1	6	154	256	143
14.	6/1	7	22	117	143
15.	31/1	13	9	103	143
16.	253/1	9	13	72	138
17.	211/1	15	36	83	143
18.	477/1	16	86	208	143
19.	210/1	13	41	259	143
20.	385/1	31	46	104	143
21.	187/1	15	21	115	143
22.	297/1	17	30	122	143
Rata-rata		12,3	40,6	125,1	142,7

## LAMPIRAN : 6

Data pengamatan tanaman Garna-87

No. sample	Tinggi tanaman	Jumlah anakan produktif.	Jumlah butir steril/malai	Jumlah butir total/malai	Umur (hari)
1.	127	4	-	-	-
2.	106	5	-	-	-
3.	104	3	-	-	-
4.	110	5	-	-	-
5.	101	4	-	-	-
6.	88	4	-	-	-
7.	110	8	-	-	-
8.	96	3	-	-	-
9.	120	5	-	-	-
10.	127	2	-	-	-
11.	104	4	-	-	-
12.	103	3	-	-	-
13.	120	8	-	-	-
14.	107	4	-	-	-
15.	105	4	-	-	-
16.	105	4	-	-	-
17.	108	2	-	-	-
18.	115	2	-	-	-
19.	107	2	-	-	-
20.	116	5	-	-	-
21.	119	4	-	-	-
22.	116	4	-	-	-
23.	97	5	-	-	-
24.	106	7	-	-	-
25.	105	3	-	-	-
Rata-rata	108,9	4,2	-	190*)	142*)

\*) beberapa pengamatan.

LAMPIRAN : 7

Data pengamatan tanaman  $M_1$  Gama-87

No. sample	Tinggi tanaman (Cm)	Jumlah anakan produktif	Jumlah butir steril/malai	Jumlah butir total/malai	Umur (hari)
1.	106	4	24	253	
2.	100	12	153	305	
3.	100	10	104	222	
4.	120	6	30	136	
5.	114	7	120	243	
6.	102	5	43	173	
7.	115	5	14	167	
8.	116	5	150	283	
9.	110	8	14	158	
10.	105	4	44	194	
11.	108	5	117	200	
12.	115	9	57	251	
13.	120	5	65	236	
14.	111	5	70	197	
15.	100	4	52	154	
16.	94	5	64	220	
17.	100	5	129	227	
18.	120	9	113	206	
19.	107	5	107	349	
20.	115	6	95	292	
21.	105	4	118	350	
22.	104	5	109	258	
23.	100	5	33	347	
24.	103	6	115	329	
25.	94	4	187	274	
Rata-rata	107,4	5,5	85,1	241,0	134,0 *)

\*) beberapa pengamatan .

## DISKUSI

ABDUL RACHMAN :

Bagaimanakah keterangannya bahwa untuk pengukuran tinggi tanaman dengan heritabilitas 51,2% harapan untuk diperoleh perpendekan batang tidak besar dari pada pengukuran jumlah anakan, dengan heritabilitas 61,3% kemungkinan ada ?

WOERJONO MD. :

Heritabilitas yang diperhitungkan tersebut perbandingan besarnya variance genetik terhadap variance phenotypenya untuk tinggi tanaman  $H = 51,2\%$  berarti pengaruh genetik dan lingkungan terhadap tinggi tanaman hampir sama hingga bisa dikatakan kemungkinannya tidak besar, sebaliknya untuk jumlah anakan  $H = 61,3\%$  disini pengaruh genetik lebih besar terhadap jumlah anakan yang diberikan kemungkinannya lebih besar.

NAZIR ABDULLAH :

- (1). Melihat kepada pemakaian pupuk pada pertanaman  $M_1$  yang memakai TSP 100 kg/ha dan Urea 200 kg/ha apakah dosis pemupukan tidak cukup tinggi? Biasanya varietas yang sudah terbiasa dengan pemupukan dosis tinggi bila tidak dipupuk sama sekali atau dosis pemupukan ditendahkan hasilnya juga akan menurun. Mengingat soal pengaliran pupuk sudah menghadapi masalah pada waktu ini bahkan dunia jup sedang menghadapi masalah ini diwaktu-waktu yang akan datang apakah tidak sebaiknya pada awal pertanaman ( $M_1$ ) ini sudah dibinakan dengan dosis pupuk yang rendah atau sedang ?
- (2). Apakah untuk pemulisan padi tanah kering objective-nya tidak lebih baik ditujukan kepada sifat kompetitif terhadap hama ?

WOERJONO MD. :

- (1). Memang dosis pupuk yang diberikan cukup tinggi mengingat salah satu tujuan penelitian ini untuk memperoleh mutasi-mutasi yang responsif terhadap pemupukan khususnya terhadap Gama 87.
- (2). Saran/pendapat Saudara baik sekali untuk melengkapi keunggulan sifat varietas unggul padi tanah kering dimana hama pada suatu daerah memang sering merupakan problem pemberantasannya.

MUGIONO :

- (1). Kalau tidak keliru, saudara pada  $M_1$  telah mulai mengadakan pemilihan. Apakah latar belakangnya pemilihan dilakukan pada  $M_1$  ?
- (2). Karena frekwensi mutasi pada padi sangat kecil, apakah material yang saudara gunakan pada  $M_2$  tidak terlalu sedikit ?

WOERJONO MD. :

- (1). Ya karena pada  $M_1$  sudah bisa terjadi "mutasi" sehingga berdasarkan tujuan seleksi sudah bisa diarahkan untuk mengadakan pemilihan terhadap individu-individu tanaman dalam populasi tadi.
- (2). Berdasarkan kepentingan & fasilitas yang ada memang sejumlah 100 yang terpilih.

**NURTJAHJO :**

Apa sebabnya pada perlakuan ini hanya dipilih dosis 25 krad, apakah pada dosis ini mempunyai frekuensi mutasi yang baik ?

**WOERJONO MD. :**

Berdasarkan anjuran yang diperoleh dari "Sixth FAO/IAEA Research Co-ordination Meeting on the Use of Induced Mutation in Rice Breeding" UPCA Los Banos Philippines 13 - 17 September 1974.

**AGOES MOEBAROKAH :**

- (1). Apa sebabnya sampai tidak teramati tinggi tanaman  $M_2$ , padahal yaitu  $M_2$  lebih penting dari pada  $M_1$  ?
- (2). Mengapa sampai digunakan lima butir benih pada satu lubang, sehingga Saudara menambah perlakuan lagi kepada benih yang diradiasi ini ?

**WOERJONO MD. :**

- (1). Ini memang merupakan salah satu kekurangan dalam penelitian ini mudah-mudahan untuk penelitian yang akan datang bisa diperoleh data yang lebih lengkap.
- (2). Pada padi tanah kering, daya kecambah yang baik belum bisa menjamin akan diperolehnya tanaman yang baik, apalagi pada penelitian ini benih sudah diradiasi hingga kemungkinan berpengaruh pula kepada seedling-vigornya kenyataannya banyak yang tidak tumbuh meskipun sudah digunakan 5 butir tiap lubangnya.

# INCREASING THE GENETIC VARIANCE OF RICE PROTEIN THROUGH MUTATION BREEDING TECHNIQUES.

MOCH. ISMACHIN.

Pasar Jum'at Research Center,  
National Atomic Energy Agency

## ABSTRACT.

*INCREASING THE GENETIC VARIANCE OF RICE PROTEIN THROUGH MUTATION BREEDING TECHNIQUES. A recommended rice variety in Indonesia, Pelita 1/1, was treated with gamma rays at the doses of 20 krad, 30 krad and 40 krad. The seeds were also treated with EMS 1%.*

*In  $M_2$  generation, seeds from the visible mutants and from the normal looking plants were analyzed their protein content by DBC method.*

*No significant increase in the genetic variance was found on the treated samples with gamma 20 krad and on the normal looking plants which treated by EMS 1%.*

*The mean value of the treated samples were mostly significant decrease comparied with the mean value of the protein distribution in untreated samples (control).*

*Since significant increase in genetic variance was also found in  $M_2$  normal looking plants - treated with gamma 30 krad and gamma 40 krad - selection of protein among these materials could be more valueable.*

## INTRODUCTION

Recently mutation breeding for higher protein content in rice has been carried out by many workers in Asian countries, and some satisfactory results have been obtained (1,2). However, since the protein content is not the visible character, still a lot of questions have to be answered concerning the selection for this purpose.

Some visible character have been reported their correlation with protein content. TANAKA (3) reported that the protein content has negative correlation with the number of days of growth, or with the mean single grain weight. It is also reported that the correlation between culm length and protein content is also negative. On the other hand, the protein content has no real correlation with the length of panicle or with 1000 seeds weight (4).

The protein mutants which have been reported as a result of induced mutation, obviously selected among the visible mutants. HARN (5), for example, reported that mutant No. 398 which was selected for earliness and short culm, it also had higher protein content than the original variety. This report, contrary to TANAKA (3) report, expressed that it is still possible to get high protein from early matured plant.

We know that the protein content is largely influenced by the environment. Eventhough the effect of environment can be controlled to a certain limit, however, variation on protein content is still significant. Induced mutation on the other hand, of course, will cause variation too. It might be interesting to know, how far is that the variation caused by induced mutation differs from the original variation.

We should also mention that the protein content probably can be mutated without any changes on the other character.

This investigation was provided to check how the induced mutation will be able to increase the genetic variance, and also to check the possibility of doing selection among the normal looking plants.

#### MATERIAL AND METHOD.

A recommended rice variety in Indonesia, Pelita 1/1, was used as experimental material in this investigation. Dry seeds were exposed to gamma rays at doses of 20 krad, 30 krad and 40 krad. A chemical mutagen, EMS, was also used to induced mutations. Treatment applied was as followed : seeds were presoaked for 28 hours and then treated into 1% EMS solution for 2 hours in the ambient temperature. After washing in running tap water for 4 hours, seeds were then directly sown into the wet nursery bed.

The gamma 30 krad and 40 krad treatments were carried out during the wet season 1971/1972, while treatments of gamma 20 krad and EMS 1% were done during the wet season 1972/1973.

Fertilizers applied in  $M_1$  and  $M_2$  generation were 120 kg N/ha — split 40 kg N at transplanting, 40 kg N 4 weeks after transplanting and 40 kg N 7 weeks after transplanting, and 60 kg  $P_2O_5$ /ha which was applied at transplanting.

Three random panicles of a  $M_1$  plant were harvested separately and planted in  $M_2$  as panicle progenies. All of the visible mutated  $M_2$  plants were harvested individually, while from the normal looking  $M_2$  treated plants were only harvested one plant from each row. Every 10<sup>th</sup>  $M_2$  row was a row of untreated variety as a check. One random plant from each untreated row was also harvested individually.

The husky seeds of those samples were determined for their protein content by DBC method of UDY. Percentage of the protein content was based on the dry weight of sample.

Variance of the untreated samples should be expected as the total variance of genetic and environment.

$$\sigma_s^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

where,

$$\sigma_s^2 = \text{Variance of the untreated samples}$$

$$\sigma_g^2 = \text{genetic variance of the parents.}$$

$$\sigma_e^2 = \text{variance caused by environment.}$$

The variance of the treated samples should be the total variance of genetic variance, variance caused by environment and variance caused by treatment.

$$\sigma_t^2 = \sigma_g^2 + \sigma_{g1}^2 + \sigma_e^2$$

or

$$\sigma_t^2 = \sigma_s^2 + \sigma_{g1}^2$$

or

$$\sigma_{g1}^2 = (\sigma_t^2 - \sigma_s^2)$$

where,

$$\sigma_{g1}^2 = \text{variance caused by the treatment.}$$

Since we worked with samples, it is therefore, we should estimate :

$$\sigma_g^2 \text{ by } S_g^2$$

$$\sigma_t^2 \text{ by } S_t^2$$

$$\sigma_{gt}^2 \text{ by } ( S_t^2 - S_g^2 ).$$

The variance of the the treated samples,  $S_t^2$ , was the variance of the treated  $M_2$  materials, there fore,  $(S_t^2 - S_g^2)$  should be expected as the additional genetic variance caused by the treatment. So the existence of  $(S_t^2 - S_g^2)$  or  $\sigma_{gt}^2$  mean that the genetic variance is increased due to the treatment. However, of course, this is true if  $S_t^2$  is actually greater than  $S_g^2$ .

## RESULT AND DISCUSSION.

Among the visible mutants of gamma treatments, only with gamma 20 krad no reduction occurred in the mean value of protein distribution (Table 1). However, in the protein distribution of the normal looking plants, reduction of the mean only occurred at the treatment of gamma 30 krad.

Table 1. Mean value and the genetic variance caused by treatments among the protein distribution of treated samples.

Source of samples.	No. of samples	Mean	$S^2$	$(S_t^2 - S_g^2)$
<b>A. Dry season 1972 :</b>				
- Control	238	9.17	0.5776	-
- Gamma 30 krad, visible mutants	205	8.17 <sup>xx</sup>	0.7744 <sup>o</sup>	0.1968
- Gamma 40 krad, visible mutants	87	8.13 <sup>xx</sup>	0.1449 <sup>oo</sup>	0.5673
- Gamma 30 krad, normal looking	1363	8.85 <sup>xx</sup>	0.9025 <sup>oo</sup>	0.3249
- Gamma 40 krad, normal looking	391	9.03	0.9409 <sup>oo</sup>	0.3633
<b>B. Dry season 1973 :</b>				
- Control	60	8.68	0.4764	-
- Gamma 20 krad, visible mutants	56	8.87	0.5184	0.0420
- Gamma 20 krad, normal looking	573	8.94 <sup>xx</sup>	0.5476	0.0712
- EMS 1 % visible mutants	262	9.76 <sup>xx</sup>	0.6889 <sup>o</sup>	0.2125
- EMS 1 % normal looking	336	9.65 <sup>xx</sup>	0.4896	0.0132

Note : xx - significant level at 1% for t-test as compared with control.  
 o - significant level at 5% for F-test as compared with the variance of control.  
 oo - significant level at 1% for F-test as compared with the variance of control.

Increase in genetic variance was only significant at treatment of gamma 30 krad and 40 krad. Therefore, it should be indicated that treatment of gamma 20 krad was having no effect to increase the genetic variance of parental protein distribution.

It is shown in Table 1 too, that the genetic variance of parental protein distribution can not be increased by EMS treatment. A slightly increase occurred on the population of visible mutants.

Table 2 shows the distribution of protein content among the samples. It is clearly expressed that the distribution of protein content in the treated samples are more disperse than in the untreated samples (control).

Table 2. Frequency distributions of protein content, degree of skewness and the coefficient variabilities on treated and untreated  $M_2$  populations.

Class interval	Frequency distribution (%)				
	Control	Visible mutations of		Normal looking of	
		G-30 krad	G-40 krad	G-30 krad	G-40 krad
6.1 - 6.6	0	1.95	5.74	1.76	0.25
6.7 - 7.2	0	12.68	29.88	6.60	5.86
7.3 - 7.8	0	28.29	16.09	7.12	9.18
7.9 - 8.4	8.26	26.34	18.39	16.74	11.47
8.5 - 9.0	19.00	17.07	8.04	22.76	17.60
9.1 - 9.6	60.32	6.34	9.19	22.32	25.00
9.7 - 10.2	9.91	5.85	6.88	18.28	22.95
10.3 - 10.8	2.06	0.48	5.74	3.59	7.39
10.9 - 11.4	0	0.97	0	0.51	0.51
11.5 - 12.0	0	0	0	0.14	0
12.1 - 12.6	0	0	0	0.14	0
-----					
Skewness	+ 0.157	+ 0.614	+ 0.745	+ 0.273	- 0.327
C.V. (%)	5.24	11.31	14.50	7.78	10.83

The degree of skewness is indicated approximately by

$$\text{Skewness} = \frac{\text{Mean} - \text{Mode}}{\sigma}$$

Therefore, when the Mode is greater than the Mean, we have negative skewness, and when less than the Mean, positive skewness. In table 2, the Mode of protein distribution in normal looking samples can possibly be greater than the Mean. Contrary to this, the Mode in visible mutants are mostly less than the Mean.

It is interesting to note that the dispersion of protein in normal looking distributions are quite similar with the control distribution. The difference is that the tail of curve in normal looking is longer in both directions. However, contrary to this, the tail of the distribution curve in visible mutants is also longer but only to undesirable direction.

Increasing the genetic variance will be valuable for selection. Since significant increase in genetic variance was obtained in the distribution of protein of normal looking  $M_2$  plants, treated with gamma 30 krad and 40 krad, and dispersion of protein in these populations is also possible to the desirable direction, therefore, selection of protein in these population will be predicible. The other advantage of this selection is that no doubt of having change in other character, since the appearance of the plant is still normal or similar with the parental appearance.

Concerning the dose, in Pelita 1/1 rice variety, for gamma treatment - dose of 30 krad should be around the optimum dose for protein selection. Selected dose or treatment with EMS is not sufficient to induce mutation in protein content.

#### ACKNOWLEDGEMENTS.

The data reported here have been derived from an investigation on rice improvement through mutation breeding techniques, supported by the UNDP/IAEA's fund. The author would like to express his gratefully acknowledgement to those both Agencies.

Thanks are due to the Central Research Institute of Agriculture for conducting the field facilities.

Thanks are also due to Miss Marianna Ratna Herawaty, Mr. Gimran S., and Mr. Riwaie Ratma for their valuable the technical assistance.

#### REFERENCES :

1. SWAMINATHAN, M.S., SIDDIQ, E.A., SAVIN, V.N., VARUGHESE, G., "Studies on the enhancement of mutation frequency and identification of mutation of plant breeding and phylogenetic significant in some cereals", Mutation in Plant Breeding (Proc. Panel Vienna, 1967) 2, IAEA, Vienna (1968) 233.
2. HAQ, M.S., CHOUDHURY, N., RAHMAN, M.M., "Breeding for high protein content and quality of rice through induced mutation", Improving Plant Protein by Nuclear Techniques (Proc. Symp. Vienna, 1970), IAEA, Vienna (1970) 63.
3. TANAKA, S. TAKAGI, Y., "Protein content of rice mutants", Improving Plant Protein by Nuclear Techniques (Proc. Symp. Vienna, 1970), IAEA, Vienna, 1970), IAEA, Vienna (1970) 55.
4. MIKAELSEN, K., KARTOPRAWIRO, M.L., "Studies on inter - intraplant variation in seed protein content of rice", Nuclear Techniques for seed protein improvement (Proc. Res. Co. Meeting Neuberberg, 1972), IAEA, Vienna (1973), 199.

5. HARN, Ch. "A high protein mutant in rice", Mutation Breeding Newsletter, FAO/IAEA, No. 4 (1974).

#### DISKUSI :

##### ABDUL MAJID :

###### Pendapat

Karangan ini menunjukkan salah satu kegunaan Irradiasi Y.I. menambah variabilitas pada bahan yang telah dipunyai oleh seorang breeder. Hal ini memperkuat kesimpulan Loka Karya I bahwa pemuliaan Mutasi adalah komplemen dari Pemuliaan Konvensional dan bukan substitusi.

1. Studi korelasi antar kadar protein dengan ciri-ciri morfologi apa yang pernah diteliti ?
2. Apakah respons terhadap pupuk N yang berupa perubahan warna hijau daun dapat dipergunakan sebagai kriterium.

##### MOCH. ISMACHIN. :

1. Ada, misalnya korelasinya terhadap umur, tinggi batang, besar butir, panjang malai dan bobot 1000 butir.
2. Setahu kami belum pernah diteliti.

##### H. MURYONO :

1. Berapakah besarnya dose rate dari sumber sinar Gamma sewaktu Saudara melakukan penyinaran ?
2. Bagaimanakah cara meletakkan sample diruang irradiasi agar dosis yang diabsorbed itu benar-benar tepat 20 krad, 30 krad dan 40 krad tepat ?

##### MOCH' ISMACHIN :

1.  $1,47 \times 10^5$  rad/jam
2. Untuk masing-masing benih tentu saja tidak tepat sama, hanya dipusat kedudukan benih-benih tersebut berdasar test dengan Friche dosimetri menerima dosis-dosis tersebut.

##### NAZIR ABDULLAH :

1. Apa yang dikatakan oleh TANAKA terhadap korelasi negatif antara kadar protein dan sifat-sifat terlihat pada tanaman dan menurut HARN terdapat korelasi positif atau kadar protein dan umur genjah dan batang yang pendek. Apakah Saudara pernah menemukan dalam penelitian Saudara adanya korelasi positif antara kadar protein dan besar kecilnya ukuran biji. Saya pernah menemukan dalam salah satu publikasi bahwa ada korelasi positif antara kecilnya biji dan kadar protein mohon tanggapan Saudara?
2. Bila kita menemukan suatu tanaman mutan padi dengan kadar protein yang tinggi, bagaimana mengeceknya pada pertanaman selanjutnya apakah sifat kadar protein tinggi ini hereditair ?

3. Berapa % kenaikan kadar protein ini yang dapat dianggap, promising seperti kita ketahui pada umumnya kadar protein padi sekitar 6 - 8%

**MOCH ISMACHIN :**

1. HARN hanya mendapatkan mutan genjah yang kadar proteinnya tinggi. Tergantungan metoda yang digunakan. Kalau analisa berdasar berat "single grain" mungkin negatif, tetapi bila kadar protein berdasar berat tepung tertentu sering positif. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan dalam jumlah butir untuk suatu berat tertentu sehingga berbeda pula jumlah bandingan aleuron + embryo dengan endospermnya.
2. Ditemukan dengan cara sebagaimana halnya dengan sifat terlihat yang lain. Hanya dalam hal ini karena keterbatasan kemampuan menganalisa, maka hanya beberapa tanaman secara acak dipilih untuk dianalisa kembali. Dalam setiap penanaman selalu disertakan penanaman tanaman kontrol yang digunakan perbandingan waktu itu.
3. Dari percobaan terdahulu keragaman kadar protein dari suatu varietas tidak lebih dari 2%. Oleh karena itu kami mengambil tanaman yang mempunyai kadar protein yang 2% lebih tinggi dari kadar protein kontrol terdekat.

**AGOES MOEBAROKAH :**

1. Apakah ada korelasi antara penyebaran kadar protein dengan penyebaran kadar amylose pada percobaan Saudara ?

**MOCH ISMACHIN :**

Belum kami teliti.

**M. SIRDAN :**

Menurut pengalaman kami pengujian kadar protein terhadap sesuatu varitas cukup sulit, hal ini sangat dipengaruhi lingkungan.

**Pertanyaan :**

1. Sejauh mana Saudara dapat menguasai pemakaian air, pupuk, iklim dan tanah ?
2. Dengan pemupukan berapa (N.P.K)
3. Mengapa penelitian Saudara tidak ditujukan pada protein yang tertinggi tetapi pada keragamannya yang ditekankan.
4. Dengan 20 krad mencapai 13,16 sudah tinggi sekali.

**MOCH ISMACHIN :**

1. Penelitian kami terdahulu mengenai keragaman kadar protein dari suatu varitas yang ditanam pada suatu petak rawah dengan cara bercocoktanam biasa tidak besar. Dengan kenyataan ini kami dapat memakai kadar protein tanaman kontrol terdekat sebagai pembanding untuk mengurangi pengaruh lingkungan tersebut.
2. N-120 kg/ha diberikan 3 kali  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-60 kg/ha  
K - tidak diberikan.
3. Tujuan dari penelitian yang sebenarnya memang akan mencari tanaman dengan

kadar protein yang tinggi. Dalam kertas kerja ini kami berharap dapat memberikan pertanggungjawaban ilmiah dari pemakaian pemuliaan mutasi ini dalam hal meninggikan keragaman.

4. Tanaman yang tertinggi kadar proteinnya yang kami temukan adalah dengan k.p. 12,12% bukan 13,16% dan berasal dari perlakuan dengan  $\gamma$  30 krad (bukan 20 krad) dengan bentuk maksimal.

---

INTERAKSI SINAR GAMMA DENGAN COLCHICINE PADA TANAMAN  
PADI VARIETAS BENGAWAN  
(INTERACTION BETWEEN GAMMA RAYS AND COLCHICINE SOLUTION  
RICE VARIETY BENGAWAN)

Oleh :

Agoes Moetarekah dan  
Tien Herawati  
Yosef Djunaedi

Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran.

ABSTRACT.

*Seeds of rice variety Bengawan were radiated by gamma rays of different dose (from 2,5 to 35 Krad. with interval of 2,5 Krad.). Half of each group of irradiated seeds were then treated with a 0,5% colchicine solution for about 3 hours, 3 days of germination in petridishes. After washing with distilled water, the seedlings were planted in a nursery. One month old plants were then transplanted into polyethylene containers in the greenhouse.*

*The seeds from the M-1 and M-2 plants were then cultivated in the field.*

*Results of statistical calculation indicate that there is an interaction between gamma rays and colchicine solution treatments which affect the plant at the level of significance 35 Krad. The plant grows more erect, shorter, thicker stem and resistant to lodging.*

PENDAHULUAN.

Tanaman padi varietas Bengawan banyak ditanam di Jawa Barat disamping varietas varietas yang dianjurkan pemerintah). Bahkan masih tetap menduduki tempat teratas di Propinsi itu (Sjamsudin Djakamiharja, 1972). Ini mungkin disebabkan karena rumpunnya yang enak, walaupun varietas ini mempunyai banyak kelemahan-kelemahan misalnya tingginya lebih dari 150 cm., batang berseker, tidak tahan rebah dan berumur dalam (lebih dari 150 hari). Bila dapat diperbaiki dari tidak tahan rebah menjadi tahan rebah saja, maka produksi akan naik. Apalagi bila kelemahan-kelemahan lainnya juga turut diperbaiki.

Sinar gamma dan neutron serta zat-zat kimia mutagenic dapat merubah sifat tanaman, dari tinggi menjadi rendah, dari berseker menjadi tegak, dan. Diantara varietas varietas yang telah banyak dicoba untuk diperbaiki yang berasal dari Indonesia diantaranya adalah Peta, Bengawan dan Intan. Mutant-mutant banyak terjadi berasal dari varietas Peta, baik oleh sinar gamma maupun neutron. Tetapi dengan varietas Bengawan, baik dengan neutron saja (ESCURO et. al., 1971). Dengan sinar gamma mereka belum berhasil.

Colchicine adalah zat kimia alkaloida, bukan zat kimia mutagenic. Tetapi ia sanggup memperlipat gandakan jumlah chromosome, dan merubah pertumbuhan. Pertumbuhan memanjang diperkecil, sedangkan pertumbuhan melebar diperbesar.

Mungkinlah colchicine sanggup memendekkan tinggi tanaman padi varietas Bengawan

dan menegakkan pertumbuhannya dengan sifat diatas itu? Dan mungkinkah percobaan ESCURO et.al. dapat diperbaiki dengan mengkombinasikan sinar gamma dengan colchicine?

NURTJAHJO dan MOESO SOERJODINOTO (1972) telah berhasil dengan kombinasi tsb. pada tanaman padi varietas PB<sub>5</sub> untuk produksi dan kadar protein.

#### BAHAN SERTA METODA

Benih-benih padi varietas Bengawan diradiasi dengan sinar gamma dengan dosis 2,5 sampai 35 Krad. dengan interval 2,5 Krad. Setelah 3 hari dikembalikan dalam petridish, separo direndam dengan larutan colchicine 0,5% selama 3 jam. Setelah dihilas dengan air destilata, bibit-bibit tsb. disemai dan ditanam dalam pot-pot plastik setelah berumur satu bulan. Tiap pot ditanami dengan sebuah tanaman saja dan diberi pemupukan NPK pada waktu tanam, dan dua kali lagi dengan pupuk Urea setelah berumur satu dan dua bulan. Semua tanaman diletakkan dalam rumah kaca.

Benih-benih tiap dosis yang berasal dari tiap 3 malai pertama dari tiap tanaman yang dianggap tumbuh tegak, ditanam disawah sebanyak 120 buah tanaman tiap dosis. Penyeleksian tanaman yang tegak dilakukan pada waktu tanaman mulai bunting dan diseleksi kembali pada waktu mau panen.

Tanaman M-3 hanya terdiri atas tanaman yang benar-benar tegak dari dosis 35 Krad. + colchicine disertai tanaman kontrol saja.

#### HASIL-HASIL PERCOBAAN SERTA PEMBAHASAN

Tabel-1 : Jumlah Tanaman Yang Tegak dan Berserak (M-2).

No.	Dosis	Tanpa Colchicine		Dengan Colchicine	
		Tegak	Berserak	Tegak	Berserak
1.	0,0 Krad	0	120	3	117
2.	2,5 "	0	120	10	110
3.	5,0 "	7	113	4	116
4.	7,5 "	2	118	6	114
5.	10,0 "	10	110	9	111
6.	12,5 "	10	110	12	108
7.	15,0 "	7	113	12	108
8.	17,5 "	5	115	0	120
9.	20,0 "	4	116	23	97
10.	22,5 "	6	114	3	117
11.	25,0 "	4	116	11	109
12.	27,5 "	9	111	6	114
13.	30,0 "	2	118	5	115
14.	32,5 "	5	115	9	111
15.	35,0 "	10	110	80	40

Setelah data ketegakan ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$  dan dianalisa, didapatkan hasil sebagai berikut (tabel-2) :

Tabel-2: Analisa Keragaman Pengaruh Radiasi Dan Colchicine Terhadap Ketegakan Padi Varietas Bengawan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-h	F-05	F-01
Antar Radiasi (R)	14	6,6379	0,4741	3,07**	1,69	2,07
Antar Colchicine (C)	1	0,7263	0,7263	4,69*	3,84	6,64
Interaksi (R x C)	14	5,2799	0,3771	2,44**	1,69	2,07
Acak	3570	55,1916	0,1546	-	-	-
Jumlah	3599	67,1916	-	-	-	-

Keterangan : \* = nyata  
\*\* = sangat nyata.

Dari tabel-tabel dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata sekali antara radiasi dengan larutan colchicine. Setelah diteliti lebih lanjut, pengaruh nyata colchicine itu hanya terjadi pada tingkat radiasi 35 Krad. saja, sedangkan pada tingkat-tingkat lainnya tidak ada pengaruhnya.

Dengan berubahnya sifat tanaman padi varietas Bengawan dari tumbuh berserak menjadi tumbuh tegak, akan mengakibatkan menjadi tahan rebah. Dan memang, tanaman yang tegak itu semua tahan rebah.

Sesuai dengan pendapat POEHLMAN dan BORTHAKUR (1968), tahan rebah tanaman padi varietas Bengawan itu mungkin disebabkan telah terjadi perubahan pada tebalnya batang, atau panjangnya internode, atau perakaran menjadi kuat. Untuk meneliti hal tsb. telah ditanam benih-benih dari tanaman yang tegak (M-2) dari dosis 35 Krad. + colchicine. Penanaman M-3 ini serupa dengan cara menanam M-2, yaitu hanya benih-benih dari 3 malai pertama saja. Banyaknya pertanaman M-3 adalah 11 buah plot masing-masing 240 buah tanaman, ditambah dengan sebuah plot tanaman kontrol.

Dari seluruh tanaman ini diambil tanaman yang ditengah saja sebanyak 24 buah tanaman tiap plot. Pengukuran dilakukan pada waktu panen, dengan mengambil sifat-sifat ketegakan, tinggi tanaman dan tebal 3 buah batang pertama dari tiap tanaman.

Ternyata semua tanaman M-3 tumbuh tegak, sedangkan tanaman kontrol tumbuh berserak. Rupanya sifat tegak pada tanaman padi varietas Bengawan (baru) ini dihawakan oleh major-gene, sehingga mudah diturunkan.

Mengenai tinggi tanaman M-3, dapat dilihat dalam tabel-3.

Dari tabel-3 dapatlah diambil kesimpulan, bahwa semua nomor memberikan perbedaan tinggi yang sangat nyata bila dibandingkan dengan kontrol (nomor XII), kecuali nomor-I. Nomor-I hanya berbeda nyata dengan kontrol. Ini berarti bahwa strain-strain M-3 itu lebih pendek dari pada tanaman biasa (kontrol).

Tinggi tanaman juga tergantung pada panjangnya internode. Internode yang pendek menyebabkan tinggi tanaman yang rendah Disamping itu, internode yang pendek juga menyebabkan tanaman tahan akan kerebahan.

Tinggi rata-rata tanaman M-3 sekitar 124 cm. Tinggi tanaman padi yang baik adalah 100 - 120 cm. Tanaman padi dengan tinggi kurang dari 100 cm., dan lebih dari 120 cm., produksinya akan kurang dibandingkan dengan tanaman dengan tinggi antara 100 dan 120 cm.

Tabel -1 Tinggi Tanaman M-3 (Cm.)

Nomor Ulangan	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	125	130	120	140	114	135	130	114	105	120	110	130
2.	139	130	130	140	124	126	115	125	108	120	115	135
3.	135	145	125	135	125	120	130	100	95	140	119	140
4.	130	135	120	125	125	125	125	125	125	125	105	145
5.	128	127	130	125	120	130	125	120	117	120	115	145
6.	134	125	127	127	120	125	125	125	95	120	115	140
7.	144	126	129	140	125	130	128	115	120	116	115	135
8.	149	130	125	120	130	125	120	112	115	122	117	140
9.	140	134	120	125	120	140	120	120	95	130	125	145
10.	135	130	127	125	120	125	125	120	120	125	115	140
11.	135	134	124	122	125	120	124	120	125	120	115	140
12.	140	130	116	124	130	-	135	125	125	119	119	-
13.	140	144	120	122	115	129	122	119	115	125	114	150
14.	135	144	125	118	120	124	125	120	120	135	110	140
15.	146	135	125	126	120	110	130	115	119	135	115	140
16.	143	140	125	125	130	115	135	127	125	135	120	140
17.	130	120	110	139	135	125	115	120	130	120	115	145
18.	135	120	123	124	128	125	120	119	125	124	125	140
19.	160	130	95	120	123	122	122	120	125	119	125	140
20.	145	135	120	140	120	-	120	124	130	125	115	145
21.	135	140	125	145	140	115	125	125	125	114	119	145
22.	142	120	125	124	138	140	135	130	130	130	125	140
23.	130	125	130	133	135	110	120	119	127	125	120	145
24.	138	135	130	134	114	119	125	130	115	130	130	145
Jumlah	3305	3174	2948	3116	2998	2745	3010	2889	2631	2984	2827	3250
Rata-rata	137,71	132,28*	122,83**	129,23**	124,92**	124,78**	125,42**	120,36**	117,96**	124,33**	117,82**	141,30

Keterangan : \* = nyata terhadap XII.

\*\* = sangat nyata terhadap XII.

t<sub>0,05</sub> = 2,52 dan t<sub>0,01</sub> = 4,63.

Tabel 4. Tahap Bawang M-3 (mm)

Nomor Urutan	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	6,00	8,67	5,67	6,00	4,00	5,67	5,33	4,67	5,00	4,67	5,00	4,67
2.	5,67	6,00	5,33	5,33	8,67	3,67	8,67	3,33	4,00	5,67	6,33	4,83
3.	3,17	6,33	5,67	5,33	5,67	5,33	6,00	4,67	4,33	4,33	5,00	4,33
4.	5,00	5,67	5,00	5,67	8,67	4,67	4,67	4,33	5,00	5,00	4,33	4,33
5.	5,33	4,67	5,00	4,67	3,00	5,00	5,33	5,33	4,00	5,00	4,33	5,00
6.	6,00	5,00	5,33	5,67	6,00	5,33	5,33	4,67	4,67	5,00	5,33	4,83
7.	5,00	5,67	6,00	5,67	6,00	5,67	5,67	4,00	3,67	5,33	5,00	4,00
8.	5,67	5,67	5,33	5,67	4,33	4,67	5,67	4,33	4,33	4,67	5,67	4,67
9.	5,67	5,00	5,33	5,33	5,33	5,00	5,00	3,00	3,67	6,00	4,67	4,83
10.	5,67	5,67	5,00	5,33	5,33	5,33	5,33	4,00	4,67	4,67	5,00	4,67
11.	5,33	5,67	5,33	5,00	5,67	5,33	4,33	4,33	4,00	4,33	5,00	4,67
12.	6,00	5,67	6,33	5,67	5,33	5,33	4,33	4,33	4,00	4,33	5,00	4,33
13.	4,67	6,00	5,33	5,67	4,67	4,33	4,67	4,67	4,67	3,33	4,67	4,67
14.	4,33	3,00	3,67	4,33	3,33	5,00	3,67	4,67	4,00	5,67	5,00	5,00
15.	5,33	6,33	5,67	5,33	5,67	5,00	5,67	4,33	3,67	4,67	5,00	5,33
16.	5,00	6,33	5,33	6,33	3,00	5,67	4,67	4,00	4,67	4,67	5,33	4,67
17.	5,67	4,67	5,67	3,00	4,67	5,67	4,33	5,00	4,33	5,00	4,33	4,67
18.	5,33	5,67	4,67	5,33	3,67	5,67	5,00	5,00	4,67	5,67	5,33	4,67
19.	7,33	5,33	5,00	5,67	5,00	6,00	5,67	4,33	4,67	5,67	5,33	5,33
20.	6,00	6,00	5,67	6,00	3,00	5,67	4,33	5,00	6,00	5,00	5,33	4,33
21.	5,67	6,00	5,67	5,67	5,67	5,33	4,67	5,00	3,33	5,00	5,00	5,33
22.	6,17	5,67	6,00	5,67	6,00	6,67	5,33	5,00	4,33	5,33	5,00	5,00
23.	6,17	5,67	5,67	6,00	6,00	4,33	4,33	4,33	6,00	5,00	5,00	5,33
24.	5,67	3,67	6,00	6,33	5,33	5,00	5,67	5,33	6,00	5,67	5,33	5,33
Jumlah	133,83	134,03	131,67	133,67	128,03	117,01	121,71	111,65	113,01	121,68	119,97	110,15
Rata-rata	5,59**	5,58**	5,48**	5,53**	5,25-	5,32*	5,05-	4,65-	4,71-	5,07-	4,99-	4,78

\* nyata terhadap XI

\*\* nyata terhadap XII

- tidak nyata terhadap XI

F<sub>05</sub> 03 = 0,35F<sub>01</sub> 03 = 0,70

Disamping itu internode yang pendek kurang disukai oleh penggerek batang (NURDIN, DAI and SUNJAYA, 1970).

Mengenai tebal 3 buah batang pertama, dapatlah dilihat dalam tabel-4.

Dari tabel-4, dapatlah dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara tanaman M-3 dengan kontrol. Tetapi setelah diteliti lebih lanjut, ternyata perbedaan yang sangat nyata tersebut hanya terdapat antara nomor-nomor I s/d IV dengan kontrol. Sedangkan nomor VI hanya berbeda nyata saja. Tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tanaman dengan nomor-nomor V dan VII s/d XI dengan kontrol. Jadi tidak semua strain M-3 batangnya lebih tebal dari pada batang tanaman biasa (kontrol).

Tebal batang akan menunjang tegaknya pertumbuhan tanaman padi serta tahan akan kerebahan.

Yang sangat menarik adalah tanaman dari nomor III. Disamping ia berbatang tebal, juga mempunyai tinggi yang sedikit diatas tinggi ideal, yaitu 122,83 cm. saja. Disamping produksinya akan meningkat disebabkan oleh ketahanan akan kerebahan karena tebalnya batang, juga akan ditambah lagi dengan sifat tinggi yang mendekati tinggi ideal itu. Juga diharapkan akan lebih tahan terhadap penggerek batang.

Apakah memang ketiga sifat baru itu akan memberikan produksi yang lebih tinggi dari pada kontrol, baiklah kita tunggu dan lihat pada keturunan berikutnya, yaitu tanaman M-4, dimana diharapkan pada generasi ini kestabilan serta sterilitasnya telah mantap.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Baik sinar gamma maupun larutan colchicine dapat menimbulkan mutasi positif pada tanaman padi varietas Bengawan. Juga terdapat interaksi antara kedua faktor itu pada tingkat dosis 35 Krad. dengan larutan colchicine 0,5%.

Karena interaksi terdapat pada tingkat dosis yang tertinggi pada percobaan ini, masih ada kemungkinan pada dosis-dosis lebih tinggi dari 35 Krad. colchicine mempunyai pengaruh yang lebih besar lagi. Untuk itu sangat dianjurkan untuk mengadakan percobaan/penelitian mengenai interaksi antara kedua faktor tsb. dengan dosis-dosis yang lebih tinggi lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA :

1. AGOES MOEBAROKAH dan MURDANINGSIH, 1973. Sinar Gamma Dan Larutan Colchicine Menyebabkan Tanaman Padi Varitas Bengawan Tumbuh Tegak. (Agrikultura, 1973, no. 6 hal. 35 - 40).
2. ESCURO, P.B. et.al., 1971 INDUCTION OF MUTATIONS IN RICE Their nature and use for rice improvement. (Technical Reports Series No. 131, 1971, Page 5 - 18; IAEA, VIENNA.).
3. HARAHAH, Z., 1969. Pedoman Pemuliaan Padi Dan Produksi Benih (LP3 Bagian Agronomi, Bogor, 1969).
4. NURDIN, DAI and P.I. SUNJAYA, 1970. A Study Of The Resistance Of Some Local Paddy Varieties To White Stemborer Attack (*Tryporyza innotata* Wlk.). (Unpublished paper).

5. NURTJAHJO dan MOESO SOERJODINOTO, 1972. Pemuliaan Padi Dengan Radiasi (Pemuliaan Mutasi, BATAN 1972, hal. 70 - 73).
6. POEHLMAN and BORTHAKUR, 1968. Breeding Asian Fieldcrops, page 129 - 144.
7. RIJANTI, A.M., 1970. Radiosensitivitas Beberapa Varietas Padi Di Indonesia (hasil-hasil Simposium II Aplikasi Radio Isotop, Jakarta 1 - 3 September 1970; hal. 211 - 218).
8. SJAMSUDIN DJAKAMIHARDJA et.al., 1972. Laporan Survey Penyebaran Varietas Padi Unggul Dan Penggunaan Pupuk Oleh Petani-petani Di Jawa Barat (Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran Bandung, 1972).

## DISKUSI

**ABDUL MAJID :**

1. Apakah diadakan pemeriksaan sitologi perubahan yang terjadi akibat perlakuan colchicine dan iradiasi.
2. Apakah ada akibat perlakuan ini terhadap kemandulan.

**AGOES MOEBAROKAH :**

1. Pemeriksaan sitologi baru akan dimulai pada tanaman M-4, dimana pada generasi ini diperkirakan tanaman sudah mulai stabil.
2. Pada setiap peristiwa mutasi, strain yang terbentuk selalu mempunyai persentase sterilitas yang tinggi yang baru akan mulai mantap pada generasi ke-4.

**ASRIL SOMAD :**

Tabel 1 apakah tidak lebih tepat dianalisa prosentasenya. Dan ditransformasi ke  $\arcsin\sqrt{\text{prosentase}}$ .

**AGOES MOEBAROKAH :**

Penganalisan selalu dilakukan oleh Bagian Biometrik. Design percobaannya pun dibicarakan dahulu dengan bagian tersebut.

**HASTJARJO :**

Mengapa interaksi hanya terdapat pada dosis 35 krad? Apakah ini bukan suatu kesalahan random.

**AGOES MOEBAROKAH :**

Tidak, ini bukan kesalahan random. Tetapi karena interaksi ini terdapat pada dosis yang tertinggi pada percobaan ini, mungkin pada dosis-dosis yang lebih tinggi dari 35 Krad pengaruh interaksi akan masih ada atau bahkan lebih tinggi lagi. Riyanti mendapatkan LD-50 pada dosis  $\pm$  42 Krad untuk varietas Bengawan.

**HENDRO SUNARJONO :**

1. Bagaimana sifat-sifat tanaman (tegak/berserak) pada tanaman M<sub>1</sub> ?
2. Mengingat perbandingan jumlah tanaman tegak dan berserak pada M<sub>2</sub> tidak

menurut Hukum Mendel (menurut  $X^2$ ), kiranya sifat berserak itu tidak ditentukan oleh major-gene tetapi oleh epistosis. Apakah demikian ?

**AGOES MOEBAROKAH :**

1. Pada tanaman M-1, tidak terdapat pengaruh interaksi antara sinar gamma dengan colchicine, walaupun terdapat tanaman tegak disamping berserak.
2. Menurut  $X^2$ -test, memang sifat-sifat tegak itu tidak ditentukan oleh major-gene pada M-2. Tetapi pada tanaman M-3, jelas ditentukan oleh major-gene karena umur tanaman tumbuh tegak (Benih untuk pertanaman M-3 diambil dari 3 malai pertama tiap tanaman M-2 yang tegak dari dosis 35 Krad + 0,5% colchicine).

**H. MURYONO :**

Bagaimana keterangannya tentang kriteria tanaman tegak dan tanaman berserak.

**AGOES MOEBAROKAH :**

Tanaman yang tegak hampir tidak membentuk sudut dengan sumbu-y, dan tidak rebah pada percobaan penulis, sedangkan tanaman yang tumbuh berserak membentuk sudut yang besar dengan sumbu-y dan rebah tertiuip angin (Pada percobaan penulis waktu itu terdapat/bertiup angin yang cukup kencang).

**NAZIR ABDULLAH :**

Apakah pada dosis-dosis selain 35 krad, tidak terdapat kelainan-kelainan yang menyolok? Karena yang tercatat dalam naskah ini hanya pada dosis 35 krad tetapi interaksi dengan colchicine.

**AGOES MOEBAROKAH :**

Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada dosis-dosis lain dalam sifat ketegakan sebagai hasil interaksi antara sinar gamma dengan Colchicine. Hanya pada dosis 35 krad saja interaksi terlihat sangat nyata.

**RIYANTI S. :**

Apakah ada kemungkinan terjadinya doubling dari jumlah chromosom dengan penggunaan colchicine 0,5% karena saya rasa dosisnya ini cukup tinggi ?

**AGOES MOEBAROKAH :**

Memang sangat mungkin terjadi perlipat gandaan jumlah chromosome sesuai dengan literatur. Penelitian cytologis akan dilakukan pada tanaman M-4 nya, yang penulis anggap sudah stabil pada generasi ini.

**M. SIRDAN :**

Sifat tegak pada tanaman padi varitas baru Bengawan (baru) ini dibawakan oleh major-gene.

**Pertanyaan :** Dalam hal ini apakah persoalannya tidak pada terkontrol oleh single gene atau multi genes. ?

**AGOES MOEBAROKAH :**

Sifat tegak pada tanaman M-3 dari dosis 35 Krad + 0,5% colchicine itu memang dibawakan oleh single gene dan single gene = major gene.

**SOERTINI SOEDJONO :**

Apakah ada perbedaan

- bentuk dan jumlah malai antara tanpa colchicine dan dengan Colchicine
- apakah sudah diteliti pengaruh perubahan chromosomenya ?

**AGOES MOEBAROKAH :**

- Pengaruh interaksi yang dilihat hanya pada sifat ketegakan. Sifat lain dilihat pada mutant-mutant diatas.
- Perubahan chromosome baru akan diteliti pada M-4, yang penulis anggap sudah stabil pada generasi ini.

**SOEMARTONO :**

Tujuan akhir pemuliaan mutasi ialah peningkatan produksi. Kalau disini dipakai Bengawan sebagai bahan, apakah ada harapan nanti kalau produksinya meningkat dapat melebihi var. terunggul yang ada (Pelita I) sebab menurut perubahan kenaikan produksi yang diperoleh karena mutasi tidak besar.

**AGOES MOEBAROKAH :**

Kemungkinan selalu ada bahwa varitas baru yang terbentuk dengan jalan pemuliaan mutasi berproduksi tinggi melebihi varitas terunggul yang ada (Pelita I). Pengujian mengenai produksi ini baru akan dimulai pada tanaman M-4 terpilih, dimana diperkirakan pada generasi ini tanaman sudah mulai mantap (stabil).

\*\*\*\*\*

# MUTAN GENJAH DENGAN RADIASI DARI PADI VARIETAS PELITA 1/1

MUGIONO, MOCH. ISMACHIN

Puslit Pasar Jum'at

## ABSTRACT

*EARLY FLOWERING OF RICE VARIETY PELITA 1/1. To induced early flowering mutants, seeds of Pelita 1/1 were irradiated by gamma rays of  $^{60}\text{Co}$  at the doses of 20, 30 and 40 krad.*

*Selection was carried out in  $M_2$  generation, 55 early maturing plants were isolated from 20 krad treatment, 106 early maturing plants from 30 krad treatment, and from the treatment of 40 krad only 27 early maturing plants were isolated.*

*In  $M_3$  generation most of the selected plants were segregated. Therefore, purification and test are being continued in the following generation.*

## PENDAHULUAN

Masalah umur varietas padi merupakan salah satu faktor yang menentukan luas penyebaran varietas unggul disamping sifat-sifat yang lain seperti produksi, ketahanan terhadap hama/penyakit, rasa nasi dsb. Pada umumnya varietas unggul yang dianjurkan kepada petani mempunyai umur lebih dari 125 – 135 hari (1,2).

Usaha untuk mendapatkan varietas unggul yang berumur genjah dengan cara konvensional telah banyak dilakukan. Sebaliknya usaha dengan mutasi radiasi masih sedikit atau bahkan jarang sekali dilakukan terutama di Indonesia.

Hasil hasil mutasi buatan dengan radiasi pada tanaman padi pertama kali dilaporkan oleh Ichijima pada awal tahun 1934.

Tetapi penggunaan mutasi buatan secara praktis untuk memperbaiki sifat tanaman padi baru dikerjakan setelah tahun 1953 (3).

Baru baru ini telah banyak dilaporkan bahwa mutasi buatan dengan radiasi dapat menghasilkan varietas padi yang berumur lebih genjah dari pada induknya.

Penyinaran biji padi dengan sinar gamma dari  $\text{Co-60}$  dengan dosis 30 krad pada varietas IR-8, yang dilakukan oleh Haq. M.S. et al (4) ternyata pada  $M_3$  telah didapatkan mutan IR-8-20 dan IR-8-24 yang berumur 10 hari lebih genjah dan mutan IR-8-38, IR-8-39 yang berumur 21 – 25 hari lebih genjah dari pada induknya. Di Pakistan, Miah dan Awan (6) juga telah berhasil menggenjahkan umur varietas padi dengan radiasi pada varietas Jayai 77 yang berumur 135 hari menjadi 100 hari.

Selanjutnya Mikaelson (7) dengan menggunakan fast neutron juga telah berhasil mendapatkan mutan Early Cesariot yang berumur 3 – 4 minggu lebih genjah dari varietas Cesariot yang dipergunakan sebagai induknya. Dan masih banyak lagi laporan yang menyebutkan hasil mutasi genjah pada tanaman padi, seperti oleh Prica, Li (5,8) dsb.

Paper ini ditujukan untuk memberikan gambaran tentang usaha penggenjahan padi varietas Pelita 1/1 dengan cara pemuliaan mutasi.

## BAHAN DAN METODA

Pada MT 1971/1972 telah dilakukan penyinaran biji padi varietas Pelita 1/1 dengan sinar gamma dari  $\text{Co-60}$  di Puslit Pasar Jumat dengan dosis 30 dan 40 krad. Penanaman  $M_1$  dilakukan disawah Puslit Pasar Jum'at. Dari setiap tanaman  $M_1$  dipanen 3 malai untuk

ditanam pada generasi selanjutnya sebagai progeni malai.

Tanaman  $M_2$  dan generasi selanjutnya ditanam disawah kebun Percobaan LP3 di Muara. Penanaman  $M_2$  dilakukan secara pedigree, setiap malai  $M_1$  ditanam dalam satu baris yang terdiri 15 tanaman.

Tiap tiap 10 baris diselingi satu baris tanaman kontrol (varietas Pelita I/1). Mutan yang terpilih pada generasi  $M_2$  diteruskan secara Pedigree sampai sifat yang terpilih cukup mantap untuk diuji. Seperti pada  $M_2$ , penanaman pada generasi  $M_3$  juga dilakukan secara baris dengan menanam sebanyak 15 tanaman dari setiap tanaman  $M_2$  yang terpilih.

Selanjutnya pada MT 1972/1973 dilakukan lagi penyinaran dengan dosis 20 krad. Tanaman  $M_1$  juga ditanam dibak sawah Puslit Pasar Jum'at. Penanaman  $M_2$  dan generasi selanjutnya dilakukan seperti yang telah dikemukakan diatas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah tanaman  $M_1$ ,  $M_2$ , jumlah galur mutasi serta jumlah mutan genjah pada generasi  $M_2$  dapat dilihat pada tabel 1.

Pada perlakuan dengan dosis 20 krad dari sejumlah 14535 tanaman  $M_2$  hanya terdapat 55 mutan genjah dengan frekwensi mutan 3,78 % dan frekwensi mutasi 13,62 %. Perlakuan dengan dosis 30 krad, dari sejumlah 34170 tanaman  $M_2$  terdapat 106 mutan genjah dengan frekwensi mutan 3,10 % dan frekwensi mutasi 10,32 %. Sedang dari perlakuan 40 krad, dari sejumlah 16395 tanaman  $M_2$  hanya terdapat 27 mutan genjah dengan frekwensi mutan 1,64 % dan frekwensi mutasi 6,41 %.

Dari hasil tersebut jelas terlihat bahwa jumlah mutan genjah dan frekwensi mutan yang terjadi sangat kecil. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Tanaka (9) bahwa jumlah dan frekwensi mutan genjah sangat rendah sekali. Dari sejumlah 1400 mutan yang diamati hanya terdapat 19 mutan yang berumur 15 hari lebih genjah dan 7 mutan berumur satu bulan lebih genjah dari pada induknya.

Pada generasi  $M_3$  ternyata mutan mutan yang terpilih pada generasi  $M_2$ , ada yang homogen ada yang segregasi, bahkan ada yang kembali normal (lihat tabel 2). Sehingga agak sukar diterima kemungkinan adanya mutasi dominan dalam hal sifat genjah. Jika dalam hal sifat genjah ini terjadi mutasi dominan maka sifat genjah tersebut telah terlihat pada  $M_1$ .

Timbulnya segregasi pada generasi  $M_3$ , mungkin disebabkan karena sifat genjah tersebut dikontrol oleh beberapa gen yang berbeda, sehingga mutannya merupakan tanaman yang heterozigot.

Sifat kegenjahan akan timbul secara bertingkat sesuai dengan kehomogenan kombinasi gen yang muncul.

Keterbatasan material pada  $M_3$  (15 tanaman tiap mutan  $M_2$ ) dan kemungkinannya bahwa sifat genjah tersebut dikontrol oleh beberapa gen, maka setelah mengalami mendelisasi, sifat yang terpilih pada  $M_2$  tidak dapat terpilih lagi dalam penanaman  $M_3$ , sehingga yang tertanam hanya tanaman yang mempunyai sifat normal saja.

Kemungkinan yang lain tentang berubahnya "mutan" kesifat yang normal disebabkan oleh adanya mutasi yang lemah. Sehingga didalam repairing pada pembelahan meiosis akan terjadi mutasi kembali (back mutation).

## DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM. Lima macam varietas padi unggul, Majalah Pertanian 2 - 3 (1970).

2. ————, Padi unggul Pelita I/1 dan Pelita I/2. *Ibid* 7 – 8 (1970).
3. GANASHAN, P., Evolution of rice varieties by radiation induced mutations in H<sub>4</sub> and H<sub>g</sub> rice varieties, Rice breeding with induced mutations III (Tech reports series no 131) IAEA, Vienna (1971) 19 – 28.
4. HAQ, M.S., RAHMAN, M.M., MANSUR, R., ISLAM, R., "Breeding for early high yielding, and disease resistant rice varieties through induced mutations", *Ibid* 35 – 46.
5. LI, H.W., HU, C.H., WOO, S.C., "Development of rice mutation breeding in Taiwan", *Ibid* 69 – 76.
6. MIAH, A.J., AWAN, M.A., "Induced mutations in rice", *Ibid* 77 – 89.
7. MIKAELSEN, K., SAJA, S., SIMON, J., "An early maturing mutant", *Ibid* 97 – 101.
8. PRICHA KHAMGANONDA., "Rice breeding with induced mutations in Thailand", *Ibid* 61 – 68.
9. TANAKA, S., "Some useful mutations induced by gamma irradiation in rice", Induced mutations in plants, (Proc of symp) IAEA, Vienna (1969) 517 – 525.

LAMPIRAN :

Tabel-1. Jumlah tanaman m<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, jumlah mutasi, jumlah mutan pada M<sub>2</sub>.

Perlakuan	Tanaman pada		Mutan pada M <sub>2</sub>	Mutasi	Frek. Mutan/1000 tnm M <sub>2</sub>	Frek. mutasi/100 tnm M <sub>1</sub>
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>				
0 krad	—	7365	—	—	—	—
20 krad	323	14535	55	44	3,78 %	13,62 %
30 krad	775	34170	106	80	3,10 %	10,32 %
40 krad	374	16395	27	24	1,64 %	6,41 %

Tabel-2 Jumlah mutan pada generasi M<sub>2</sub> dan M<sub>3</sub>

Perlakuan	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>		
		Homogen	Segregasi	Kembali normal
0 krad	—	—	—	—
20 krad	55	11	40	4
30 krad	106	36	68	2
40 krad	27	13	10	4

## DISKUSI :

**I. HARTANA :**

Tabel 1 pada 0 krad ada 7365  $M_2$ . Minta penjelasan ?

**MUGIONO :**

Itu adalah jumlah tanaman kontrol yang ditanam pada pertanaman  $M_2$  (tiap 10 baris tanaman yang diperlakukan diselingi 1 baris tanaman kontrol).

**HASTJARJO :**

1. Apakah dalam perhitungan jumlah mutan dimasukkan juga tanaman yang umurnya lebih dalam dari kontrol. Bagaimana perbandingannya dengan mutan genjah ?

**MUGIONO :**

1. Tanaman yang berumur lebih dalam dari pada kontrol tidak kami perhatikan, sehingga kami tidak mengetahui berapa besar perbandingannya dengan mutan genjah.

**ROSMIARTY A. WAHID :**

**Mengutip :**

Jika dalam hal sifat genjah ini terjadi mutasi dominan maka sifat genjah tersebut terjadi pada  $M_1$ . Apakah Saudara berpendapat bahwa kalau belum ada informasi yang jelas maka pengujian pada  $M_1$  perlu dilakukan.

**MUGIONO :**

Memang perlu dilakukan.

**AGOES MOEBAROKAH :**

1. Apakah pada mutan yang Saudara peroleh disamping menjadi berumur genjah meningkat produksinya ?
2. Apakah Saudara sependapat dengan saya, biar berumur tidak genjah tetapi terjadi peningkatan jumlah butir/malai sehingga produksinya meningkat.

**MUGIONO :**

1. Dari beberapa mutan yang diperoleh, memang ada yang berumur genjah dengan produksi tinggi dan yang berumur genjah dengan produksi rendah jika dibandingkan dengan kontrolnya.
2. Disamping sifat genjah, kami juga memperhatikan sifat yang lain seperti jumlah butir per malai dsb.

**H. MURYONO :**

Berapakah batas selisih umur antara tanaman kontrol dan tanaman yang diperlakukan dengan sinar gamma sehingga dapat dikatakan mutant genjah ?

**MUGIONO :**

Batas selisih umur, minimum 1 minggu lebih genjah dari pada kontrolnya.

**SOEDARMAWAN :**

Sekedar ilustrasi cara kerja, bagaimana pengamatan sample sampai ada yang berjumlah 34.170 pada  $M_2$  tabel-1 itu dilakukan ?

MUGIONO :

Diamati saja secara langsung dan dicatat nomornya sesuai dengan sifat-sifat yang dimiliki oleh tanaman tersebut.

WOERJONO :

1. Dikatakan bahwa mutan genjah adalah yang lebih awal dibanding check-nya. Berapa hari beda minimumnya ?
2. Pemilihan mutan pada  $M_2$  apakah hanya mendasarkan akan kegenjahan-nya saja atau mempertimbangkan sifat-sifat yang lain ?

MUGIONO :

1. Beda minimumnya 1 minggu.
2. Disamping sifat genjah juga dipertimbangkan sifat-sifat lain yang menguntungkan.

ZULFIKOR DON :

Kenapa justru dipilih 20, 30, 40 krad apakah tidak mungkin range-nya diperpendek agar kesimpulan lebih mantap ?

MUGIONO :

Kami terbentur pada kesulitan teknik.

SOEMARTONO :

Disini Sdr telah mengatakan bahwa setiap tanaman yang genjah dikatakan mutant. Bagaimana Sdr dapat memastikan bahwa tanaman-tanaman tersebut adalah mutant ?.

MUGIONO:

Terima kasih atas koreksi ini, sebenarnya untuk memudahkan penulis maka kata mutan seharusnya dengan pengertian diantara tanda petik "mutan".

TOHAR DANAKUSUMAH :

Sebagai bahan apakah dipergunakan lini murni atau populasi Pelita I-1. Menurut pengamatan kami dari populasi Pelita I-1 sendiri tanpa radiasi umur tanaman dapat bervariasi  $\pm 21$  hari.

ISMACHIN CS. :

Populasi Pelita I/1, tetapi variasi dalam umur pada kontrol tidak diperhatikan, hanya yang jelas tanaman genjah yang dipilih nyata-nyata minimal 1 minggu, lebih genjah dan tanaman-tanaman kontrol yang paling awal berbunga.

ABDUL RACHMAN :

1. Bagaimana dibedakannya tanaman homogen, segregasi, kembali normal (Tabel 2) ?
2. Apakah yang dimaksud dengan mutan & mutasi pada tabel (1) ?

MUGIONO :

1. Homogen bila tanaman dalam tiap satu baris seragam dan sama waktunya berbunga/dipanen.

Segregasi, kebalikan dari homogen.

Kembali normal bila tanaman dalam tiap satu baris umurnya sama atau mendekati sama dengan kontrolnya.

2. Yang dimaksud mutan adalah hari yang berumur 1 minggu lebih genjah dari kontrolnya, sedang mutasi adalah setiap tanaman  $M_1$  yang menghasilkan (menurunkan) mutan genjah.

NAZIR ABDULLAH :

Mohon diberikan penjelasan pengertian mutasi dalam table 1 dan mutan pada  $M_2$  kalau tidak salah pengertian dimaksudkan mutan genjah.

MUGIONO :

Memang disini hanya ada satu macam mutasi yaitu mutasi genjah sedang penghitungan besarnya adalah sbb. : Setiap tanaman  $M_1$  yang menurunkan "mutan genjah" dihitung 1 mutasi, sedang jumlah tanaman yang tengah dihitung sebagai jumlah mutan.

ABDUL MAJID :

Apakah penemuan dari kegenjahan sudah diketahui (1 faktor, 2 ataukah banyak gen yang mempengaruhi).

MUGIMAN :

Menurut literatur dikatakan bahwa sifat kegenjahan dipengaruhi oleh beberapa gen.

\*\*\*\*\*

# PENGARUH BEBERAPA MACAM MUTAGEN TERHADAP BIJI-BIJI PADI (Laporan Pendahuluan)

Oleh :

Nurtjahjo, Darti Saryani Suharso  
dan Moeso Soerjowinoto

Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada

## ABSTRACT

*THE INFLUENCE OF MUTAGENIC AGENTS ON RICE SEEDS. Investigation is done on the influence of the physical and the chemical mutagenic, gamma-rays, Ethyl Methane Sulphonate (EMS) and di Methyl Sulphonate (dMS) to Oryza sativa var Pelita 1/1, Rajalele and Pelopor.*

*Morphological observation on M-1, shows the percentage of germination is high with the low dose, while the percentage decreases with increase of dosages.*

*The total production tillers per treated plants are generally higher than the controls.*

## PENDAHULUAN.

Pemuliaan mutasi dengan memakai mutagen fisik dan kimia pada saat ini berkembang dengan pesat. Para peneliti dibidang ini pada umumnya mengharap untuk memperoleh mutant yang mempunyai sifat-sifat baik seperti umur pendek, tahan penyakit, hasil banyak, rasa enak, dan sebagainya. Tetapi kenyataan yang timbul, tidak semuanya memenuhi harapan bahkan ada yang sebaliknya. Tidak jarang pula terjadi bahwa perlakuan yang sama dan materi yang sama oleh peneliti yang berlainan diperoleh hasil yang berbeda.

Penelitian dengan mutagen; terutama terhadap jenis padi-padian, dari laporan-laporan yang ada tidak diperoleh hasil yang seragam. Misalnya KHAMBANONDA (5) melaporkan bahwa perlakuan padi dengan sinar gamma, E M S dan neutron cepat memperoleh mutant yang masak lebih cepat, batang pendek, tahan penyakit, hasil tinggi, tetapi prekuensi mutasi pada umumnya sangat rendah.

ESCURO et al. (2) memperlakukan 6 varietas padi dengan sinar gamma, EMS dan neutron cepat memperoleh mutant dengan umur pendek, batang pendek dan tahan terhadap penyakit.

MIAH dan AWAN (7) memperoleh hasil yang berbeda dengan kedua peneliti tersebut yaitu memperlakukan 6 varietas padi indica dengan mutagen fisik dan kimia memperoleh mutant yang masak lebih cepat tetapi hasilnya menurun. Begitu juga IL, et. al (6) meperlakukan padi japonica dengan sinar X, sinar gamma, dan neutron cepat dan mutagen kimia memperoleh mutant setengah kerdil, dan bertangkai besar dari perlakuan dengan E M S.

GUNAWARDENA, et. al. (3) melaporkan bahwa pemuliaan mutasi di Ceylon pada padi, diperoleh 2 mutant, hasil dari IR-8 yang dipperlakukan dengan E M S, dan mutant ini lebih tahan terhadap bakteri yang menyerang daun induknya.

Percobaan dari REDDY, et. al. (19) terhadap varietas IR-8 dipperlakukan dengan EMS, dES dan sinar gamma, pada M<sub>2</sub> terdapat 11 mutant yang masak lebih awal, tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif lebih kecil dari pada kontrol.

Hasil yang berbeda lagi diperoleh TANAKA (11) dalam laporannya memperoleh 112 mutant yang masak lebih awal dan 111 mutant yang masak lebih lambat dari induknya. Juga SOERJOWINOTO, et. al. (10) memperoleh hasil yang serupa dengan memperlakukan varietas PB-5 dengan colchicine dan sinar gamma, timbul mutant yang umumnya lebih awal dan mutant yang umumnya lebih lambat dari induknya.

Dari contoh-contoh tersebut diatas terlihat bahwa dengan pemuliaan mutasi tidak diperoleh hasil yang seragam. Begitu pula para peneliti yang mengamati percobaannya dengan perhatiannya khusus pada mutasi chlorophyl, frekuensi mutasi dan efisiensi mutagen. (4, 6, 8, 12) juga memperoleh hasil yang berbeda. Percobaan ini diharapkan bisa menambah data-data hasil tersebut diatas, seperti keadaan morfologi tanaman, mutasi chlorophyl, frekuensi mutasi dan efisiensi mutagen.

## II. BAHAN DAN CARA KERJA.

Untuk percobaan ini dipilih 3 varietas padi yaitu Pelita 1/1 dan 2 varietas daerah yang baik, Rajalele dan Pelopor. Kadar air untuk masing-masing varietas : Pelita 1/1 = 14%; Rajalele 13% dan Pelopor = 11%.

Mutagen yang dipilih yaitu sinar gamma untuk mutagen fisik dan untuk mutagen kimia dipilih ethyl methane sulphonate (EMS) dan diethyl sulphonate (DES).

### a. Perlakuan dengan mutagen fisik.

Biji-biji padi kering dari ke 3 varietas, masing-masing diambil 100 biji kemudian disinari dengan sinar gamma, 20 krad, 30 krad dan 40 krad.

### b. Perlakuan dengan mutagen kimia.

Biji-biji padi kering dari ke 3 varietas, masing-masing diambil 100 biji, direndam dalam air selama 24 jam, kemudian dipindah kedalam 1% EMS, 1,5% EMS, 2% EMS dan 1% dMS, 1,5% dMS dan 2% dMS; dengan volume 1 cc per biji, selama 2 jam. Setelah itu dicuci dengan air mengalir selama 5 jam.

### c. Untuk kontrol.

Dipakai biji-biji padi dari ke 3 varietas, tanpa diperlakukan dengan sinar, EMS dan dMS.

Setelah semua perlakuan tersebut diatas selesai, biji-biji dikecambahkan dan kemudian disemai. Bibit yang herumur 30 hari dipindah ditanam didalam pot, tiap-tiap pot ditanami 1 bibit dengan 10 ulangan.

Pertanaman pot ini untuk varietas Pelita dan Rajalele sedang untuk varietas Pelopor ditanam disawah.

Pengamatan percobaan ini ditujukan pada : persentase perkecambahan, morfologi tanaman, mutasi chlorophyl, efisiensi mutagen sterilitas malai dan efektivitas mutagen.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN :

Laporan ini hanya terbatas pada pengamatan morfologi tanaman  $M_1$ , karena belum semua perlakuan dipanen.

TABEL 1

Keadaan morfologi tanaman  $M_1$  varietas Pelita 1/1

Perlakuan	Perkecambahan (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan padi/tanaman	Jumlah biji/malai	Hama (%)
Kontrol	100	101,2	27,0	218,0	24,7
20 krad	80	107,1	26,8	137,3	77,8
30 krad	75	111,4	32,4	227,2	78,7
40 krad	0	—	—	—	—
1 % EMS	96	110,7	27,7	227,4	22,5
1,5 % EMS	57	110,4	29,0	222,8	23,9
2 % EMS	43	105,8	29,0	127,4	31,2
1 % dMS	80	105,0	34,0	120,6	29,3
1,5 % dMS	3	113,0	37,0	165,5	38,9
2 % dMS	0	—	—	—	—

Secara umum dapat dikatakan bahwa perlakuan dengan 30 krad sinar gamma, 1% EMS dan 1% dMS mempunyai sifat-sifat baik (Tabel 1).

Persentase perkecambahan dari ketiga perlakuan baik tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif per tanaman lebih tinggi dari kontrol. Jumlah biji per malai pada perlakuan dengan 30 krad sinar gamma dan 1% EMS sangat menonjol tetapi perlakuan dengan 1% dMS sangat rendah. Persentase biji yang hampa pada perlakuan dengan 30 krad sinar gamma sangat tinggi (78,7%) kalau dibandingkan dengan kontrol sehingga meskipun jumlah biji per malai banyak, biji yang berisi hanya 21,3% nya.

Begitu pula pada perlakuan dengan 1% dMS persentase biji yang hampa lebih besar dari pada kontrol tetapi perlakuan dengan 1% EMS, persentase yang hampa lebih kecil dari pada kontrol. Jadi dari ketiga perlakuan ini ternyata perlakuan dengan 1% EMS mempunyai sifat yang paling baik.

Pada umumnya persentase perkecambahan tinggi pada dosis rendah dan pada dosis makin tinggi, persentase menurun, bahkan pada dosis 40 krad dan 2% dMS tidak ada biji yang berkecambah, sedang pada 1,5% dMS hanya 3 biji yang berkecambah dan setelah ditanam yang hidup tinggal 2 tanaman.

TABEL 2

Keadaan morfologi tanaman  $M_1$ , varietas Rajalele.

Perlakuan	Perkecambahan (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan Prod./tanaman
Kontrol	90	160,7	12,0
20 krad sinar gamma	97	171,5	12,3
30 krad sinar gamma	88	158,0	10,8
40 krad sinar gamma	80	158,4	12,4
1 % EMS	85	172,8	14,8
1,5 % EMS	96	177,6	16,6
2 % EMS	60	180,7	12,6
1 % dMS	85	177,7	14,7
1,5 % dMS	65	175,2	14,6
2 % dMS	43	171,0	11,2

Sifat-sifat morfologi yang baik dijumpai pada perlakuan dengan 1% EMS, 1,5% EMS dan 1% dMS (Tabel 2).

Persentase perkecambahan di ketiga perlakuan cukup baik dan jumlah anakan produktif pada umumnya lebih banyak dari pada kontrol.

Tanaman yang diperlakukan dengan mutagen kimia terlihat lebih tinggi dari pada perlakuan dengan sinar gamma dan kontrol.

Perlakuan dengan 1,5% EMS varietas Rajalele perlu mendapat perhatian karena dijumpainya sifat-sifat yang lebih menonjol dari yang lain. Juga disini terlihat pada dosis yang makin besar persentase perkecambahan makin menurun.

TABEL 3.

Keadaan morfologi tanaman  $M_1$ , varietas Pelopor.

Perlakuan	Perkecambahan (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan Prod/tanaman
Kontrol	100	142,33	17,65
20 krad sinar gamma	78	143,00	16,13
30 krad sinar gamma	72	150,53	18,25
40 krad sinar gamma	60	147,13	18,60
1 % EMS	96	153,25	16,80
1,5 % EMS	96	144,13	19,53
2 % EMS	83	147,46	17,06
1 % dMS	90	149,60	18,33
1,5 % dMS	87	100,06	19,16
2 % dMS	65	154,20	19,00

Pada varietas Pelopor, sifat-sifat yang baik dijumpai pada perlakuan dengan 1% EMS, 1,5 dMS dan 2% dMS (Tabel 3). Persentase perkecambahan baik sedangkan pada perlakuan dengan 2% dMS, lebih rendah dari pada yang lain, tetapi masih mencapai 65%

Tinggi tanaman tidak terlihat adanya perbedaan yang menonjol, sedangkan anakan produktif per tanaman lebih menonjol dari pada yang lain.

Pada perlakuan terhadap ketiga varietas tersebut diatas terlihat bahwa persentase perkecambahan makin menurun pada dosis yang makin besar. Kalau dibandingkan dari ketiga varietas ini turunnya persentase perkecambahan pada tiap-tiap varietas berbeda, misalnya pada varietas Pelita I/1, dengan kadar air dalam biji 14%, persentase perkecambahan turun sangat menyolok yaitu pada dosis 1,5% dMS ada 3% yang berkecambah bahkan pada dosis 2% dMS dan 40 krad sinar gamma tidak ada yang berkecambah sama sekali. Pada varietas Rajalele dengan kadar air dalam biji 13%, persentase perkecambahan, paling kecil 43% sedangkan varietas Pelopor dengan kadar air dalam biji 11% persentase perkecambahan 60%.

Dari data-data tersebut diduga bahwa perkecambahan pada perlakuan ini dipengaruhi oleh besarnya dosis, macam mutagen dan mungkin juga dipengaruhi oleh kadar air dalam biji-biji itu sendiri. Tentang hasil perkecambahan ini berbeda dengan hasil peneliti-

an yang dilakukan oleh THAI-CONG-TUNG, et. al. (12) pada perlakuan terhadap 3 varietas padi dengan 3 macam dosis dari thermal neutron dinyatakan bahwa pada tingkat perkecambahan tidak ada perbedaan.

Jumlah atakan produktif per tanaman dan tinggi tanaman dari ketiga varietas padi pada perlakuan ini bahwa pada umumnya lebih besar dari pada kontrol.

Dari hasil percobaan ini dapatlah dinyatakan bahwa perlakuan beberapa mutagen terhadap beberapa varietas padi yang berbeda mempunyai pengaruh yang berlainan.

\*\*\*\*\*

#### DAFTAR PUSTAKA :

1. DOLL, H. J. SANDFAER. (1969). Mutagenic effect of gamma rays, diethyl sulphate, ethyl methane sulphate and variation combination of gamma rays and the chemicals. Induced mutation in plant. I A E A. Vienna. p. 195 - 205.
2. ESCURO, P.B., A.B. GUEVARRA, J.N. TEPORA, R.T. OPENA, B.V. ZARAGOZA R.D. ONA and G.B. VIADO (1971). Induction of mutations in rice. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. no. 131. I A E A. Vienna. p. 5 - 17.
2. GUNAWARDENA, S.D.I.E., S.K. NAVARATNE and P. GANASHAN. (1971). Rice breeding with induced mutation in Ceylon. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. No. 131, I A E A. Vienna. p. 61-75.
4. ISMACHIN, M. (1972). Frekuensi mutasi pada malai-malai padi varietas Early cesariot. Majalah BATAN. Vol. II no. 4 p. 11 - 16.
5. KHAMBANONDA, Prica. (1971). Rice breeding with induced mutation in Thailand. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. no. 131. I A E A. Vienna. p. 61 - 68.
6. IL, H.W., and C.H. HU. and S.C. WOO. (1971). Development of rice mutation breeding in Taiwan. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. no. 131. I A E A. Vienna. p. 69 - 75.
7. MIAH, A.J., M.A. AWAN. (1971). Induced mutation in rice. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. no. 131. p. 77 - 88.
8. MIKAELSEN, K and K. KARUNAKARAN, I.S. KISS. (1971). Mutagenic effectiveness and efficiency of gamma rays, fast neutrons and ethyl methane sulphate in rice. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. no. 131. p. 91 - 95.
9. REDDY, G.M. and T.P. REDDY. (1973) Induced. Induction of some grain shape and morphological mutations in rice variety J.R.-8 Radiation Botany. Vol. 13 no. 3
10. SOERJOWINGTO, Moeso dan NURTJAHJO (1974). Laporan Penelitian padi dengan radiasi dalam usaha menaikkan hasil pangan. Laporan P.M.P.T - UGM.
11. TANAKA, S. (1969). Some useful mutations induced by gamma irradiation in rice. Induced mutations in plants. p. 517 - 527.
12. THAI-CONG-TUNG, NGUYEN-VAN-MUNG, CHAU-VAN HANH. (1971). Induced mutation for rice improvement in Vietnam. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. no. 131. I A E A. Vienna. p. 189 - 193.

## DISKUSI :

M. SIRDAN :

Sebelum Saudara melakukan perendaman kedalam chemical solution apakah Saudara sudah mengetahui daya serap air untuk varietas-varietas yang Saudara uji. Kalau tidak salah ada korelasi antara penyerapan air dan zat-zat larutan kimia itu ada hubungannya = (% penyerapan pada berat biji).

NURTJAHJO :

Sebelum biji-biji direndam dalam mutagen kimia, lebih dahulu direndam dalam air selama 24 jam. Untuk percobaan ini tidak diukur daya serap air untuk varietas-varietas yang diperlakukan.

ABDUL MAJID :

Saran :

Agar pada Tabel 1 ditambah 1 kolom diantara jumlah biji/malai dan hampa (%), yaitu kolom jumlah biji berisi (mentes).

MCH. ISMACHIN :

Berapa temperatur (suhu) pada waktu pemberian perlakuan dengan EMS. Perlu diketahui pada suhu 30° C kekuatan EMS menurun jadi  $\frac{1}{2}$  separuhnya jika dibanding dengan pada suhu 20° C.

NURTJAHJO :

Waktu perlakuan dengan EMS pada suhu kamar sehingga memang mungkin pada waktu itu kekuatan EMS menurun.

AGOES MOEBAROKAH :

1. Apa sebabnya kadar air pada tiap varietas berbeda dalam penelitian Saudara ?
2. Juga mengapa dalam pertanaman juga berbeda, ada yang dipot ada yang disawah ?

NURTJAHJO :

1. Memang keadaan kadar air biji pada tiap varietas berbeda dan kami masih ada kesukaran untuk menyamakan kadar air tiap-tiap varietas.
2. Rencana semula hanya 2 varietas, tetapi pada waktu itu ada teman yang menyediakan sawahnya untuk percobaan ini lalu ditambah 1 varietas daerah yang baik disawah tersebut yaitu varietas Pelopor.

NAZIR ABDULLAH :

1. Bagaimana tentang pemakaian pupuk dan dosis pemupukan dalam percobaan ini ?
2. Apa alasan-alasan yang dipakai mengapa Pelita dan Rajalele ditanam dipot dan varietas Pelopor ditanam di sawah ?
3. Apa dasar yang dipakai perendaman selama 24 jam ?

NURTJAHJO :

1. Pupuk dasar TS + 50 kg/ha dan pupuk N 200 kg/ha diberikan 3 kali.
2. Sama dengan jawaban pertanyaan Ir. Agoes Moebarokah.
3. Perendaman ini berdasar dan hasil pengamatan Soerjowinoto pada chromosome biji-biji padi yang direndam setelah 24 jam sudah terjadi pembelahan dan juga anjuran Dr. MIKAELSEN bahwa perendaman antara 20 - 36 jam.

# SEGREGASI PADA PEMULIAAN MUTASI (Laporan Pendahuluan)

Oleh

MOESO SOERJOWINOTO, ISSIREF SOEMARDI DAN NURTJAUJO

Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada

## ABSTRAK

*SEGREGATION ON MUTATION BREEDING. On a certain mutation breeding with Oryza sativa var P.B. 5 a gigantic plant is obtained in M-4. Segregation is observed and traced on M-5 generation.*

## I. PENDAHULUAN

Telah diketahui pada hibridisasi bahwa setelah pembastaran terjadi segregasi pada  $F_2$  dan seterusnya.

Pemuliaan mutasi dimulai oleh EHRENBERG (1) di konferensi Geneva tahun 1955, setelah itu pengetahuan ini berkembang dengan pesat.

Pada pemuliaan mutasi dengan mempergunakan mutagen, hanya beberapa penulis saja yang mengemukakan adanya segregasi, misalnya REDDY (7) mengadakan penelitian terhadap varietas IR-8 dengan EMS dan DES dan sinar gamma, memperoleh mutan seperti rumput dari FG-9 dan FG-23. Mutan ini pada  $M_3$  mengalami segregasi, tanaman pendek dan kaku dengan daun sempit kecil, berwarna kuning gelap serta malainya terpuntir, umur (15 - 20) hari lebih panjang dari kontrol. Mutan yang lain, mutan no. 14, pada  $M_3$  mengalami segregasi, bentuk daun seperti perahu, malai lemas dan biji-biji pada cabang pertama lebih sedikit. Biji panjang ramping dengan bulu yang bagus.

GASTEL, et. al. (4) memperlakukan species *Nicotiana glauca* dari clone  $S_2 S_3$  disinari dengan dosis berbeda antara (0,3 - 14,3) rad/jam. Penyinaran tanaman 3 jam setiap hari dan berlangsung terus selama 3 bulan.

Pada laporan sementara, pengamatan terhadap serbuk Sari, bahwa pada  $M_2$  mengalami segregasi untuk  $S_2 S_2$ ,  $S_2 S_3$  dan  $S_3 S_3$  dengan perbandingan 1 : 2 : 1. ISMACHIN (5) memperlakukan padi varietas Early cesariot dengan sinar gamma, neutron cepat dan EMS, pada pengamatan pengaruh berbagai mutagen terhadap perimbangan segregasi pada malai-malai tertentu bahwa secara matematis makin banyak mutan yang terbentuk makin besar perimbangan segregasinya.

Para peneliti tersebut diatas dan peneliti-peneliti yang lain (2, 3, 6) pada umumnya belum banyak membicarakan tentang segregasi dan bagaimana kelakuan selanjutnya.

Tertarik pada hasil percobaan terdahulu, SOERJOWINOTO, et. al. (10) bahwa pada  $M_4$  timbul segregasi yang morfologi batang dan daun, malai serta gabah dengan ukuran yang menonjol.

Mutan ini diteruskan ditanam untuk mengetahui sifat-sifat selanjutnya, apakah segregasi ini menurut pola-pola tertentu, seperti pada hukum Mendel, atau menurut pola lain. Kalau dapat diketahui sifat-sifat segregasi, maka seperti halnya pada hibridisasi, pemuliaan dalam pemuliaan mutasi akan lebih ada dasarnya dan lebih mudah dikerjakan.

## II. BAHAN DAN CARA KERJA.

Bahan percobaan diambil dari suatu mutasi padi yang tadinya adalah padi varietas P.B. 5 yang diperlakukan dengan colchicine yang dikombinasi dengan penyisiran sinar gamma. Salah satu mutasi yang dinamakan Biogama 6 setelah tanaman yang jelas lebih jauh lebih besar dari padi yang lain-lain, tetapi anakannya lebih sedikit.

Dari tanaman ini diambil satu malai kemudian dikecambahkan. Setelah bibit berumur 20 hari, diambil 10 bibit dengan cara tandom dan ditanam dalam pot, sebuah bibit per pot. Dipakai sebagai Kontrol P.B. 5, yang asli dan diperlakukan dengan cara yang sama seperti tersebut diatas.

Pengamatan ditujukan terhadap morfologi tanaman, epidermis, stomata, index stomata dan trichomata.

## III. HASIL PENGAMATAN.

Pengamatan pertama dilakukan terhadap besar daun, tinggi tanaman jumlah anakan yang produktif (bermalai), jumlah biji per malai, maximum biji per malai dan persentase hampa (lihat tabel 1).

TABEL 1.

Nomer Kode	Klasifikasi besar daun	Tinggi tanaman (cm)	Anakan produktif per tanaman	Biji per malai		Persentase hampa (%)
				Rata-rata	maximum	
Kontrol	K	105	35	225,15	329	3,29
1	K	80	27	240,66	282	2,83
2	K	65	7	-	-	-
3	B	96	3	270,23	381	41,20
4	B	120	3	290,16	494	25,85
5	B	129	5	-	-	-
6	B	136,5	9	127,65	173	56,69
7	K	73	63	222,35	247	5,66
8	B	96	2	-	-	-
9	B	128	6	280,42	286	46,85
10.	K / B	80	8	-	-	-

B = daun besar

K = daun kecil.

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap epidermis, stomata, index stomata dan trichomata dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2

Hasil pengamatan yang diperoleh dari epidermis dan dermis-deribat epidermis yaitu : epidermis sendiri, stomata, index stomata dan trichomata adalah sebagai berikut :

Nomor Kode	E P I D E R M I S						S T O M A T A						TRICHOMATA	
	b a w a h			a t a s			Permukaan bawah			Permukaan atas			Perhitungan	
	P	I	P	P	I	P	P	I	P	P	I	I	atas	
0 Kontrol	-	-	-	-	-	-	24,81	18,51	23,98	18,66	25,00	60,03	81,36	
1 K	43,7	91,0	17,1	19,0	30,4	114,0	24,7	19,57	26,98	21,28	25,59	44,84	37,59	
2 K	39,9	104,5	15,2	20,9	43,7	108,3	24,7	25,84	18,43	25,46	36,38	43,17	70,86	
3 B	45,6	95,0	13,3	19,0	41,0	98,6	26,6	26,98	18,05	26,79	30,07	51,68	98,42	
4 B	52,2	115,9	13,3	20,9	30,4	142,5	24,7	24,89	21,85	28,88	33,33	46,33	80,96	
5 B	43,7	116,4	15,2	20,9	51,3	153,9	22,8	27,55	20,71	24,13	20,90	38,66	61,86	
6 B	62,7	155,8	17,1	22,8	47,5	142,5	22,8	32,49	19,62	31,37	20,33	50,08	116,87	
7 K	53,2	102,6	11,4	20,9	36,1	95,0	19,0	24,51	18,43	23,94	18,62	31,98	70,00	97,00
8 B	41,8	98,8	15,2	20,9	47,5	100,7	24,7	26,03	18,43	25,84	20,33	59,29	110,20	
9 B	39,9	89,3	15,2	22,8	55,1	119,7	30,4	25,27	17,67	29,45	23,37	44,72	114,57	
10 K/B	28,5	102,6	13,3	28,5	30,4	133,0	22,8	26,79	22,04	24,32	19,00	52,39	92,34	

B = dalam bejana  
K = dalam kejal

TABEL 3.

Nomor	Besar daun	Tinggi tanaman	Epidermis bawah (panjang maximum)	Epidermis atas (panjang maximum)	Stomata bawah (panjang)	Stomata atas (panjang)	Tritchomata	
							perluasan bawah	perluasan atas
1	bb	tt	pp	pp	pp	Pp	pp	pp
2	hh	tt	pp	pp	pp	pp	pp	pp
3	BB	tt	pp	Pp	Pp	pp	Pp	Pp
4	BB	Tt	Pp	pp	pp	pp	Pp	Pp
5	BB	Tt	pp	pp	pp	pp	pp	pp
6	BB	TT	pp	pp	pp	pp	pp	pp
7	bb	tt	pp	pp	pp	pp	Pp	Pp
8	BB	tt	pp	pp	Pp	pp	pp	pp
9	BB	Tt	pp	Pp	pp	pp	pp	pp
10.	Bb	tt	pp	Pp	Pp	pp	pp	Pp

B = besar  
b = kecil

P = panjang  
p = pendek

T = tinggi  
t = pendek.

#### IV. PEMBICARAAN :

##### 1. Besar daun.

Menurut besarnya daun keturunan  $M_5$  ini dapat digolongkan menurut penglihatan saja, menjadi 3 golongan.

B = BB = berdaun besar (tabel 1, 2, 3).

K = bb = berdaun kecil.

B / K = Bb = meragukan apakah daun termasuk besar atau kecil.

Menurut penglihatan saja perbandingan ini kira-kira :

$$BB : bb : Bb = 6 : 3 : 1.$$

##### 2. Tinggi tanaman.

Menurut tingginya tanaman yang sangat menonjol tinggi hanyalah satu tanaman yaitu 6 B.

Jika tinggi tanaman itu dibagi menjadi tanaman tinggi (TT), tanaman pendek (tt) dan sedang (Tt) maka perbandingannya adalah (tabel 2,3).

$$TT : tt : Tt = 1 : 6 : 3.$$

##### 3. Anakan yang produktif.

Ada tendensi, bahwa tanaman-tanaman yang berdaun kecil mempunyai lebih banyak anakan yang produktif, sedangkan yang berdaun besar mempunyai sedikit anakan yang produktif.

##### 4. Persentase hampa.

Juga ada gejala bahwa tanaman yang berdaun besar persentasenya hampa lebih tinggi dari pada yang berdaun b kecil.

##### 5. Epidermis, stomata dan trichomata.

Jika ukuran epidermis bawah dan atas hanya diambil ukuran yang maksimal saja, maka ternyata yang paling panjang epidermisnya adalah tanaman 6 B. (tabel 3).

Jika pada epidermis, stomata dan trichomata itu digolong-golongkan, kelompok yang panjang (PP) pendek (pp) dan yang sedang (Pp) maka akan terlihat daftar seperti tabel 3.

Menurut perhitungan yang mengabaikan penyimpangan-penyimpangan kecil, dan diambil semua ukuran dari tabel 1, 2 dan 3, maka segregasi sementara dapat diperhitungkan :

$$PP : pp : Pp = 1 : 4 : 5.$$

Dalam lokakarya ini adalah kesempatan untuk mendapatkan saran-saran maupun pengatapan yang lebih berdasar.

#### DAFTAR PUSTAKA :

1. EHRENBERG, L.I., GRANBALL and A. GUSTAFSON, (1955) : The production of beneficial new heredity traits by means of ionizing radiation. International on the Peaceful uses of Atomic Energy. p. 1-9.

2. ESCURRO, P.B., A.B. GUEVAKHA, J.N. TEPORA, E.T. OPENA, B.V. ZARAGOZA, M.D. ONA and O.B. VIADO, C. (1971). Introducing of mutation in rice. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. No. 131, Vienna, p. 5 - 17.
3. GANASHIAN, P. (1971). Evaluation of new rice varieties by radiation induced mutations in H<sub>4</sub> and H<sub>5</sub> rice varieties. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. No. 131, Vienna, p. 19 - 28.
4. GASTEL, A.J.G. van and D.D.E. NETTANCOURT; (1974). The effect of different mutagens on self incompability in *Nicotiana glauca* Link.
5. ISMACHIN, M.; (1972) : Frekuensi mutasi pada malai-malai varietas early carriot. Majalah Batan Vol. II, No. 4, p. 11 - 16.
6. KHAMBANONDA, Prineta; (1971) : Rice breeding with induced mutations in Thailand. Rice breeding with induced mutations III. Tech. Rep. Ser. No. 131, p. 61 - 68.
7. REDDY, G.M. and T.P. REDDY; (1973) : Induced Induction of same grain shape and morphological mutation in rice, varieties JR - 5. Radiation Botany. Vol. 13, No. 3, p. 101 - 184.
8. SASS, J.E.; (1964) : Botanical microtechnique. 3<sup>rd</sup> edit. The Iowa State University Press.
9. SOERJOWINOTO, Moeso dan NURTIJAHJO; (1974) : Pemuliaan padi dengan radiasi dalam usaha menaikkan hasil pangan. Laporan P.M.P.T. - UGM.
10. WALLIS, T.E.; (1957) : Analytical microscopy 2<sup>nd</sup> edit. little Brown and Company. Boston.

#### DISKUSI :

##### SEOMARTONO :

###### Saran:

1. Karena dulu pernah diperlakukan dengan colchicine ada kemungkinan juga terjadi polyploidy, dan ini segregasinya menyimpang dari diploid disebut segregasi chromatid. Hal ini bisa dilihat pada bukunya Allard. Principles of Plant Breeding.
2. Melihat perbandingan 1 : 6 : 3 atau 6 : 3 : 1 jelas bukan hanya dipengaruhi oleh 1 gen (1 : 2 : 1 atau 3 : 1). Mungkin disini ada epistasi (interaksi antar locus). Jadi ada lebih dari 1 gen yang mempengaruhi. Untuk bisa tepat mengetahui perbandingan segregasinya kiranya perlu dibuat chi square test.

##### MOESO SOERJOWINOTO :

Terima kasih atas saran-sarannya.

##### ABDUL MAJID :

1. Apakah rencana selanjutnya dari pemrisaran.
2. Apakah akan diadakan "breeding test for mode of inheritance"
3. Apakah ciri-ciri "rakasa" ini diduga ada nilai ekonominya.

MOESO SOERJOWINOTO :

1. Lebih serious menentukan  $M_5$  dan pasti tidak hanya 10 tanaman, tetapi kalau telat mungkin semua, atau sebulir-sebulir.
2. Kalau mungkin diusahakan.
3. Saya kira tidak ada, tetapi sebagai base-line studies mutasi freeding saya kira perlu.

HASTIARJO :

1. Karena yang akan diamati adalah segregasi mengapa hanya diambil 10 tanaman ?
2. Apakah untuk besar kecilnya daun juga dibuat pengukuran-pengukuran kuantitatif ?

MOESO SOERJOWINOTO :

1. Ini benar, memang ini preliminary report yang tadinya merupakan curiosity saja, hingga menemukan segregasi ini. Pada tahap kedua tidak akan hanya 10 saja (Lihat jawab terhadap Sdr. Abdul Majid).
2. Tidak. Karena yang berdaun kecil dan besar, hanya dapat dipisah menjadi dua kelompok besar dan kecil dengan jelasnya. Hanya yang diukur epidermis dan derivatnya saja.  
Ini saya sengaja dinyatakan observasi dengan penglihatan saja untuk membandingkan pengukuran pada epidermis dan derivat epidermis yang hasilnya berbeda. Untuk mencapai ukuran sedang, caranya adalah ukuran sedang =  $Bb = \sqrt{B \times b}$ .

NAZIR ABDULLAH :

1. Segregasi yang dikemukakan adalah yang timbul dalam generasi ke-5. Apakah penelitian yang serupa tidak sebaiknya dimulai pada pertanaman  $M_2$ . Kalau sudah dalam  $M_5$  diteliti mungkin lebih kompleks meskipun apa yang dikemukakan dalam paper ini sudah ada data-data yang preliminary sekali.

MOESO SOERJOWINOTO :

Timbulnya kelainan daun gigit - hanya satu tanaman - itu baru terlihat pada  $M_3$ . Terpaksa  $M_5$  diteliti.

M. SIRDAN :

Sehubungan dengan mutasi yang makin banyak pada  $M_4$  apakah kiranya ada yang kembali kesifat induknya. Peta atau tangkai rotan dalam sifat-sifat daun-daun tersebut.

MOESO SOERJOWINOTO :

Pada  $M_4$  hanya terlihat satu saja penyelewengan bentuk yang menjadi gigit. Pada  $M_5$  yang kemudian kelihatan segregasi yang diturunkan tersebut pada uraian-uraian.

ABDUL MAJID :

Apakah terdapat seri ukuran raksasa ini y.l. dari raksasa sampai yang kecil.

MOESO SEROJOWINOTO :

Tidak kalau hanya penglihatan morfologis hanya 2 macam ukuran besar dan ukuran kecil pada daun. Pada epidermis dan derivat-derivat dari epidermis dapat dilihat dari ukuran-ukuran tabel 1 dan 2.

---

# MELIHAT PENGARUH RADIASI NETRON CEPAT DARI SEGI FISILOGIS PADA TURUNAN PERTAMA ( $M_1$ ) PADI PB-5.

Oleh :

IRWANSYAH, S. SASTRODIHARDJO, A.A. BARADJANEGARA, D. RONADI  
PUSAT REAKTOR ATOM BANDUNG BATAN.

## ABSTRACT

*The physiological evaluation of  $M_1$  neutron-irradiated IR-5. In the Rice Improvement Programme by the means of neutron irradiation, IR-5 has been chosen for the improvement of its eating quality.*

*In the  $M_1$ , several physiological effects of the irradiation were measured in the laboratory as well as in the field. Up to the dose 600 Rad of the development of Rice seedling was inhibited 30 %; meanwhile the chlorophyl content increased.*

*In the field, the doses of 300, 400, 500, 550, 600 and 650 could stimulate the production of more tillers. However the plant height and panicle length were relatively the same as control.*

## PENDAHULUAN

Seperti yang telah dikemukakan oleh Darusalam dalam pertemuan pembahasan Pemuliaan Mutasi I, sehubungan dengan program kerja dalam Mutasi Induksi di Pusat Reaktor Atom Bandung, Laboratorium Radiobiologi P.R.A.B. telah memulai usaha dalam rangka perbaikan mutu PB-5 dengan teknik pemuliaan mutasi menggunakan neutron.

Penelitian material PB-5 didasarkan pada sifat-sifat PB-5 itu sendiri seperti yang telah dikemukakan oleh Harahap antara lain bahwa varietas PB-5 adalah varietas unggul yang luas penyebarannya dan akan lebih luas lagi bilamana rasa rasanya dapat diperbaiki.

Tahap pertama adalah mempelajari pengaruh radiasi neutron pada pertumbuhan kecambah dan menentukan dimana adanya D-50 pertumbuhan, melanjutkan penanaman dalam ember-embet plastik dan tahap terakhir penanaman disawah.

Mengingat banyak data yang belum diolah, masa panen yang dekat sekali jaraknya dengan saat lokakarya ini, maka berikut ini hanya dapat disampaikan laporan terbatas sekali pada pengaruh radiasi dilihat dari sudut fisiologis.

## METODA KERJA

### 1. Asal usul benih.

Benih diperoleh dari Perum Sang Hyang Seri. Di laboratorium dicek kembali kemurniannya, daya berkecambah dan kadar air. Men-cek kemurnian benih dilakukan dengan cara mekanis dan mengecambahkan. Hasil yang diperoleh kemurnian adalah hampir 100%, daya berkecambah bibit tanpa disimpan 81,76% dan disimpan selama 7 hari pada temperatur 30° C adalah 79,1%. Kadar air rata-rata 12,26% dan kadar amylose 11 - 22%.

## 2. Fasilitas Radiasi

STIF (Standard Tiga Irradiation Facility) adalah tempat meradiasi biji-biji yang ditempatkan pada thermal column Reaktor. Pada lapisan dalam STIF terdapat depleziral Uranium yang dapat memancarkan sinar neutron cepat terhadap biji-biji didalamnya.

Pada waktu meradiasi, reaktor bekerja pada 250 Kw pada temperatur 330° C.

3. Untuk mengetahui efek radiasi terhadap pertumbuhan kecambah, biji-biji padi diradiasi pada dosis 50 sampai dengan 1000 Rad dengan interval 50 Rad.

Penyemaian dilakukan dalam pot-pot plastik persegi 4 berukuran 30 x 23 x 20 cm dan diisi dengan tanah yang telah digemburkan dalam jumlah yang sama. Jumlah bibit yang disemaikan untuk setiap dosis 300 biji dengan 3 x ulangan. Parameter yang diukur pada hari ke 15 adalah tinggi tanaman, panjang akar dan kandungan klorofil dengan menggunakan metoda MacLachlan dan Zalik (1963) sebagai berikut :

0,5 gram daun padi digerus halus, klorofil dilarutkan dalam acetone 80%. Dengan menggunakan Coleman spectrometer pada gelombang 663 dan 645, jumlah klorofil ditentukan menurut rumus :

$$\text{Chl. } a = \frac{12,3 \times D_{663} - 0,86 \times D_{645}}{d \times 1000 \times w} \times v \text{ mgr/gram daun}$$

$$b = \frac{19,3 \times D_{645} - 3,6 \times D_{663}}{d \times 1000 \times w} \times v \text{ mgr/gram daun}$$

- dimana : D. 645 = harga "absorbance" pada panjang gelombang 645.  
D 663 = harga "absorbance" pada panjang gelombang 663  
v = volume larutan pengenceran klorofil dalam cc.  
d = panjang lintasan cahaya dalam cm ( = 1 )  
w = berat daun basah dalam gram.

4. a). Penanaman (transplanting) dalam ember plastik bervolume 3 galon dengan 1 tanaman setiap ember. Pupuk yang diberikan adalah urea dan TSP dalam perbandingan 2 : 1.

b). Penanaman disawah.

Penyemaian langsung dilakukan disawah di Plumbon Cirebon dalam kompleks P2 Palawija. Banyak bibit yang disemaikan adalah 4 kg untuk setiap dosis. Transplanting dilakukan pada waktu umur bibit 20 hari. Jarak tanam 25 x 25 cm. Untuk satu lubang ditanamkan satu benih. Semus perakuan yang diberikan pada tanaman disesuaikan dengan kebiasaan petani.

Jumlah makan dihitung pada hari ke 60 dan tinggi tanaman pada waktu panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. LABORATORIUM

Kemampuan berkecambah biji-biji yang diradiasi, tinggi tanaman, panjang akar dan kandungan klorofil dicantumkan dalam tabel dibawah ini dan digambarkan dalam grafik 1, 2, 3, dan 4. (Harga-harga persentase tinggi tanaman, panjang akar dan kandungan klorofil, diperoleh dari harga rata-rata sebenarnya dengan membandingkan terhadap harga rata-rata kontrol yang dianggap 100%).

Tabel 1: Kemampuan berkecambah, tinggi tanaman, panjang akar dan kandungan klorofil dari tanaman berumur 15 hari

Dosis (Rad)	Kemampuan berkecambah (%)	Tinggi tanaman (%)	Panjang akar (%)	Kandungan klorofil (%)		
				a	b	(a + b)
Kontrol	80,20	100	100	100	100	100
50	72,96	87,65	98,80	75,62	119,33	100,10
100	72,45	92,64	98,63	286,78	118,16	192,18
150	77,04	86,02	97,03	234,25	89,63	153,11
200	72,68	86,44	88,59	102,40	171,77	141,16
250	69,68	79,92	78,03	150,35	226,86	193,27
300	70,31	74,77	87,62	466,95	187,94	310,42
350	78,5	83,92	70,67	403,72	175,78	275,84
400	76,63	74,40	63,94	314,26	115,85	361,73
450	73,58	69,52	63,83	274,46	101,84	177,62
500	68,62	55,59	61,43	198,67	58,23	119,87
550	79,21	60,58	67,65	241,05	74,68	147,71
600	65,76	48,60	70,56	226,01	72,58	139,93
650	64,92	43,82	67,94	178,84	58,05	111,08
700	60,37	37,78	58,30	119,14	33,22	70,94
750	56,20	26,64	56,53	144,79	29,68	80,21

Hasil diatas memberikan gambaran bahwa akibat radiasi :

1. Kemampuan berkecambah ditekan.
2. Kandungan klorofil ( a + b ) naik terus mencapai maksimal pada dosis 300 sampai 400 rad, kemudian menurun dan pada dosis 700 dan 750 rad lebih kecil dari kontrol.
3. Panjang akar semakin pendek dengan meningkatnya dosis.
4. Tinggi tanaman semakin pendek dengan naiknya dosis dan D-50 didapatkan kira-kira pada dosis 600 rad netron pada STIF - PRAB.  
Jika banyak peneliti lebih menyukai dosis-dosis terpakai dalam penelitian untuk padi sekitar D-50 antara 20 - 30 krad - gamma dan 2 - 3 krad netron, dengan demikian STIF - PRAB mempunyai kekuatan antara (3,3 - 5) kali lebih kuat.

## B. LAPANGAN :

Dari hasil percobaan dilaboratorium, maka disawah ditanam padi yang diradiasi pada dosis-dosis 300 - 400 - 500 - 550 - 600 dan 650 rad masing-masing 10.000 tanaman, kecuali untuk dosis 650 rad sebanyak 7665 tanaman.

### 1. Persemaian :

Jumlah kecambah (benih) yang kuat tumbuh mulai dari semai sampai saat ditransplanting dari simi sampai panen adalah sebagai berikut :

TABEL II. Jumlah kecambah yang kuat tumbuh mulai dari semai sampai panen ditawah.

Dosis Rad	Daya kecambah (%)	Yang mampu tumbuh sampai saat transplanting (%)	Yang mampu tumbuh sampai panen (%)
Kontrol	80	80	78,70
300	78	75,10	belum dihitung
400	76	73	belum dihitung
500	76	72,30	66,70
550	79	70,60	66
600	72,5	62,60	55,60
650	73	54	43,30

Dari hasil diatas dapat gambaran bahwa semakin tinggi dosis radiasi semakin sedikit yang mampu tumbuh sampai panen.

Hal ini mungkin disebabkan karena tanaman dalam keadaan lemah akibat radiasi.

### 2. Anakan :

Distribusi jumlah anakan yang dihitung pada hari ke 60, ditunjukkan dalam histogram 1 s/d 7 yang diambil dari 1000 sample dari setiap dosis.

Dari histogram tersebut :

Tanaman	Optimum anakan	Distribusi terbanyak
Kontrol	27	12 — 18
300	70	10 — 20
400	65	20
500	42	15 — 22
550	33	13 — 22
600	31	13 — 19
650	39	13 — 20

### 3. Tinggi tanaman :

Distribusi tanaman ditunjukkan oleh histogram 8 s/d 14

T a n m a n	Distribusi terbanyak
Kontrol	105 dan 100 cm
300	112 sampai 120 cm
400	110 dan 120 cm
500	105, 100 dan 115 cm
550	100, 105 dan 110 cm
600	100 dan 105 cm
650	100 dan 105 cm

#### 4. Panjang malai :

Dari histogram 15 s/d 19 yang menunjukkan distribusi panjang malai, maka :

T a n a m a n	Distribusi terburuk
Kontrol	20,5 sampai 24 cm
300	belum diukur
400	belum diukur
500	20 sampai 24,5 cm
550	21 sampai 24 cm
600	20 sampai 25 cm
650	21 sampai 24 cm

#### 5. Bunga :

Bunga dari tanaman kontrol paling cepat keluar pada hari ke 76 setelah disemai, sedang tanaman radiasi 500 dan 550 rad pada hari ke 68 dan tanaman radiasi 600 dan 650 rad pada hari ke 70 (histogram 20 s/d 24).

#### 6. Panen :

Setelah 3 malai ditengah dari setiap rumpun diambil, sisa malai dipanen secara "bulk".

Dari hasil panen sisa malai, diperoleh gambaran kasar kemampuan sebagai berikut :

D o s i s	Kemampuan (%)
300	belum dipanen
400	belum dipanen
500	95
550	96,5
600	96
650	97

Dari hasil sederhana yang dilaporkan diatas, ternyata tanaman  $M_1$  diradiasi pada dosis 500 rad, banyak memperbaiki sifat-sifat baik PB-5 dimana ditinjau dari early, ketinggian tanaman, jumlah anakan dan panjang malai.

Apakah pekerjaan selanjutnya dapat diarahkan pada  $M_1$  yang diradiasi 500 rad atau terhadap tanaman  $M_1$  lainnya, belum dapat ditentukan. Di laboratorium Radiobiologi PRAB, masih banyak data yang sedang dikumpulkan antara lain jumlah bunga/malai, berat, ukuran dan berat biji, kadar amylose/protein dan penyerapan hama. Dengan pengolahan seluruh data secara statistik, dapat diharapkan akan petunjuk mana pekerjaan selanjutnya bisa lebih ditekankan.

#### B A C A A N :

1. Neutron Irradiation of Seeds I  
International Atomic Energy Agency, Vienna 1968.

2. Neutron Irradiation of Seeds II  
International Atomic Energy Agency, Vienna 1968
3. Manual on Mutation Breeding  
International Atomic Energy Agency, Vienna 1970
4. Peruliaan Mutasi  
Balai Tenaga Atom Nasional, 1972.
5. Absorption of light by chlorophyll Synthetis.  
Canadian J. Bot. 1963.

#### DISKUSI :

**ASRIL SAMAD :**

Kenapa range Dosis dilapangan tidak sama mulai naik 100, kemudian naik 50 krad. Apakah tidak akan menghadapi kesulitan dalam analisa nantinya ?

**IRWANSYAH :**

Kami kira tidak akan mengalami kesulitan, karena nanti semuanya di-kembalikan kepada kontrol.

**M. SIRDAN :**

Kalau tidak salah bahwa chloropil mutation sebagai indikator darimana mutation. Pada % chloropil a terdapat yang tertinggi pada dosis 300 - 400 rad apakah ini berarti pada dosis tersebut memungkinkan mendapatkan gen mutation yang optimum ?

**IRWANSYAH :**

Kemungkinan ada saja, tetapi sekarang kami belum dapat melaporkannya karena ini baru pada generasi pertama.

**NURTIHAJO :**

1. Apakah biji-biji yang diradiasi dengan neutron cepat menjadi radioaktif, kalau radioaktif berapa lama biji-biji ini sudah tidak berbahaya untuk si peneliti ?
2. Hasil ini ternyata ada perbedaan panjang malai, apakah perbedaan ini ada hubungannya dengan jumlah biji per malai ?

**IRWANSYAH :**

1. Tidak.
2. Belum dihitung.

**L. HARTANA :**

Histogram 1 (jumlah anakan pada kontrol) mengesankan seperti merupakan campuran 2 populasi (Karena mempunyai 2 buah modus) ? Mohon penjelasan.

IRWANSYAH :

Dari 1000 sample yang dikumpulkan termasuk rumpun-rumpun yang dianggap sama, titik yang memungkinkan terjadinya 2 modus pada histogram 1 tab.

HAZIR ABDULLAH :

1. Apakah dalam perkecambahatan ditemukan tanaman-tanaman yang mengalami chlorophyl deficiency seperti xantha, alfa dist. terutama pada dosis-dosis yang memperlihatkan pematangan chlorophyl (dalam kolom b).
2. Mohon penjelasan tentang catatan "belum ditutug" dalam tabel tabel.

IRWANSYAH :

1. Ditemukan sebanyak 1 sampai 5 tanaman.
2. Data ada yang belum dikumpulkan dan diolah terutama tanaman pada dosis radasi belum dipanen sampai paper ini disusun.

SIH MARTONO :

Apakah cara penyinaran seperti yang pemraaran lakukan dengan dosis 500 rad kiranya hasilnya akan sama dengan cara lain dengan dosis yang sama misalnya dengan Co Unit ?

IRWANSYAH :

Dengan mengembalikan dosis 500 rad ni PRAB kedalam dosis gamma rays dengan mempergunakan juga nilai R BE, seharusnya memberikan hasil sama.

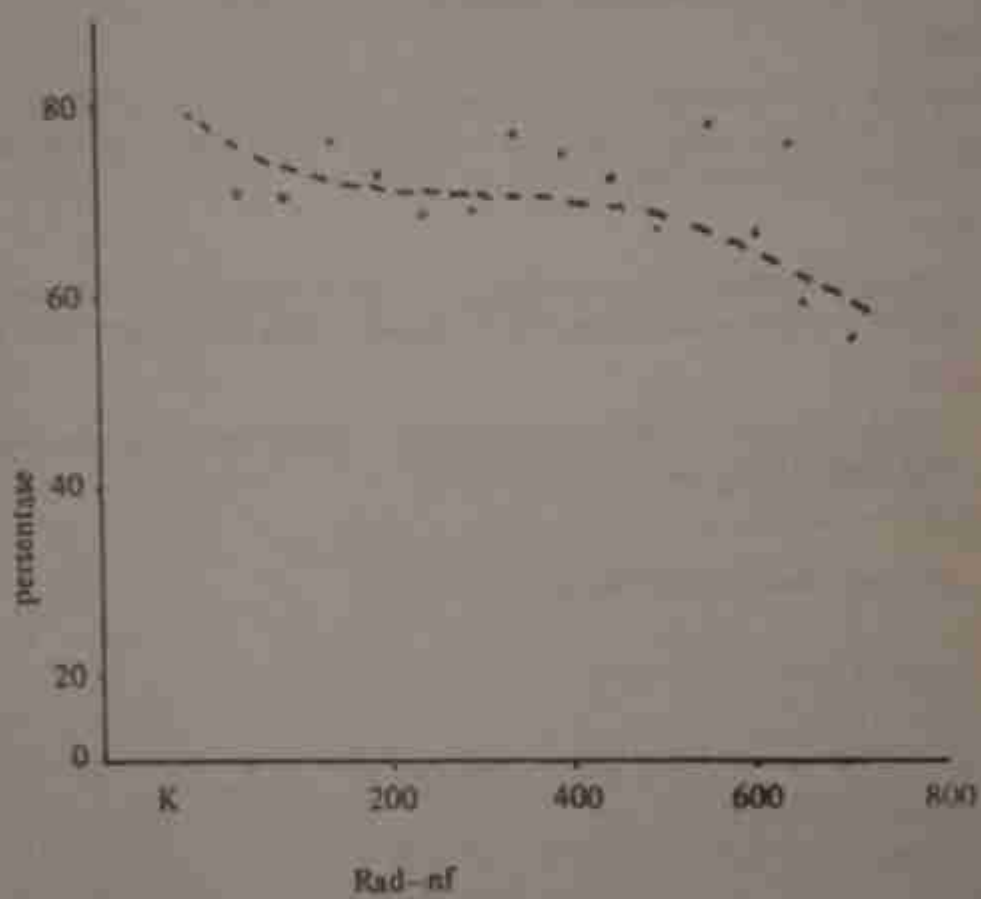
ABDUL MAJID :

Apakah ada alasan khusus gambar histogram dibuat terpisah antara beberapa dosis untuk cari pengamatan yang sama ?

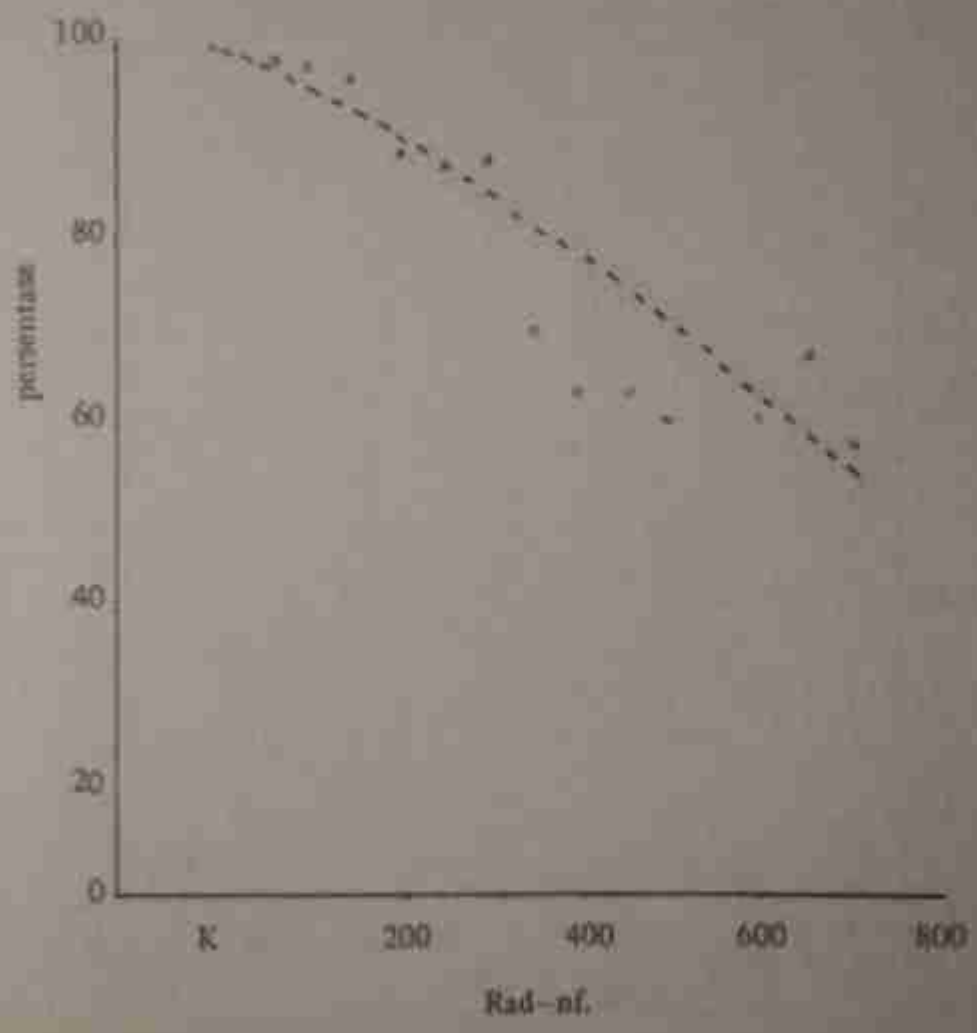
IRWANSYAH :

Tidak ada alasan khusus, hanya karena teknis.

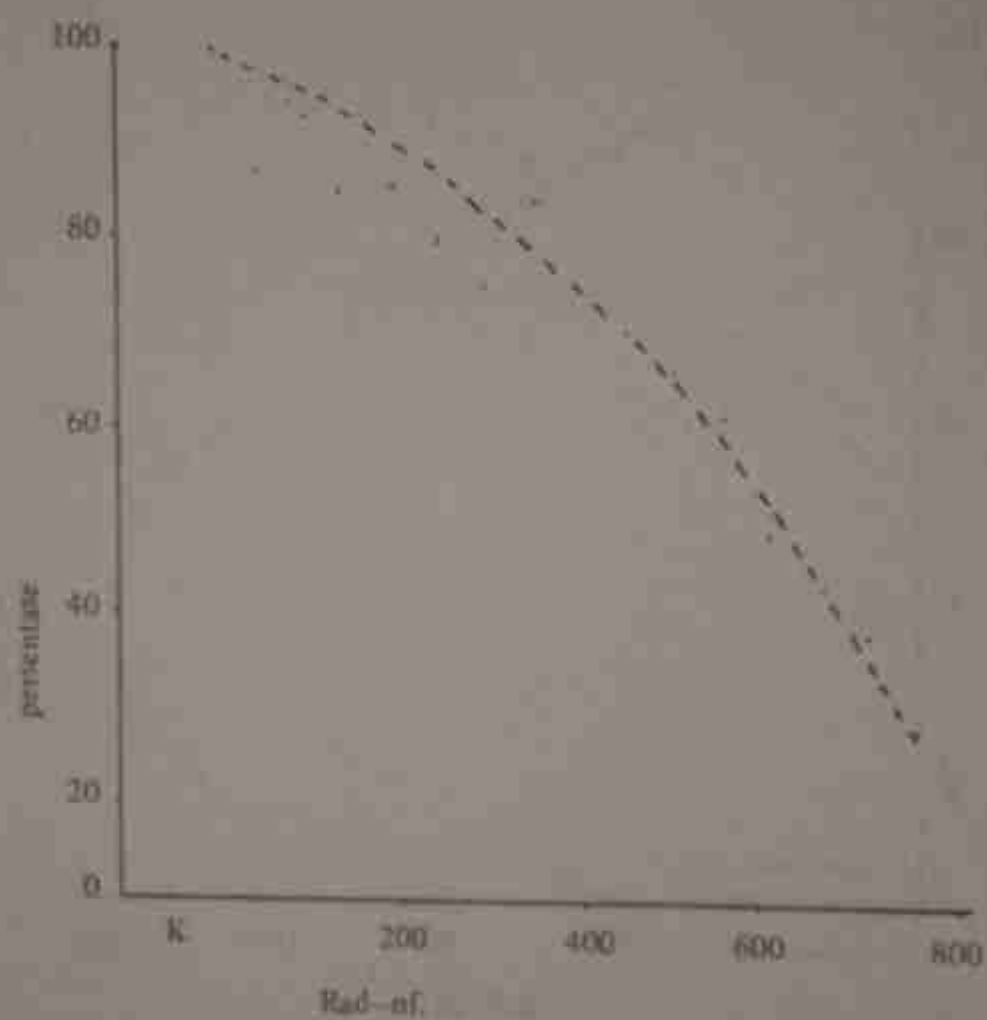
Grafik 1. Daya Kecambah.



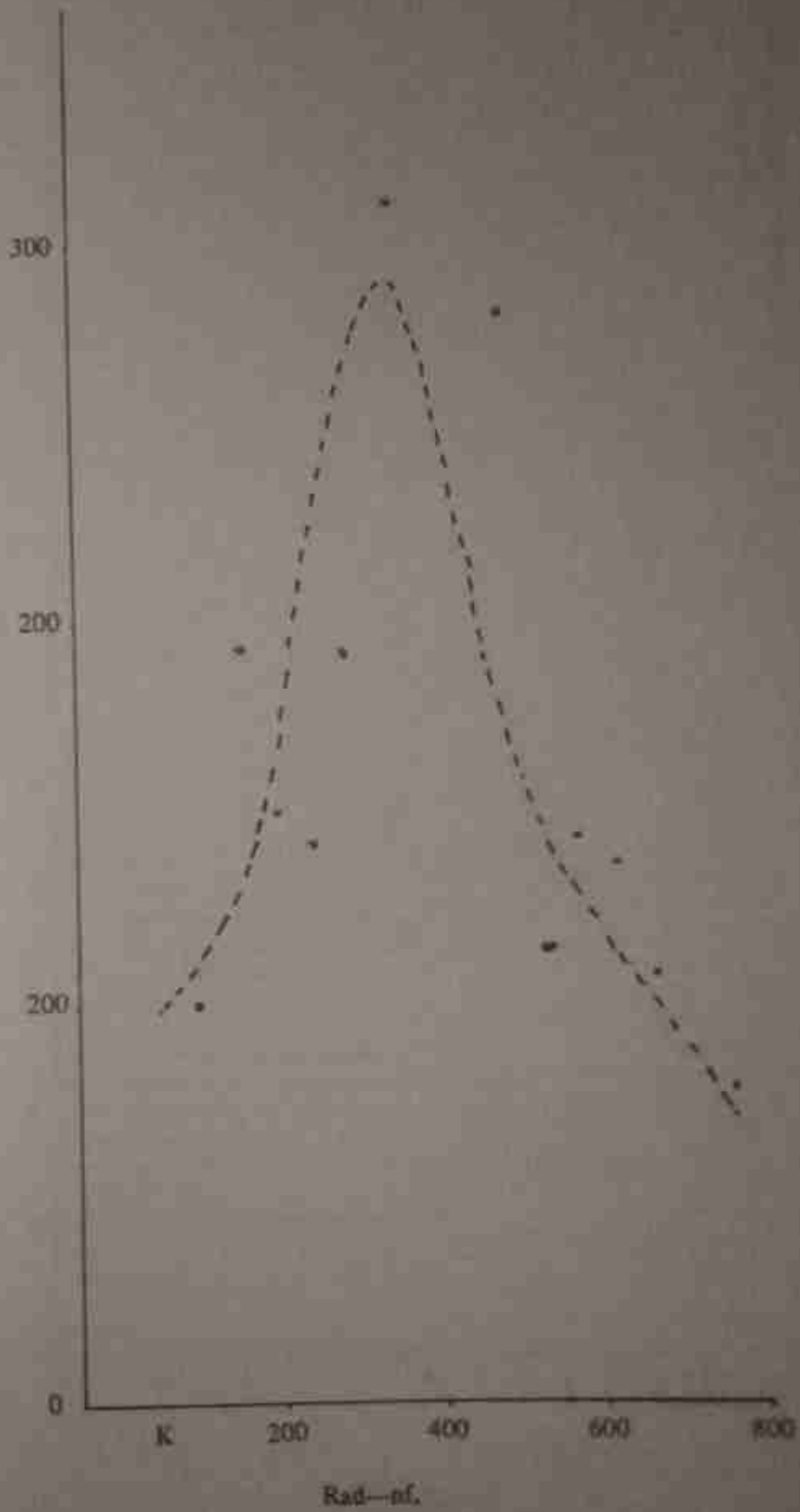
Grafik 2 : Tinggi tanaman.



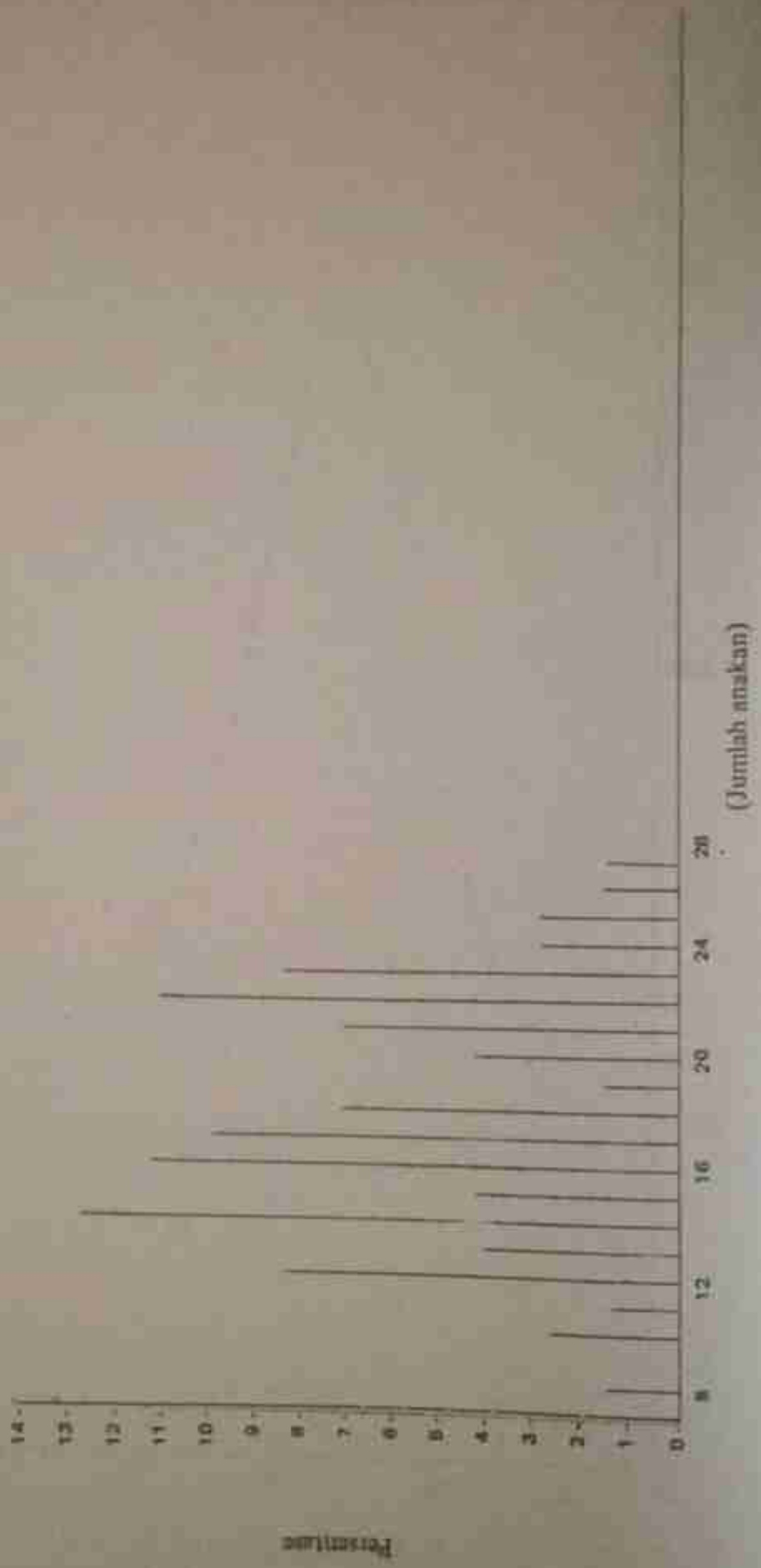
Grafik 3 : Panjang akar



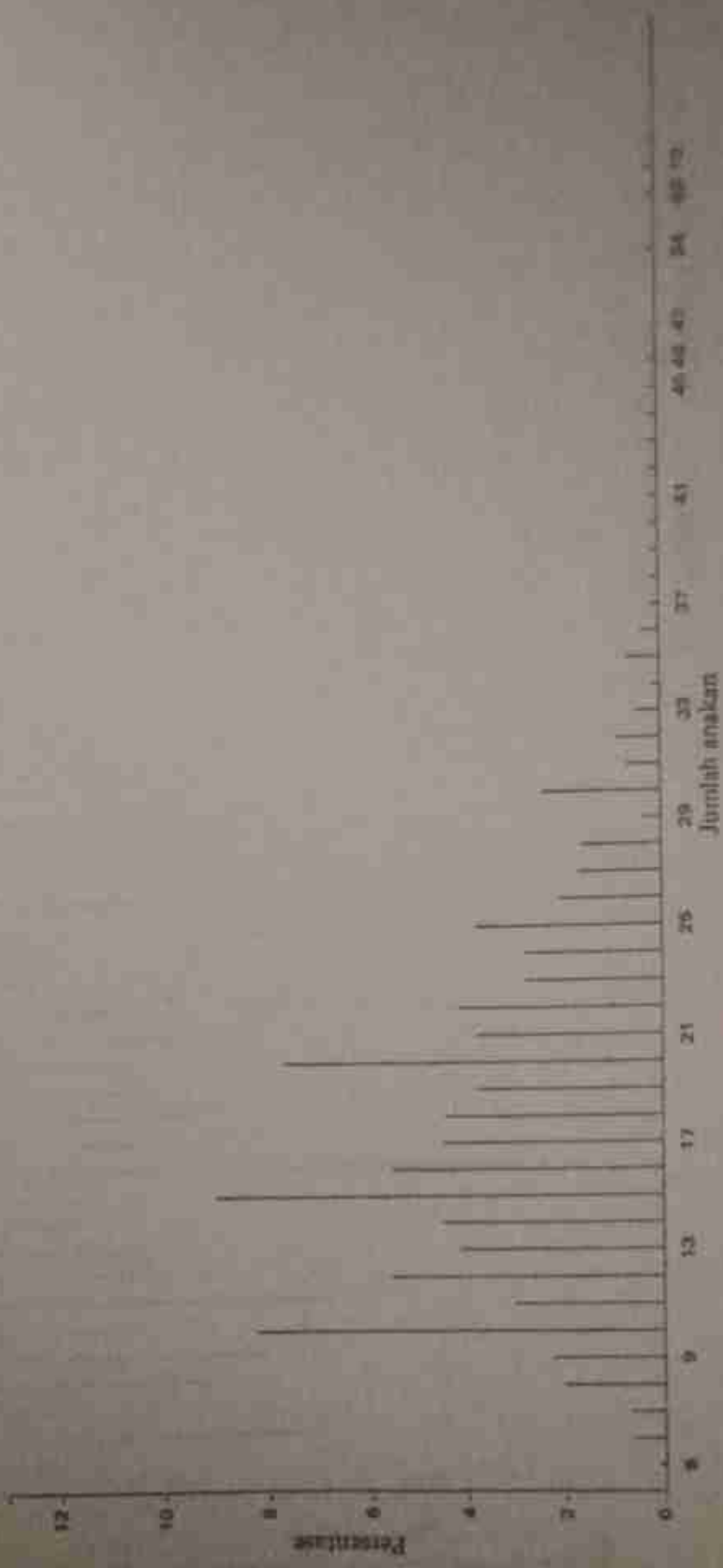
Grafik 4 : Kandungan Klorofil.



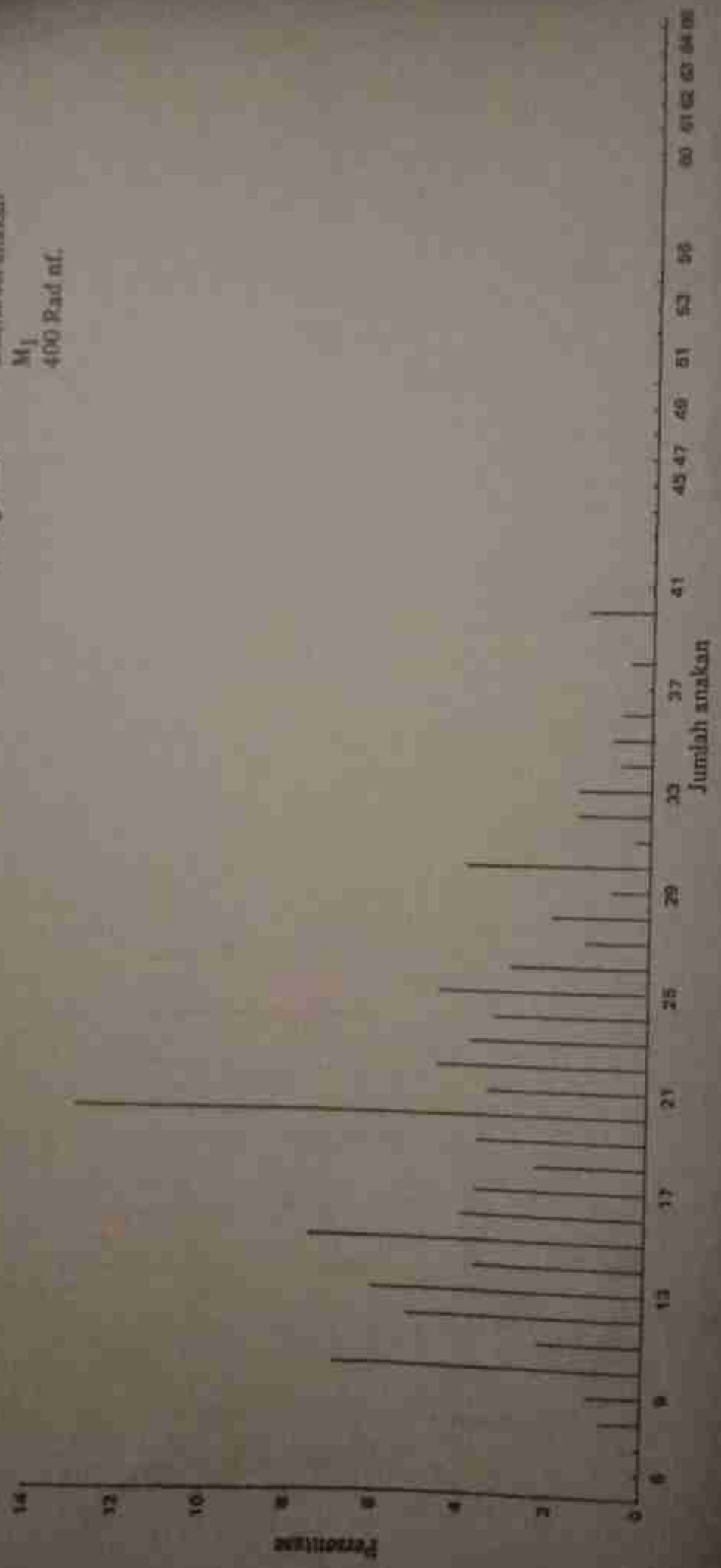
Histogram 1 : Distribusi anak-anak Kototrid



Histogram 3  
 Disribusi anak-anak  
 M<sub>1</sub>  
 300 Hasil ul



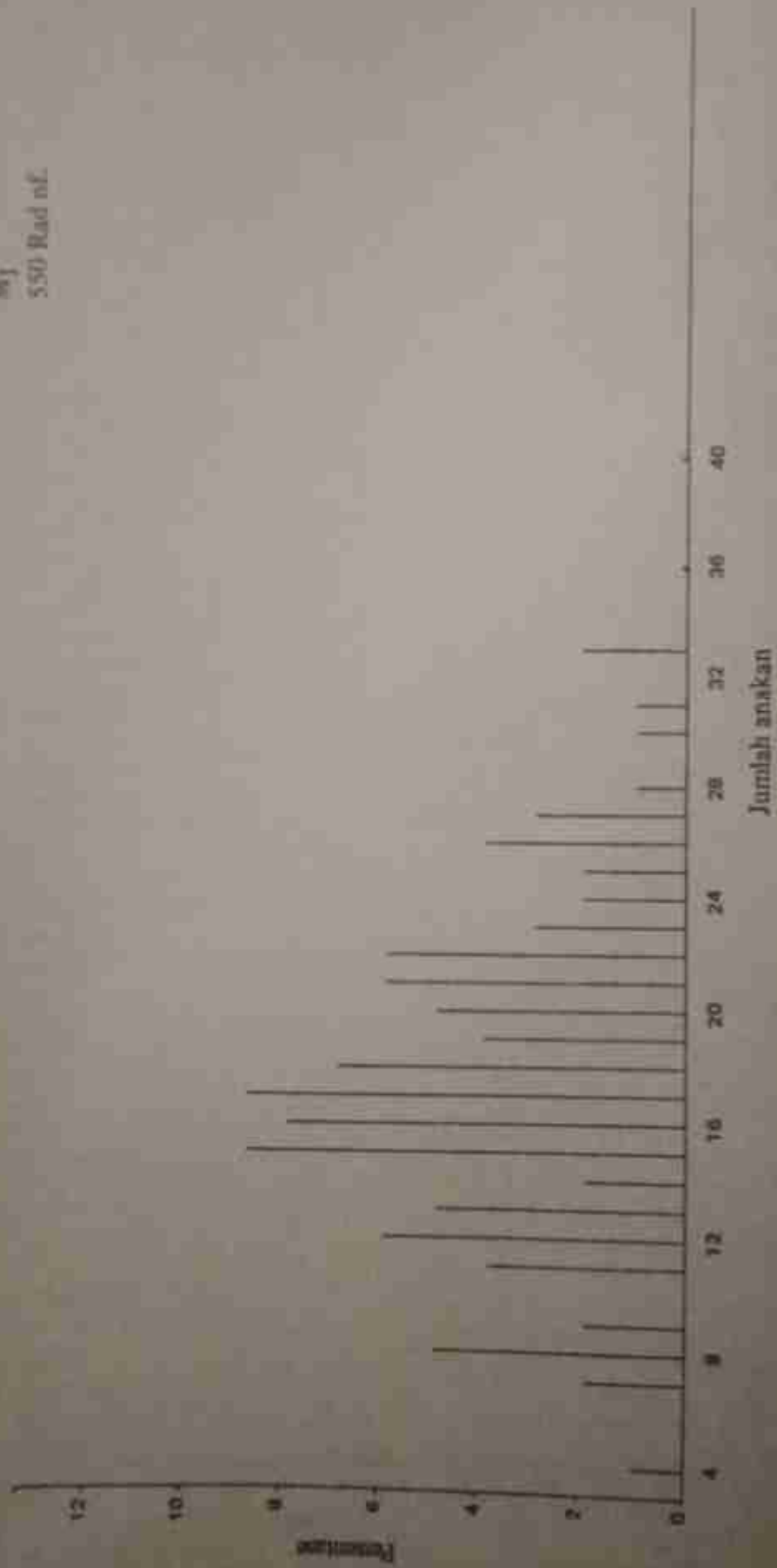
Histogram 3 : Distribusi anak-anak  
M<sub>1</sub>  
400 Rad.nf.



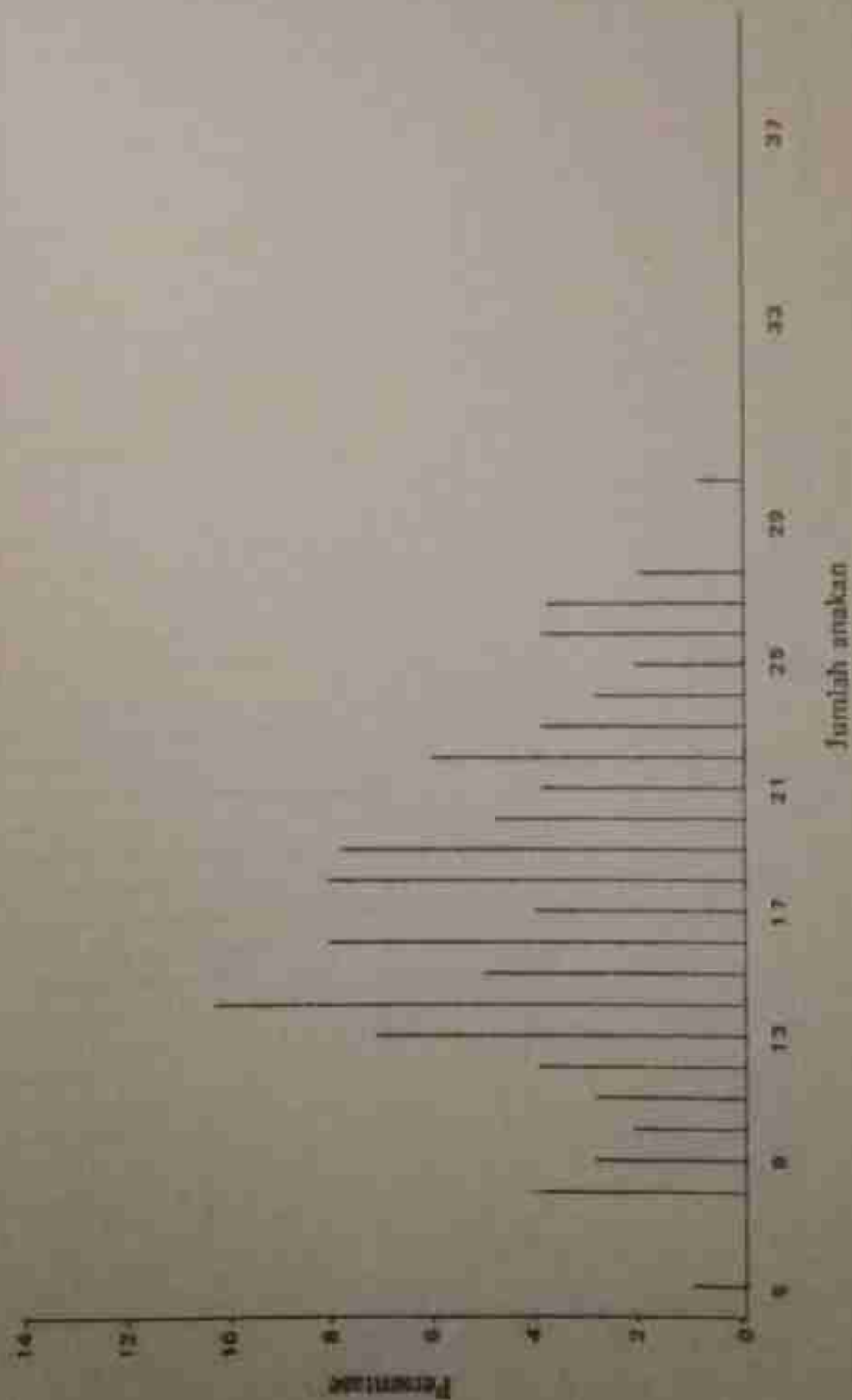
Histogram 4 :  
 Distribusi anak-anak  
 Mj  
 500 Rad mE.



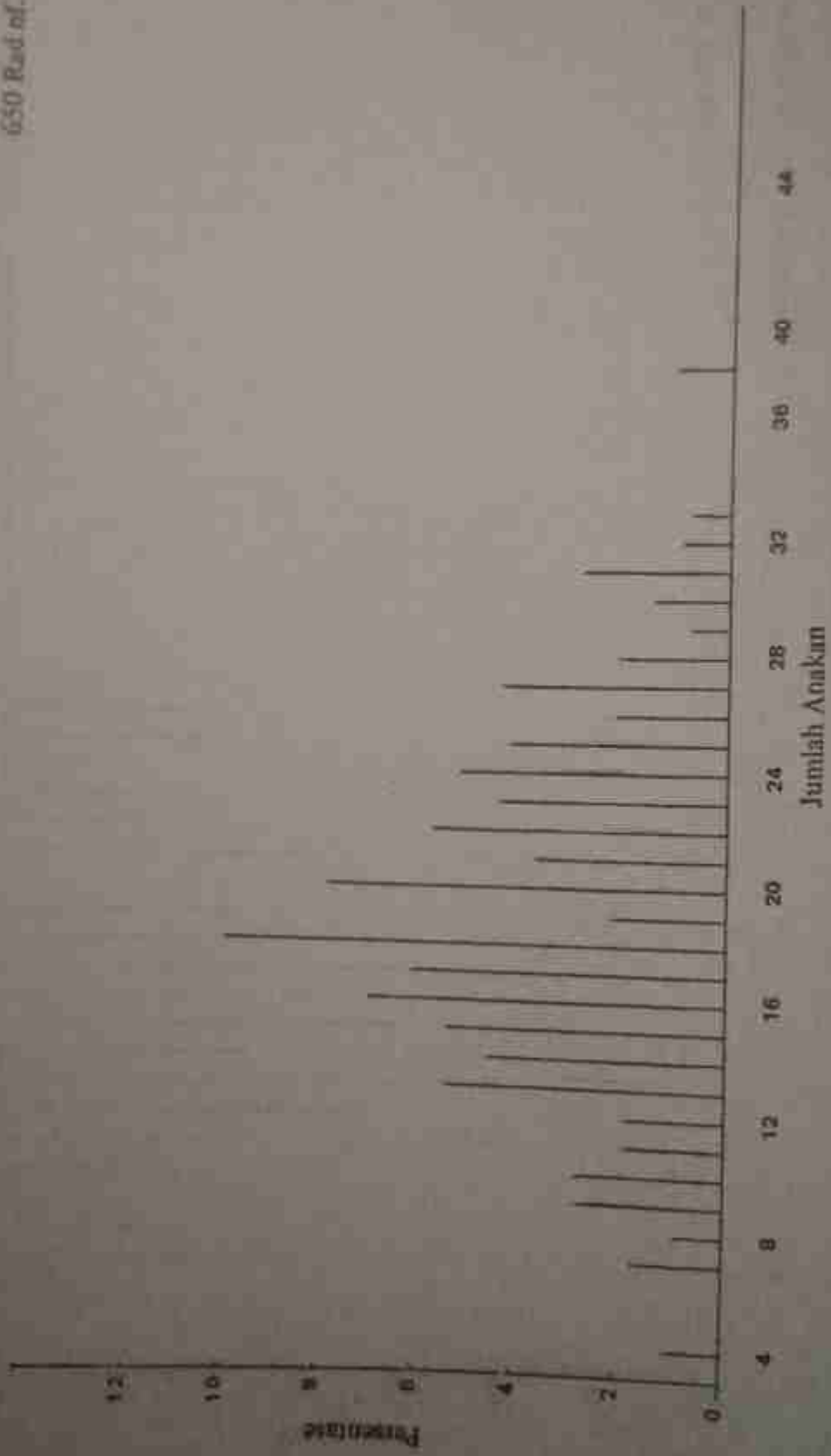
Histogram 5 : Distribusi anak-anak  
 $M_1$   
 550 Rad nL



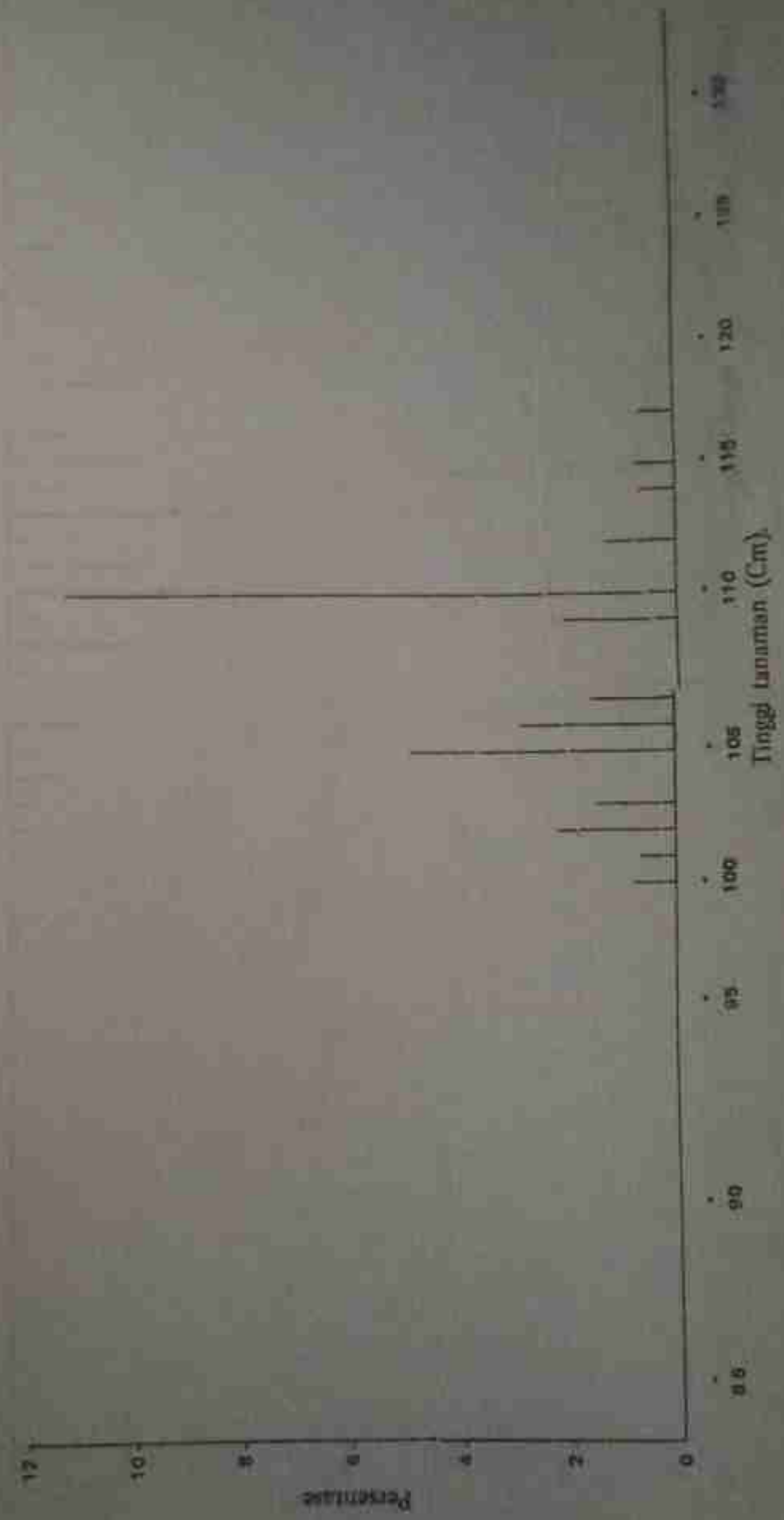
Histogram 6 : Distribusi Anakan  
 $M_1$   
 600 rad. mf



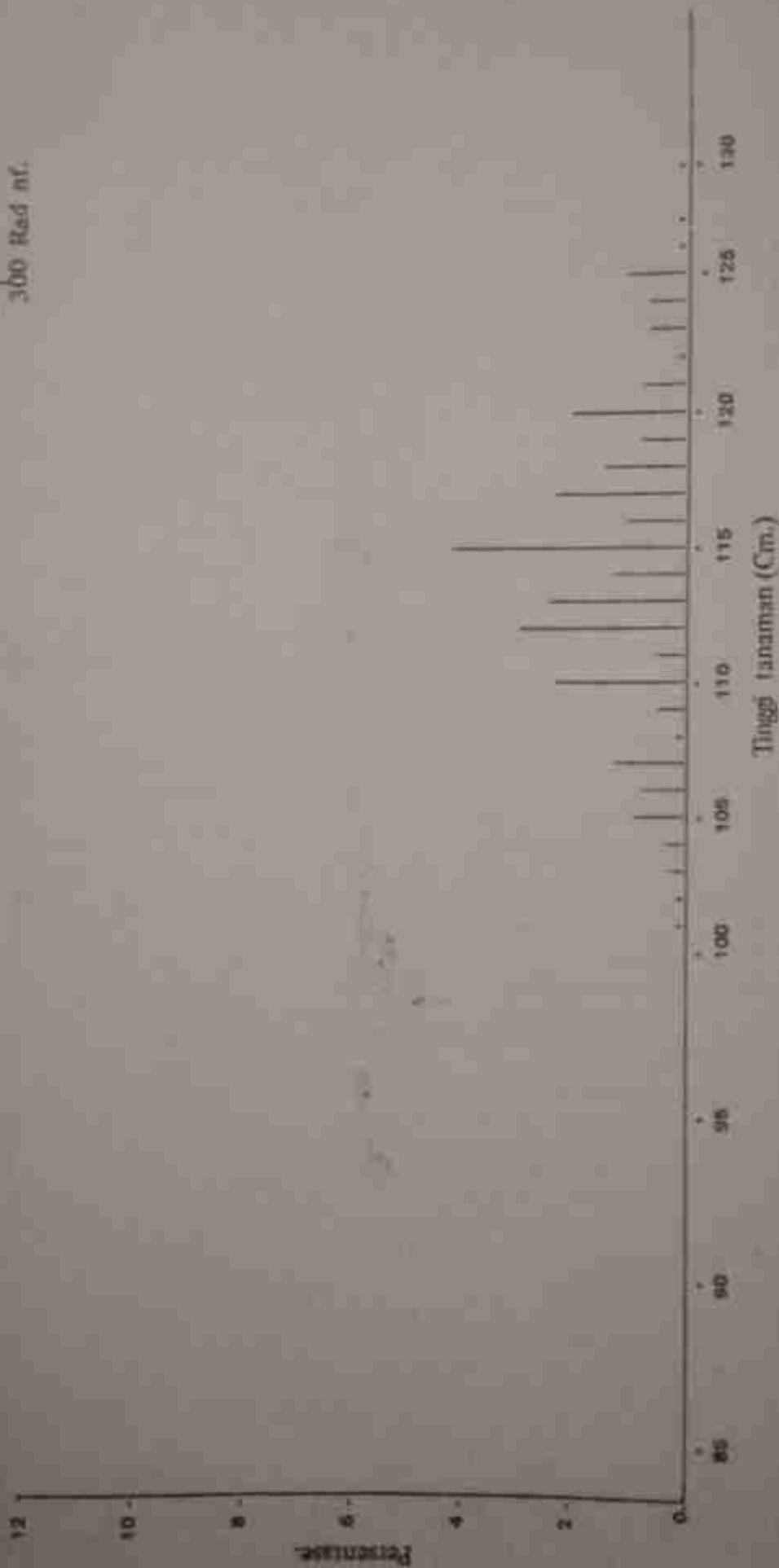
Histogram 7 : Distribusi Arakan  
M<sub>1</sub>  
650 Rad.mf.



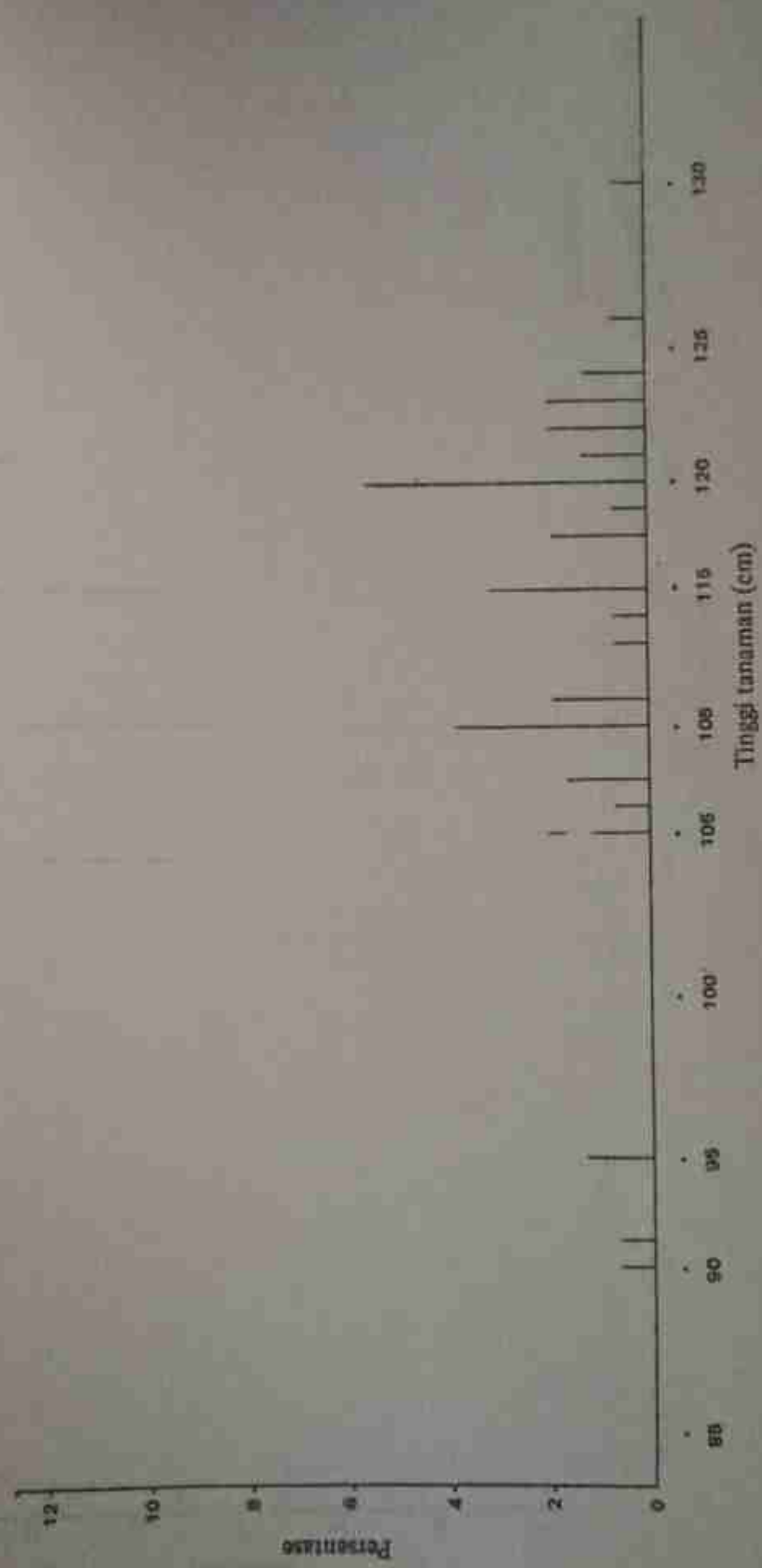
Histogram A : Distribusi Tinggi Tanaman  
Kawali



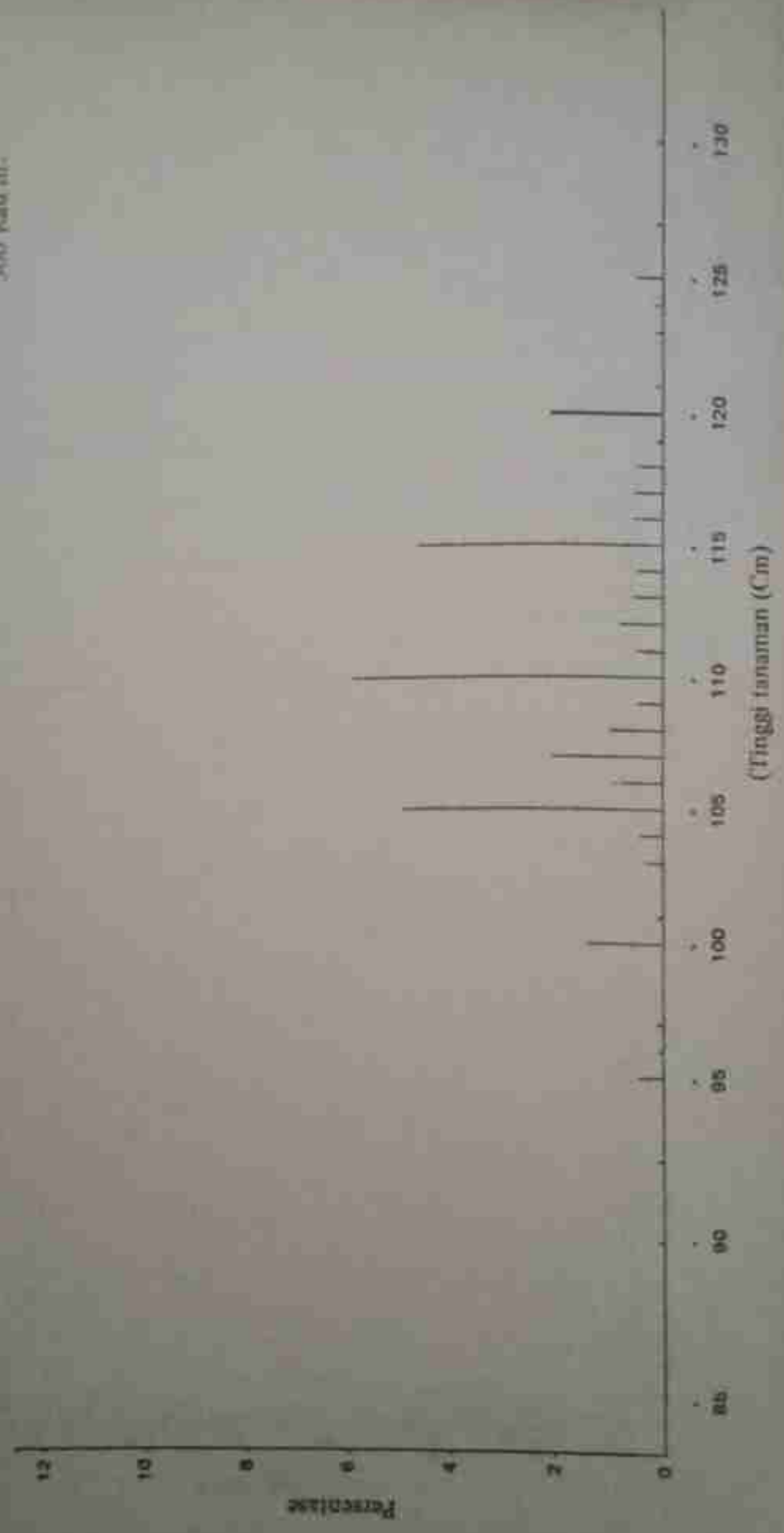
Histogram 9 : Distribusi Tinggi tanaman  
M<sub>1</sub>  
300 Rad nt.



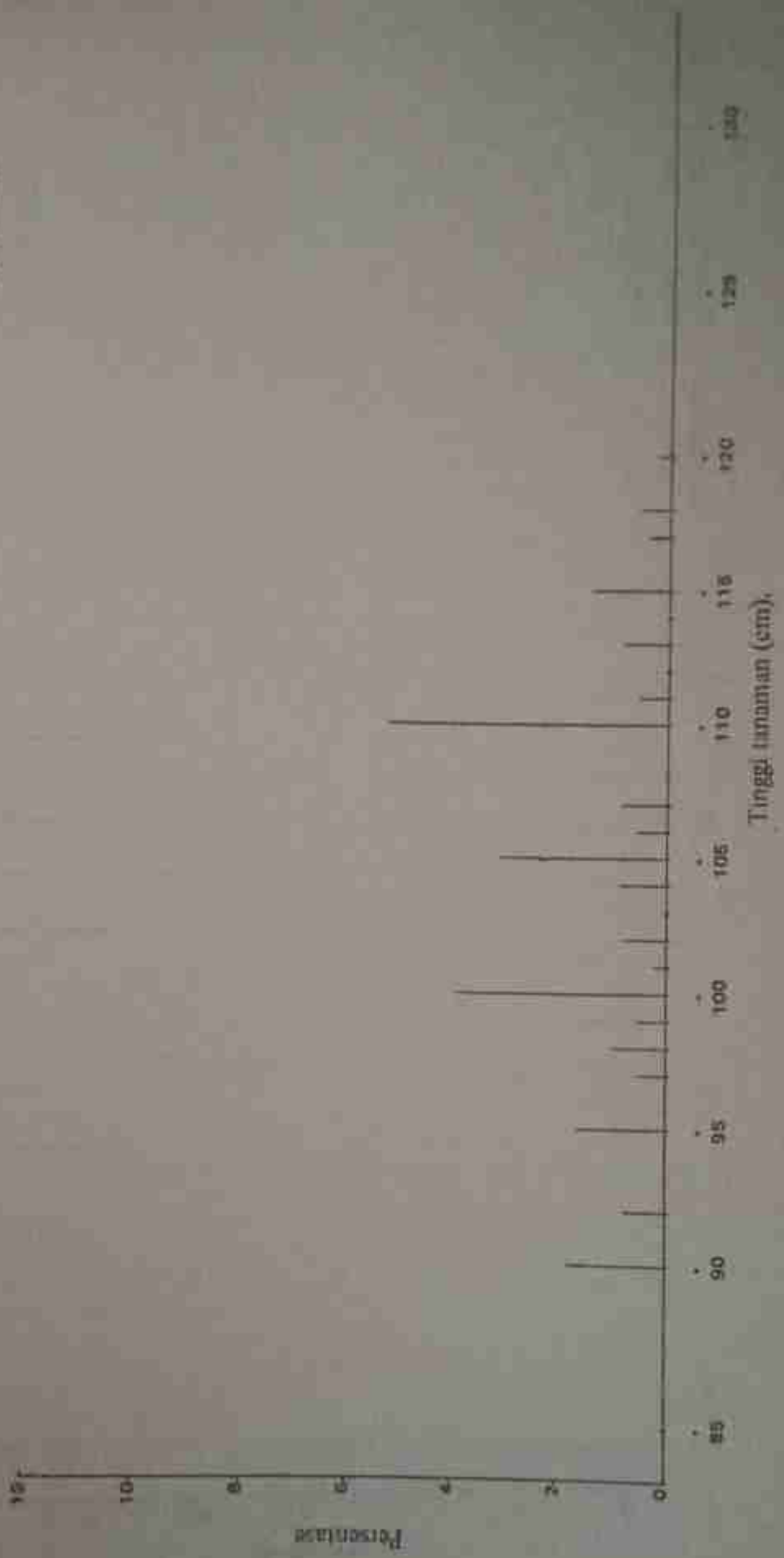
Platogram 10 : Distribusi Tinggi tanaman  
M<sub>1</sub>  
400 Rad nI.



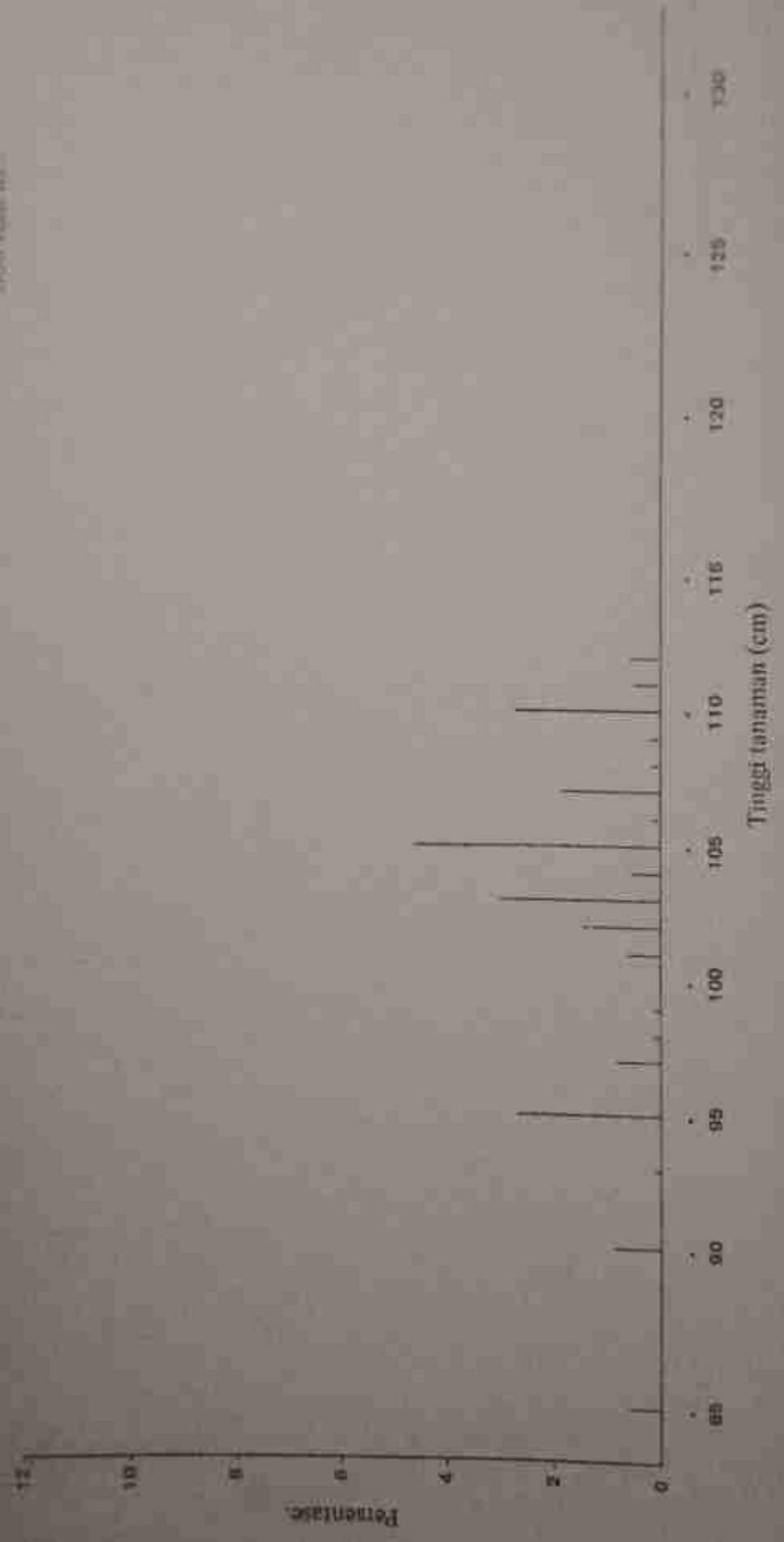
Histogram 1.1 : Distribusi Tinggi tanaman  
M<sub>1</sub>  
500 Rad nf.



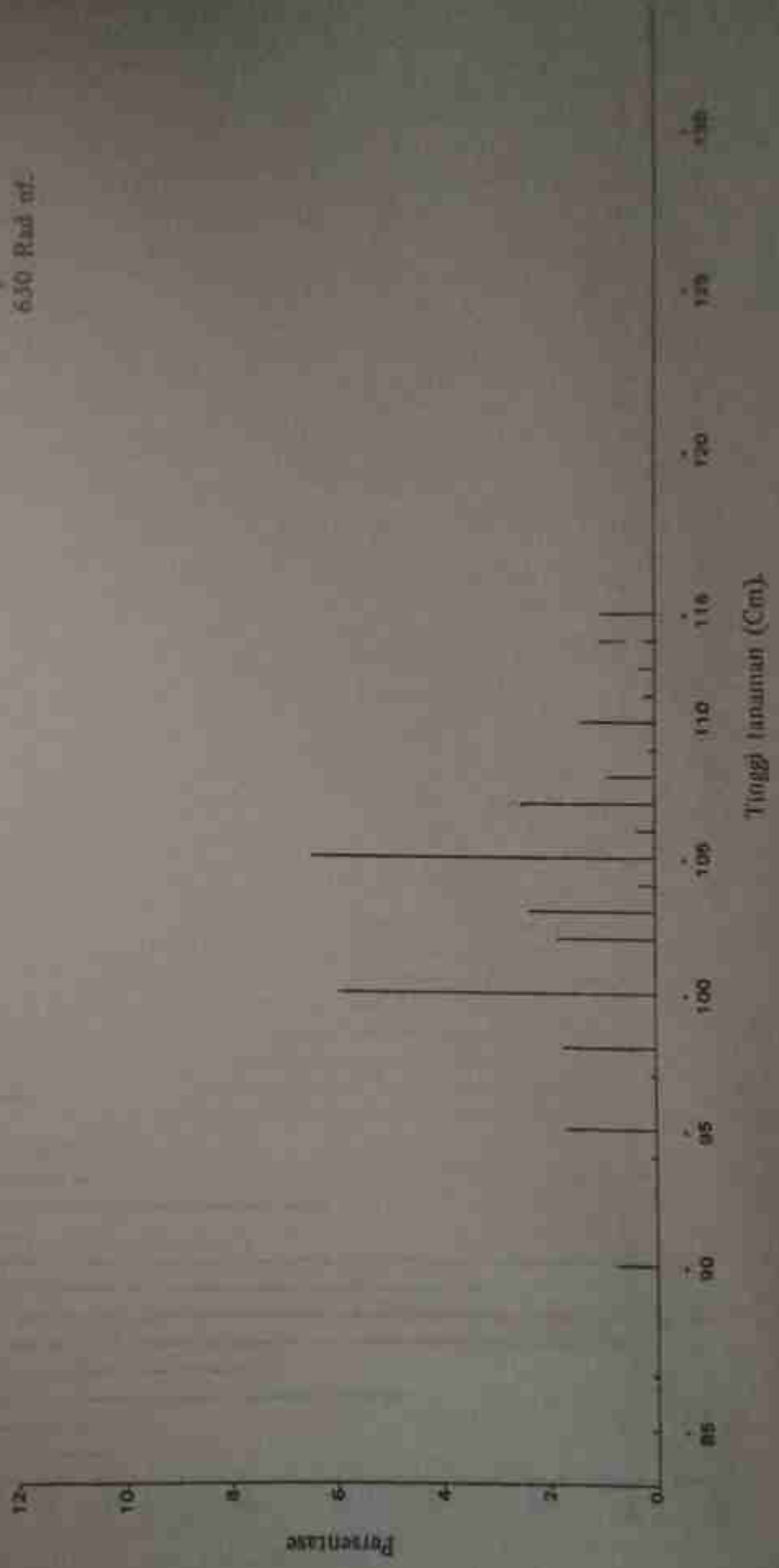
Histogram 12 : Dispersi Tinggi Tanaman  
M<sub>1</sub>  
550 P.ub.rif.



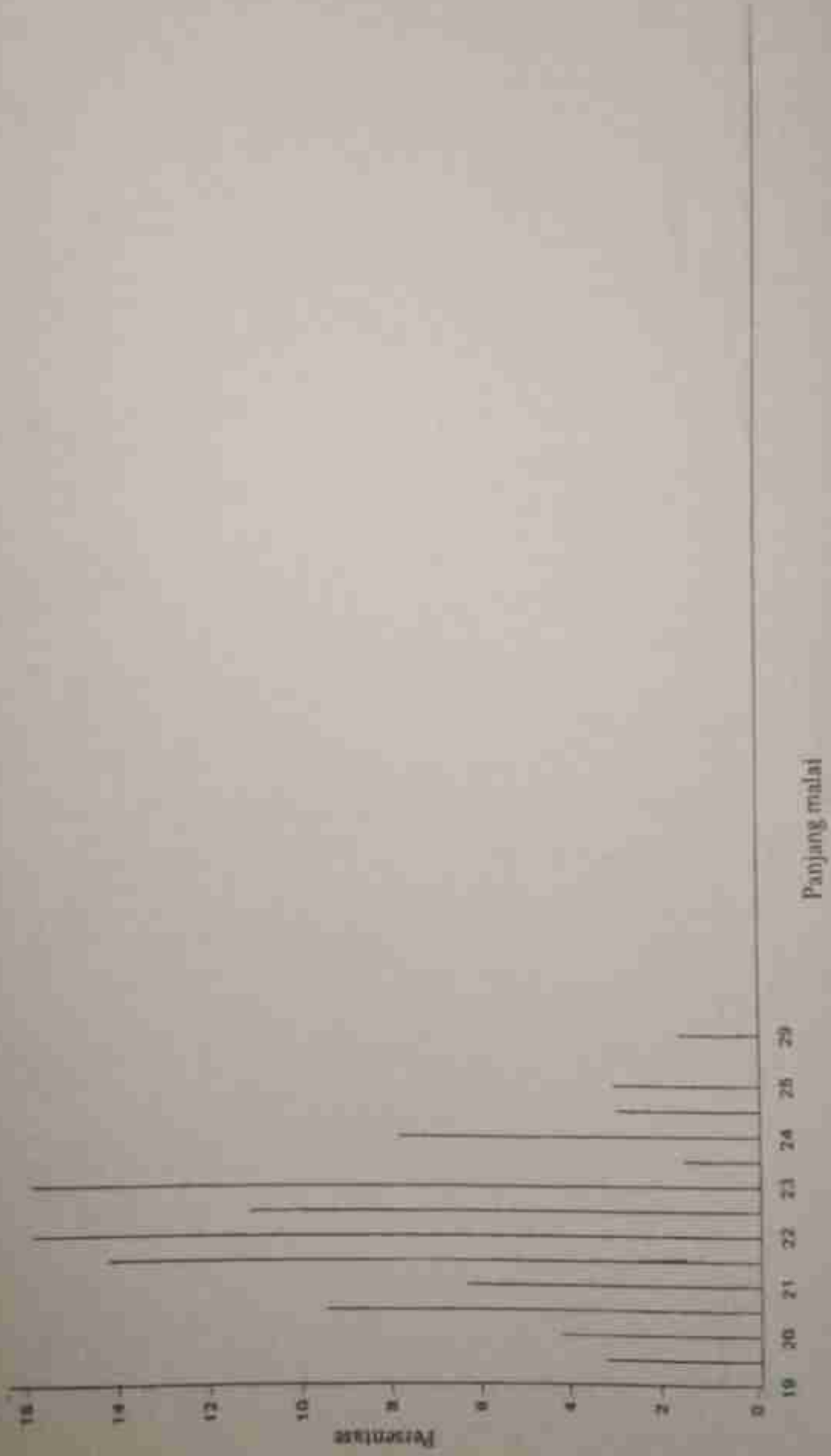
Histogram 13 : Distribusi tinggi tanaman  
 $M_1$   
 600 Rad ml



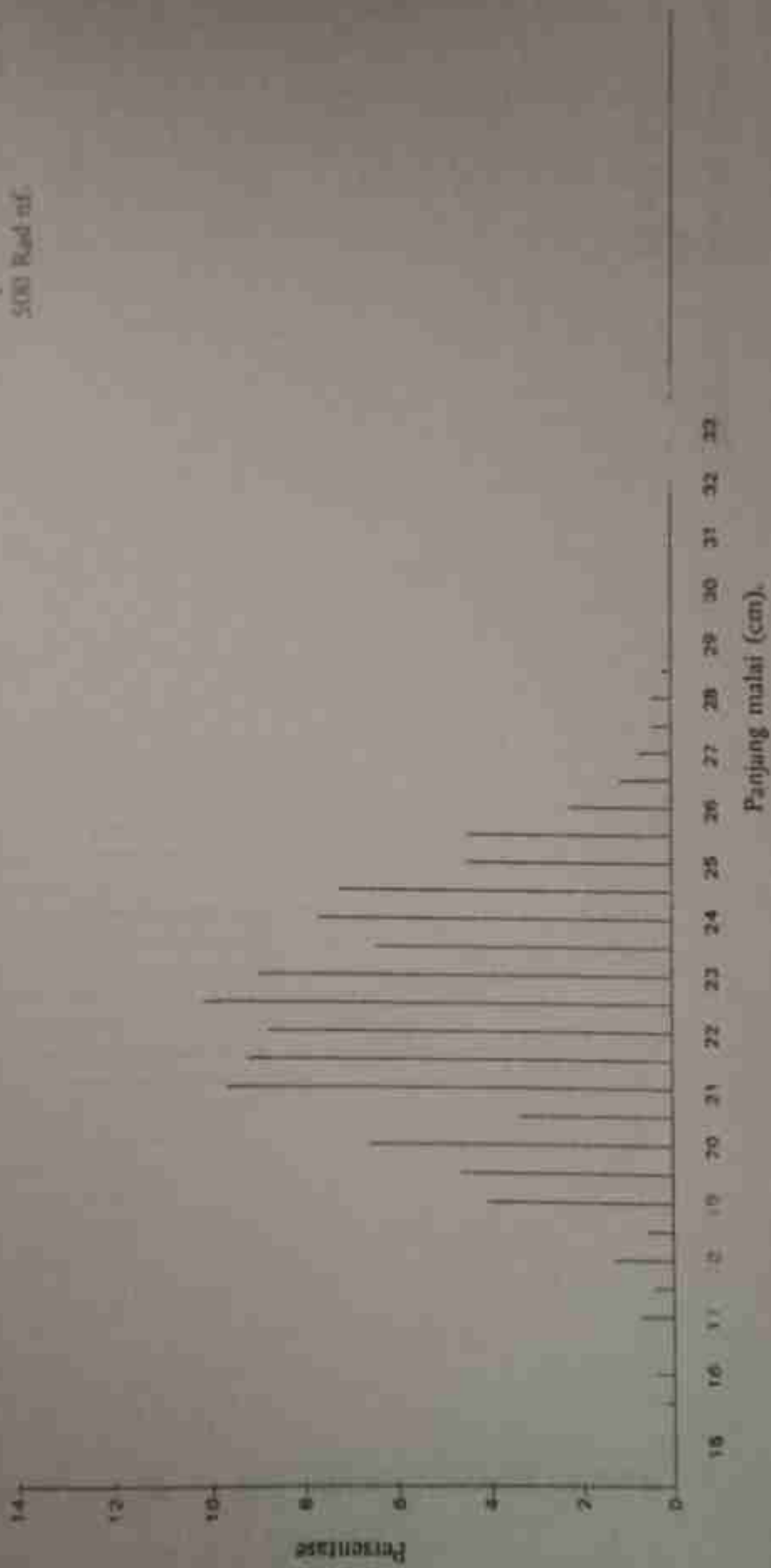
Histogram 14 : *Charinus Tunggutanus*  
 $M_1$   
630 Rad of.



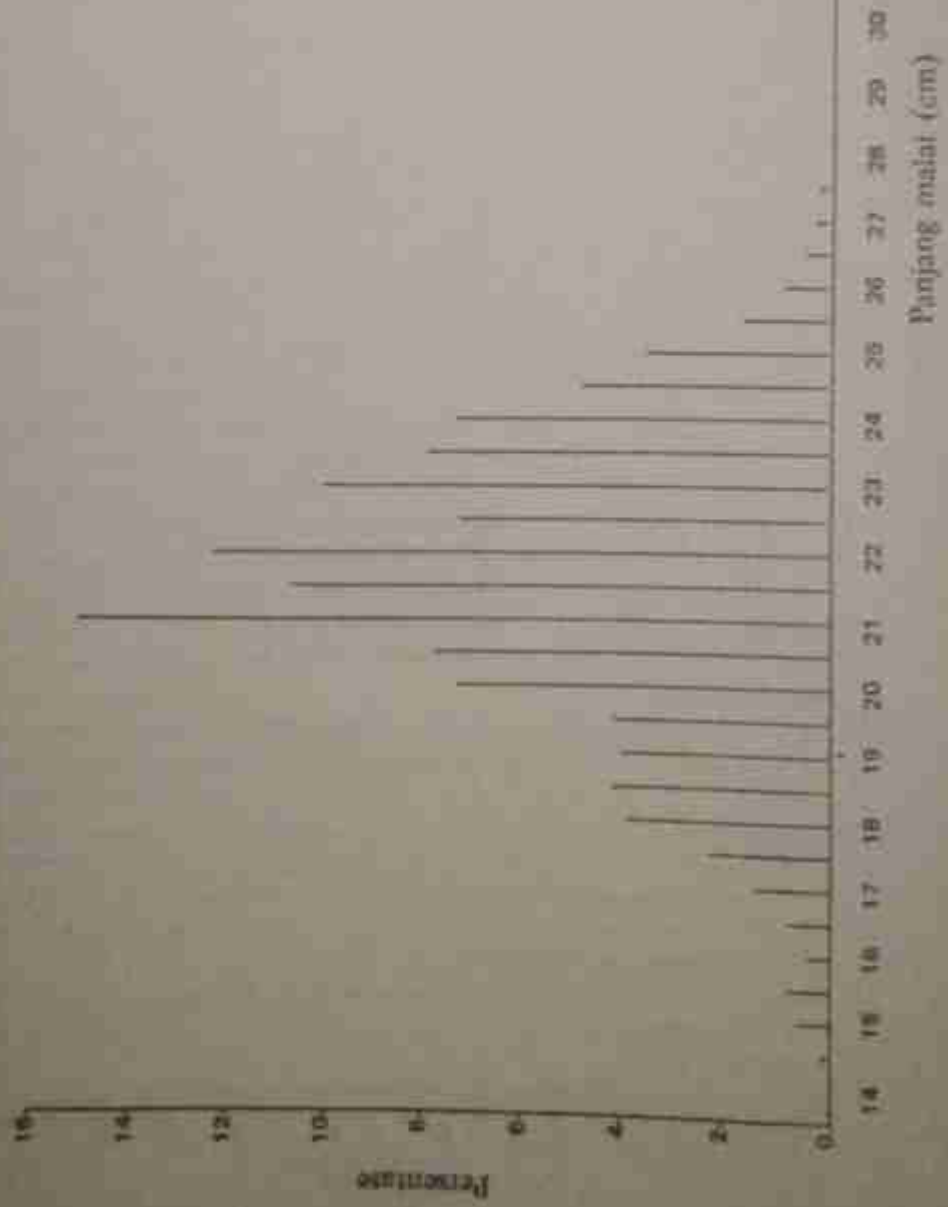
Histogram 15: Distribusi panjang malai kontrol.



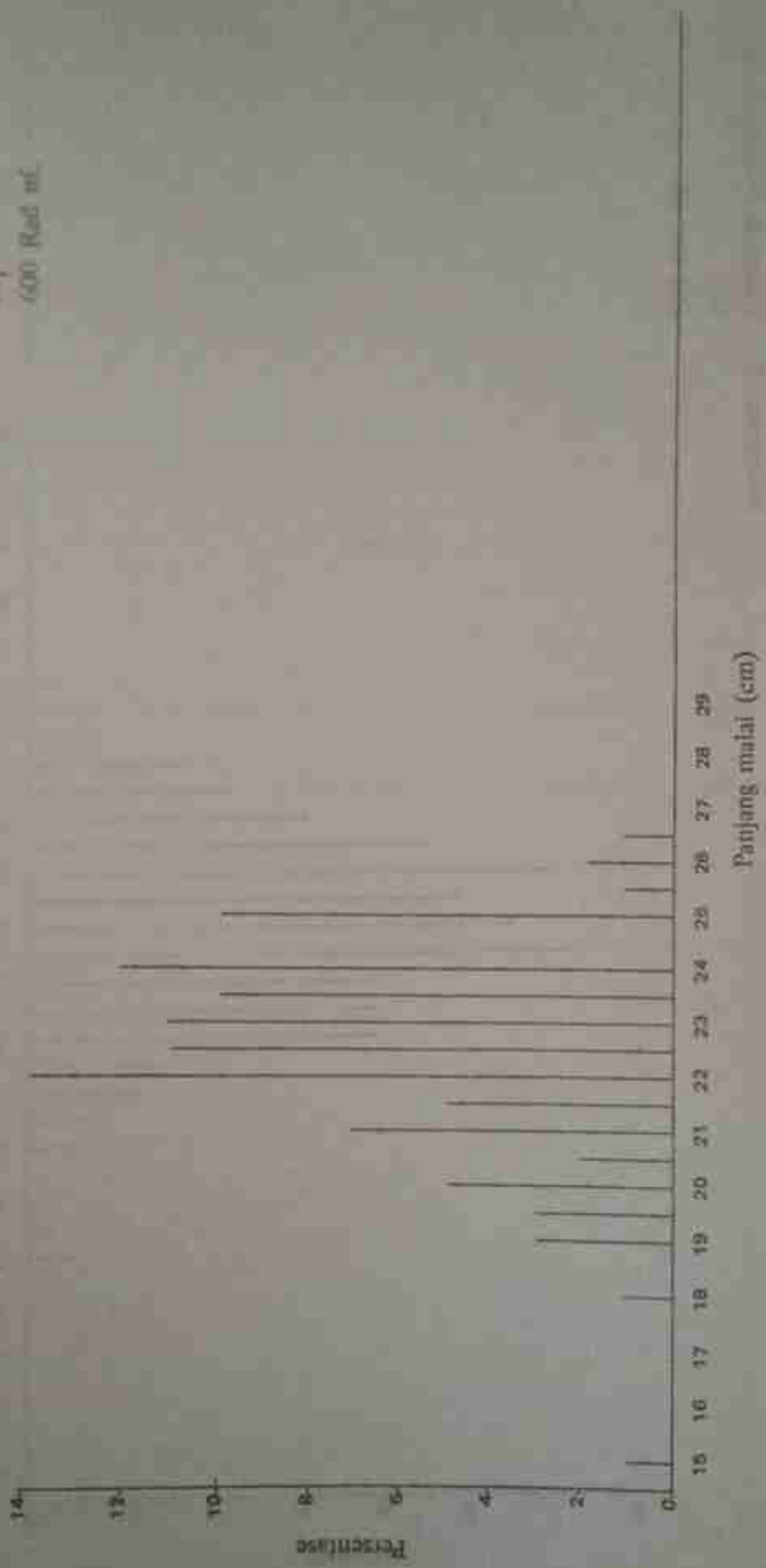
Histogram 16 : Distribusi panjang malai  
M<sub>1</sub>  
500 Rad-af.



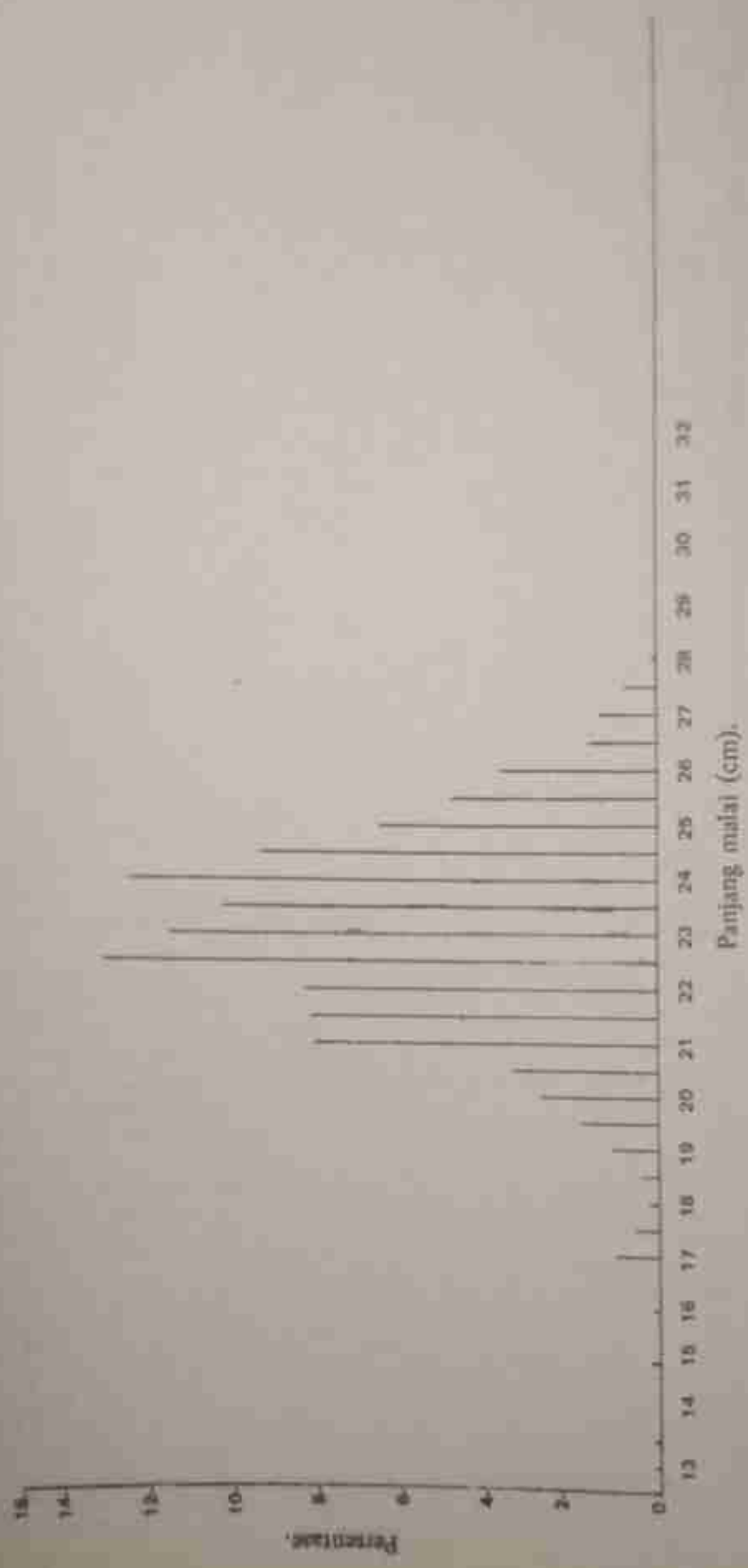
Histogram 17 : Distribusi Panjang malai  
M<sub>1</sub>  
350 Rad ul.



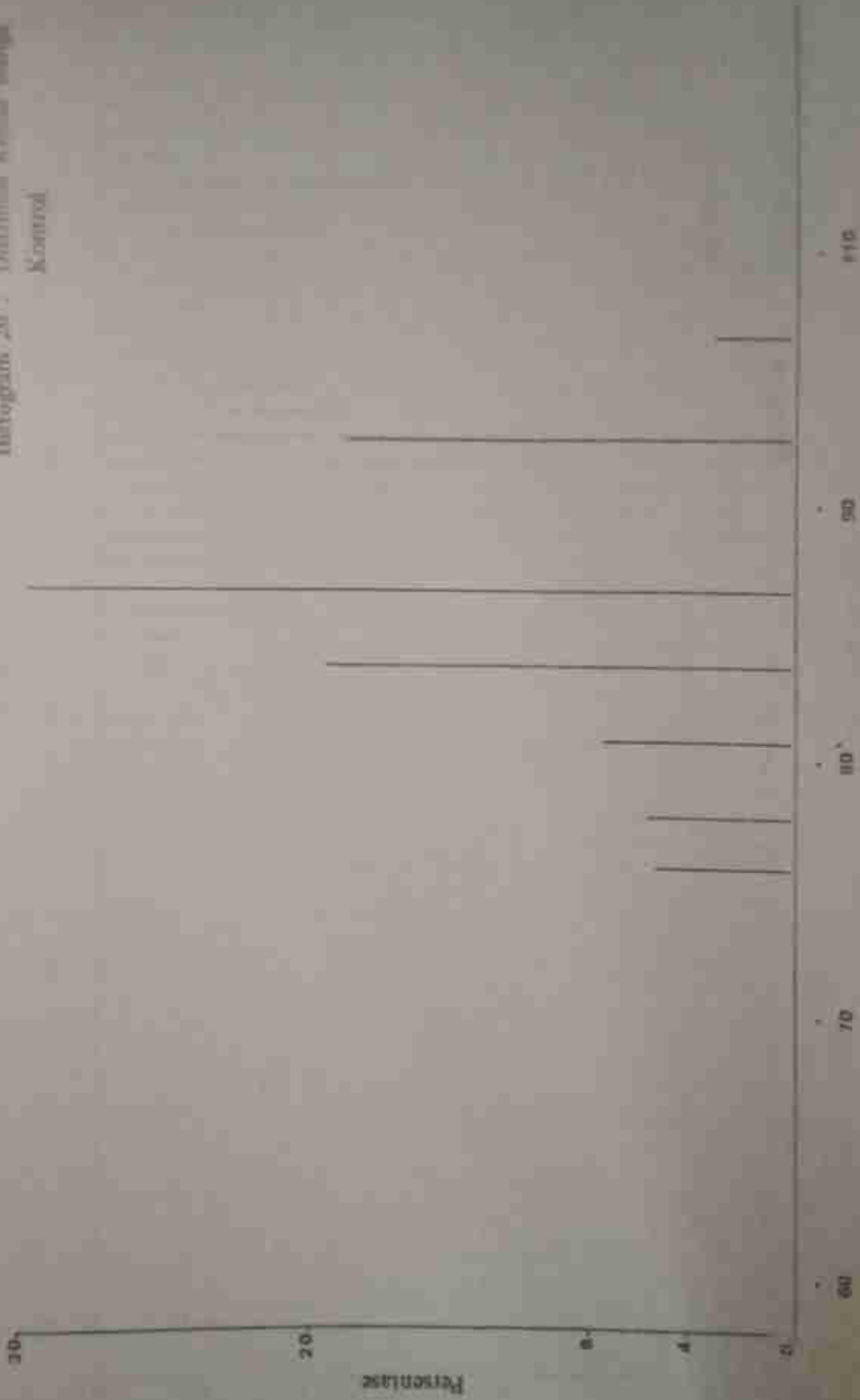
Histogram 16 : Distribusi panjang untaian  
 $M_1$   
600 Rad ut.



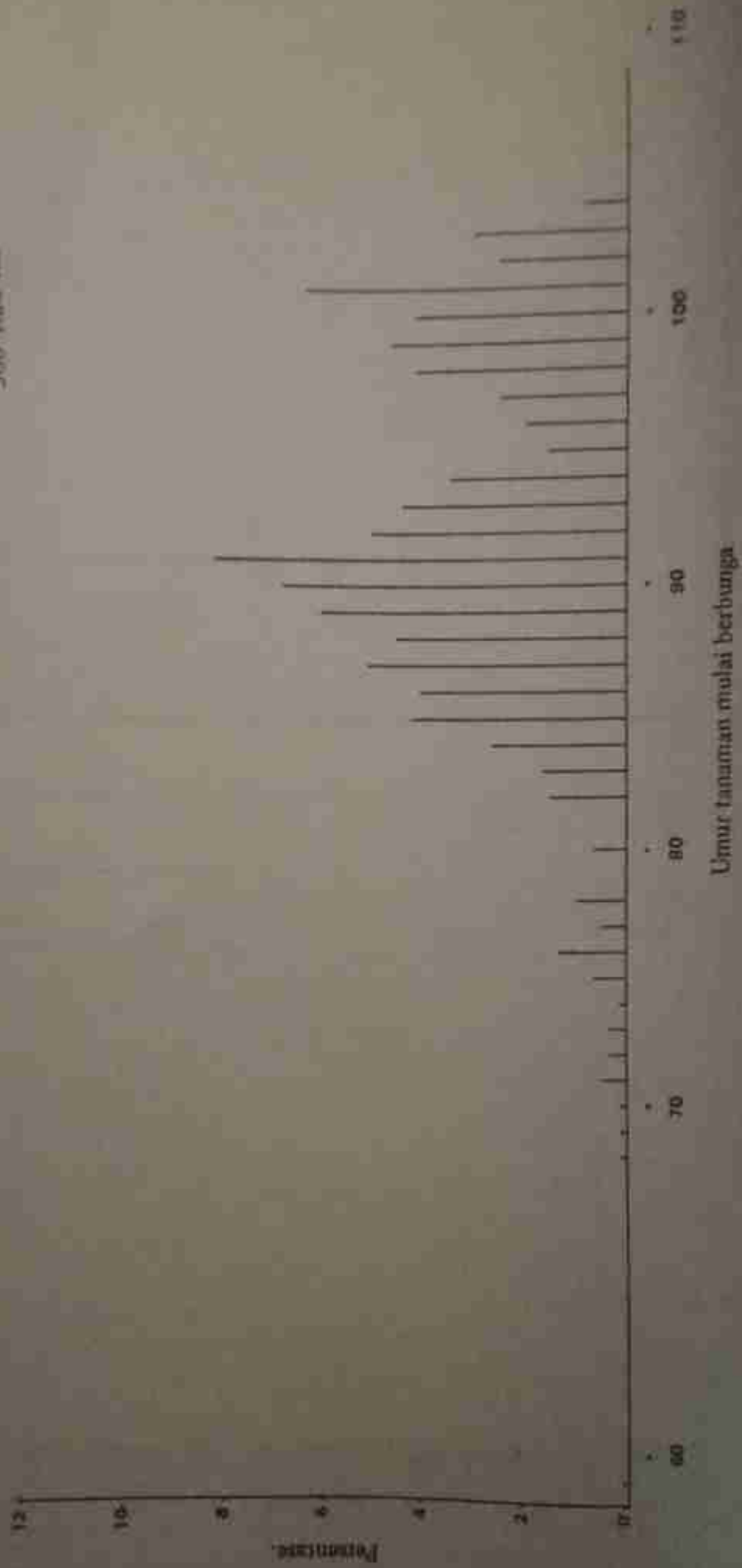
Histogram 19 : Distribusi Panjang malai  
M<sub>1</sub>  
650 Rad mf.



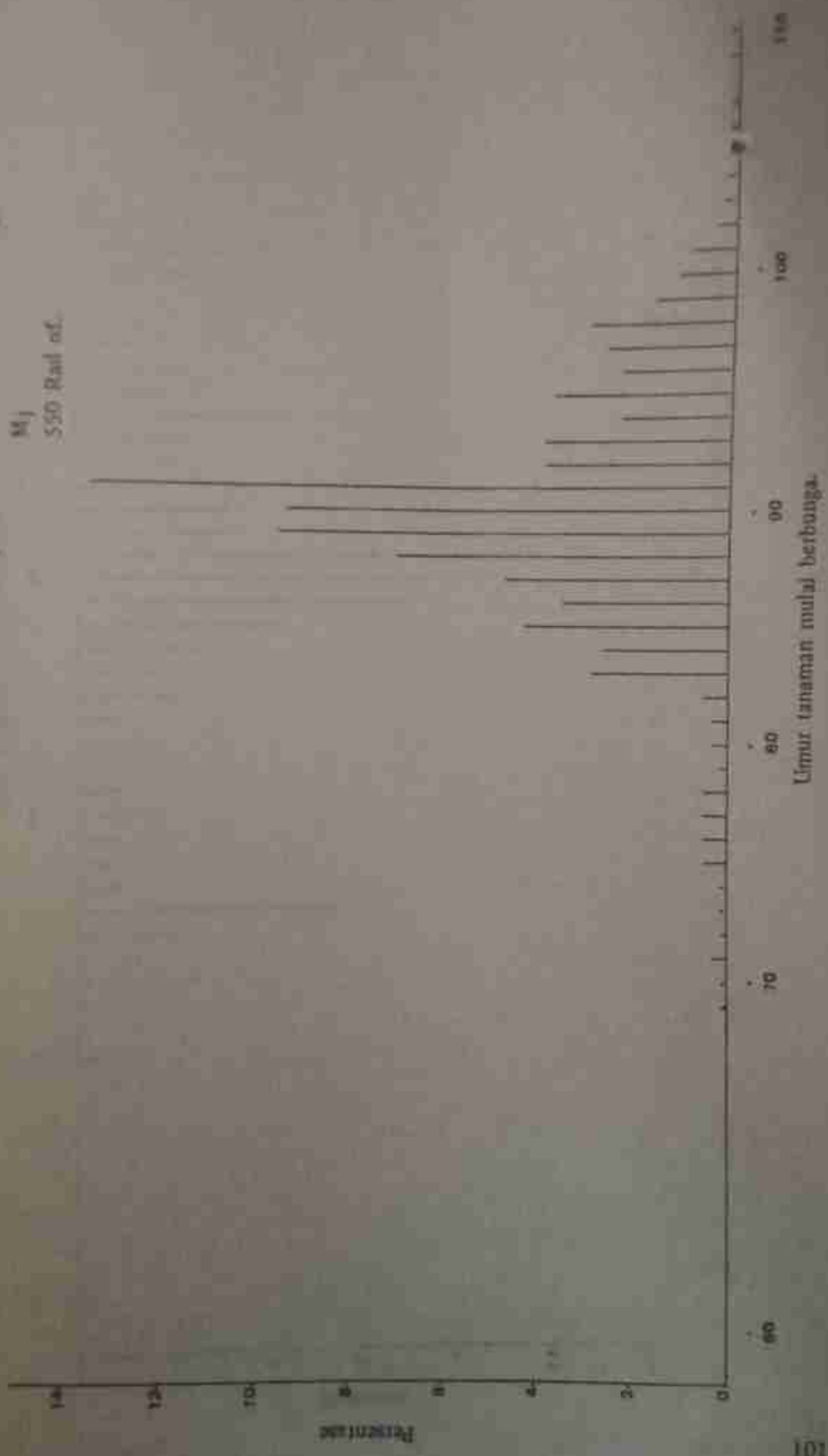
Histogram 20 : Distribusi Keterserangan Kontrol



Histogram 21 : Distribusi Kaluar bunga  
M<sub>1</sub>  
5000 Rad nC



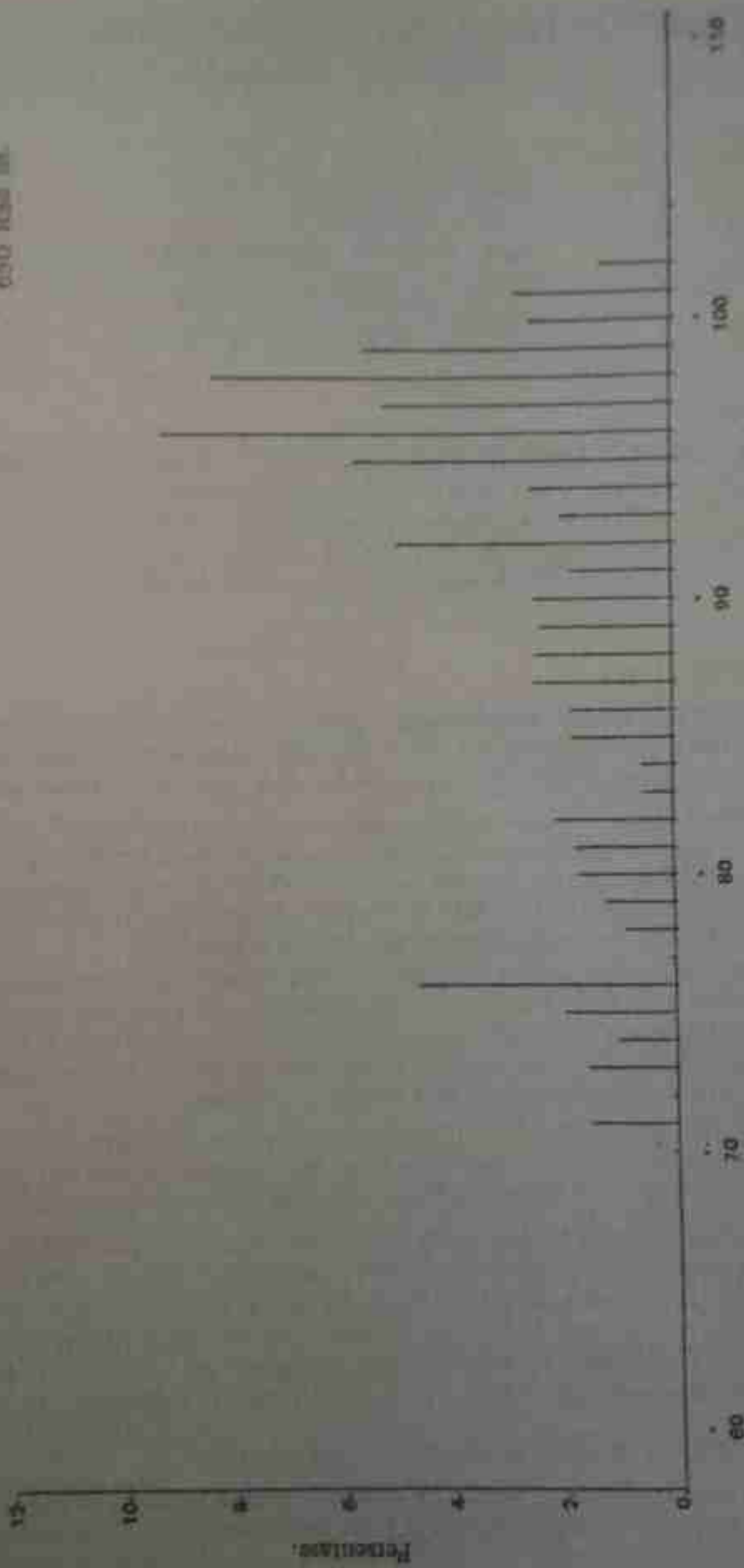
Histogram 22 : Distribusi Kalimat Bunga  
M1  
550 Real of.



Histogram 23 - Distribusi Keluaran Bunga  
M<sub>1</sub>  
600 Rad/ef.



Histogram 24 : Distribusi Kematian Sempit  
M<sub>1</sub>  
650 Rad ml.



# PERKEMBANGAN PEMAKAIAN TANAMAN HAPLOID DALAM PEMULIAAN TANAMAN.

Oleh :

A.M. RIYANTI SUMANGGONO

Pusat Penelitian Pasar Jumat  
Badan Tenaga Atom Nasional

## ABSTRAK

*UTILIZATION PROGRESS OF HAPLOID IN PLANT BREEDING. In the higher plants which is usually diploid, haploid is an abnormality, however it can be produced naturally. The use of haploid plants in genetics, cytogenetics and plant breeding become popular recently after new methods to produce haploid plant have been found. This paper is presented to show some of these new methods which have been successfully used.*

## I. PENDAHULUAN.

Organisme haploid mengandung 1 genom atau satu pasangan kromosom. Tanaman tinggi biasanya adalah diploid, dimana masing-masing seinya mengandung duplikasi dari gen-gen yang berasal dari yang jantan dan yang lain berasal dari induknya.

Haploid sering terdapat secara alami (normal), hiarpun haploid dianggap sebagai suatu abnormalitas pada tanaman yang diploid, misalnya fase gametophyt pada tanaman rendah dan serangga jantan tertentu, seperti lebah, tawon dan Hymenoptera yang lain. BLAKESLEE, BELLING, FARNHAM dan BERGNER (1922) (1) mendapatkan tanaman berbunga haploid yang pertama, yaitu pada *Datura stramonium*. IVANOV (1938) (8) membuat tabel dari tanaman haploid dari 33 species yang diketahui sampai waktu itu, yang mempunyai arti penting dalam pemuliaan tanaman. Yaitu : *Gossypium hirsutum*, *G. barbadense*, *G. davidsonii*, *Lycopersicum esculentum*, 5 *Nicotiana* termasuk *N. tabacum*, *Oryza sativa*, *Triticum monococcum*, *T. dicoccum*, *T. persicum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. compactum*, *T. vulgare* dan *Zea mays*.

Selain itu BENDER (1963) (2) telah mendapatkan tanaman haploid dari *Solanum tuberosum* dengan  $2n = 24$ , yang berasal dari  $2n = 48$  yang berasal dari polinasi dengan pollen lain. Sedang CHASE (1964) (3) mendapatkan monoploid pada jagung.

Biasanya tanaman haploid yang berasal dari tanaman diploid mempunyai ukuran yang lebih kecil dari pada tanaman induknya, mempunyai stomata yang lebih kecil pula, dan mempunyai pollen yang lebih sedikit dan sering steril, buah yang lebih kecil dan jarang menghasilkan biji ( ). Pada tanaman haploid yang berasal dari persilangan interspecies dari *Hordeum bulbosum* dengan *H. vulgare* mempunyai bentuk yang kuat dan menyerupai *H. vulgare*, dan besarnya kira-kira hanya  $3/4$  dari tanaman semula (20).

## II. ARTI HAPLOID DALAM PEMULIAAN TANAMAN :

Arti haploid di dalam pemuliaan tanaman telah lama diperhatikan oleh beberapa ahli, hiarpun penggunaannya sendiri masih sangat terbatas karena banyak kesulitan dalam mendapatkan tanaman haploid dalam jumlah yang besar. Dengan dididapatkannya beberapa

teknik yang baru untuk mendapatkan tanaman haploid oleh beberapa ahli, misalnya dengan kultur anthera, kultur protoplast, dan lain-lainnya, maka mulai banyak penelitian yang dilakukan untuk mengetahui dengan persis arti haploid pada pemuliaan tanaman, genetika dan sitogenetika.

Dalam pemuliaan tanaman telah diketahui bahwa untuk mendapatkan lini yang homozygot paling sedikit dibutuhkan generasi ke 7 sesudah persilangan sendiri. Dengan menggunakan tanaman haploid lini homozygot bisa dihasilkan pada generasi yang pertama (MELCHERS, 1972) (13).

Dengan secara endomitosis atau mempergunakan beberapa zat kimia (a.l. Colchicin) selama pembentukan kalus, maka akan terbentuk lini diploid yang homozygot.

Tanaman haploid mempermudah seleksi mutasi, karena disini semua pengaruh mutasi, baik yang bersifat resesif atau dominan akan tampak pada generasi yang pertama.

Misalnya dikatakan oleh DEVRUX (1974) (4) bahwa akibat radiasi pada bunga bisa cepat diketahui dengan meradiasi mikrospora pada fase mononucleate dan menanam anthera pada kultur media segera sesudah perlakuan.

Dengan meradiasi tanaman haploid dari tembakau yang haploid dari varietas "Red floored" yang berdaun lebar dengan dosis  $\pm 2000$  rads, didapatkan mutan yang bentuk petalanya lain. Disamping itu didapatkan pula mutan dengan bunga putih (19).

Sedangkan dengan meradiasi antheranya satu hari sesudah pengkulturan, akan tampak mutan albino yang bisa dilihat setelah satu bulan.

Arti haploid pada genetika sangat tergantung pada fertilitas dari haploid, kemampuannya untuk mengadakan persilangan dengan species-species lain, bentuk tanaman dan variabilitas yang bisa dijumpai pada persilangan haploid dengan species lain. Pada pertumbuhannya kira-kira 50% dari haploid berbunga, 30% adalah betina fertil dan 3% adalah jantan fertil.

Pada *Solanum* (20) persilangan antara haploid dengan *Phureya* (diploid) atau *Stenotomum* sangat bagus untuk pelajaran genetika, karena selain fertil dan bentuknya yang kuat, persilangan ini mempunyai tuber yang bagus dan sangat heterogen. Selain itu didapat pada tingkatan "self-compatibility" diantara famili yang tertentu.

Haploid sangat berguna untuk menganalisa kromosom, misalnya menganalisa pasangan kromosom pada fase-fase tertentu.

KUNDU (1974) (11) mula-mula mengalami kegagalan untuk mendapatkan penyebaran kromosom yang baik pada fase pachytene. Kemudian dengan berhasil menaniam anthera pada kultur media yang mengandung sucrose dan tantan, ia dapat mengatasi kesulitan-kesulitan teknis.

### III. CARA MENDAPATKAN HAPLOID DARI MICROSPORA :

Metoda penanaman anthera pada kultur media akhir-akhir ini menjadi topik dari para genetisis dan pemulia tanaman, meskipun belum begitu banyak tanaman yang berhasil dikulturkan untuk mendapatkan tanaman haploid.

Gymnospermae telah dicoba untuk dikulturkan pada th 1957, tetapi belum berhasil membentuk tanaman baru (lihat tabel 1).

GUHA dan MAHESHWARI (1966) (5) berhasil mempergunakan metoda ini pada tanaman *Datura innoxia*.

Penelitian-penelitian yang serupa dilakukan oleh beberapa ahli, misalnya pada *Solanum* (HOUGAS dan PELOQUIN, 1958) (7), padi (NIIZEKI dan OONO, 1968; GUHA dan MUKHERJEE, 1973) (18,6), *Nicotiana* (MELCHERS dan LABIB, 1970; TAKAHIA-

SHI, 1973; NITSCH, 1971) (13, 15), *Antirrhinum majus* (MELCHERS, 1960) (14) dan NITSCH (1971) (15) mendapatkan bahwa ada 2 faktor yang penting untuk membudidayakan anthera menjadi tanaman haploid, yaitu :

- a. Faktor komposisi dari media, dan
- b. Faktor yang berhubungan dengan phase perkembangan dari bunga pada waktu stamen itu diambil.

Ad. a. Faktor komposisi dari media :

Sesudah mengadakan beberapa percobaan, Nitsch (1971) (17) pada *Nicotiana* dan *Datura*, mengatakan bahwa media yang diperlukan itu sangat sederhana. Yaitu : gula dan garam mineral. Komposisi media buatan untuk *Nicotiana* diberikan pada tabel 2. Medium ini tak mengandung vitamin atau zat organik kecuali sucrose, sering ditambahkan pula auxin dan cytokinin pada medium, yang berguna untuk pembentukan kalus dan merusak filament anthera.

Media disterilkan di autoclave pada temperatur  $120^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit. Stamen diletakkan horizontal pada medium yang solid setelah disterilkan dulu dengan merendamnya dalam 70% ethanol yang diikuti dengan mencelupnya selama 5 menit pada larutan 7% calcium hypochlorite, dan dicuci beberapa kali pada air yang steril. Kemudian disimpan siang hari pada temperatur  $28^{\circ}\text{C}$  dan malam hari  $22^{\circ}\text{C}$ . Di bawah kondisi ini dalam tiga sampai empat minggu sesudah penanaman anthera akan membuka dengan menghasilkan tanaman kecil atau plantlet. Besi merupakan zat yang penting pada kultur media ini, apabila konsentrasi besi sangat rendah maka embryogenesis akan berhenti.

Ad. b. Faktor phase perkembangan dari bunga :

Suksesnya pengkulturan selain terletak pada faktor komposisi dari media, juga perlu sekali diperhatikan phase perkembangan dari bunga (anther). Pada tembakan, phase awal (bila tetrad terbentuk) atau phase akhir (bila pollen grain telah mengandung tepung) tidak bagus untuk pembentukan haploid. Phase kritis yang paling bagus untuk pembentukan haploid disini yaitu kira-kira nucleus dari microspora membelah menjadi 2 inti. Phase ini dapat diketahui secara macroscopic dari bunganya.

Pada *Brassica oleracea* pembentukan kalli-kalli yang kecil hanya didapat dari pollen yang hampir masak (KAMEYA dan HINATA 1970) (9), sedangkan SUNDERLAND dan WICKS (1969) (22) mengatakan bahwa hanya microspora yang diambil selama atau segera sesudah mitosis pada tepung sari akan membentuk embryoids.

#### IV. PROTOPLAST CULTURE

Penemuan bahwa sel tunggal dapat ditumbuhkan pada kultur media dan tumbuh menjadi tanaman telah dilengkapi dengan regenerasi tanaman dari protoplast individu. NITSCH dan OHYAMA mempergunakan metoda ini untuk menghasilkan tanaman yang haploid.

TAKEBE, LABIB dan MELCHERS (1971) (23) telah berhasil mendapatkan tanaman dari protoplast yang disolir dari sel mesophyll. Teknik ini berguna untuk mengklone tanaman self-incompatibel, haploid atau aneuploid dan penyebaran tanaman menahun yang biasanya membutuhkan waktu beberapa tahun untuk berbunga atau palem yang tak dapat dibedakan secara vegetatif. (12)

Protoplast dapat juga dipakai untuk penyebaran lini dari unisexual crop, persilangan yang sukar didapat dan sangat steril atau pada tanaman yang sangat berharga-misalnya persilangan pada anggur. (12)

## V. HAPLOID PADA BARLEY

Beberapa ahli telah berhasil mendapatkan tanaman haploid pada barley dengan persilangan interspecies, yang biasanya dilanjutkan dengan pengurangan jumlah kromosom (chromosome elimination).

KASHA (1970) (10) berhasil mendapatkan tanaman haploid dari persilangan interspecies yang diikuti dengan penanaman embryo pada kultur media. Ia menyilangkan autotetraploid barley (*Hordeum vulgare*) dan tetraploid *H. bulbosum* secara resiprok, dan hasilnya adalah tanaman diploid dengan jumlah kromosom  $2n = 14$ . Dengan persilangan diantara tanaman yang diploid ini akan didapat tanaman yang haploid.

Setelah kira-kira 10 hari dari waktu polinasi pada embryo tampak tanda-tanda aborti dari embryo, maka perlu menanam embryo pada kultur media untuk mendapatkan tanaman yang haploid.

Kultur media untuk embryo disini yang dipakai adalah media B-5 seperti yang digambarkan oleh GAMBORG et al dengan pengurangan 2,4 dichlorophenoxyacetic acid dan penambahan 0,7 gr agar per 100 ml larutan.

KASHA et al (1970) (10) mengatakan bahwa keseimbangan parental genome pada persilangan adalah sangat penting pada stabilitas kromosom dan terjadi pengurangan jumlah kromosom dari *H. bulbosum* selama pembentukan haploid.

### DAFTAR PUSTAKA :

1. BLAKESLEE, A.F.; J. BELLING, M.E. FARNHAM and A.D. BERGNER, 1922 : A haploid mutant in the Jimson weed, "*Datura stramonium*". *Science* 55, No. 1433.
2. BENDER, K.L (1963) : Uber die Erzeugung dihaploider Pflanzen bei *Solanum tuberosum*. *Z.Pflanzenzuchtg* 50,141-166.
3. CHASE, S.S, 1964 : Monoploid and diploids of maize : A comparison of genotypic equivalents. *Amer.J.Bot.* 51,928-933.
3. DEVRUX, M. and de NETTANCOURT, D. 1974 : Screening mutations in haploid plants. *Int.Symp.Haploid in higher plants,Lab.Applic.Agriculture, CNEN, Rome, Italy.*
5. GUHA, S. and S.C. MAHESHWARI, 1964 : In vitro production of embryos from anthers of *Datura*. *Nature* 204, 497.
6. GUHA, S. and MUKHERJEE, S.G. 1973 : Genotypic differences in vitro formation of embryoids from rice pollen. *Journal of experimental Botany*, vol.21 No. 78 pp.139 - 144.
7. HOUGAS, R.W. and PELOQUIN, S.J. 1958 : The potential of haploids in breeding and genetic research. *Amer.Potato J.* 35 pp 701 - 707.
8. IVANOV, M.A. 1938 : Experimental production of haploid in *Nicotiana rustica* L. *Genetica* 20, pp 295 - 381.
9. KAMEYA, T and K. HINATA, 1970 : Induction of haploid plants from pollen grains of *Brassica*. *Jap.J.Breed.* 20 pp 82 - 87.
10. KASHA, K.J and K.N. KAO, 1970 : High Frequency Haploid Production in Barley. *Nature*, Vol.225, No. 5235, pp. 874 - 876.
11. KUNDU S.C. and SEN S.K. 1974 : Haploid anther culture to reveal pachytene

- chromosome of *Petunia hybrida*. Int.Symp.Haploid in higher plants. Lab.Applic.Agriculture, CNEN, Rome Italy.
12. Mc. COMB, J.A., 1974 : New Techniques for Plant Breeding. The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science. Vol. 40, No.1 pp 3 - 10.
  13. MELCHERS, G. 1972 : Haploid higher plants for Plant Breeding. Z. Pflanzenzuchtg. 67 pp 19 - 32.
  14. " 1974 : Haploid for breeding by mutation in Polyloidy and induced in Plant Breeding. IAEA, VIENNA pp 221 - 231.
  15. " und G. LABIB, 1970 : Die Bedeutung haploider hoherer Pflanzen fur Pflanzenphysiologie und Pflanzenzuchtung. Die durch Antherenkultur erzeugten Haploiden, einneur Durchbruch fur die Pflanzenzuchtung. Ber.Dtsch.Bot.Ges.83,1 129-150.
  16. " 1960 : Haploid Blütenpflanzen als Material der Mutationzuchtung. Beispiele : Blatt farb mutanten und mutatio wettsteinii von *Antirrhinum majus*. Zuchtur 30, pp 129 - 134.
  17. NITSCH J.P. 1971 : Haploid plant from pollen.
  18. NIIZEKI, H, and OONO, K, 1968 : Induction of Haploid Rice Plant from Anther Culture. Proc.Japan Acad., 44 pp. 554 - 557.
  19. PELOQUIN,SJ. and HOUGAS, R.W. 1959 : Decapitation and genetics markers as related to haploidy in *Solanum tuberosum*. Europ. Potato.
  20. " and R.W. HOUGAS and A.C. GABERT : Haploidy as a new approach to the cytogenetics and breeding of *Solanum tuberosum*.
  21. SUBRAHMANYAM and K.J. KASHA 1973 : Selective chromosome elimination during haploid formation in Barley following interspecific hybridization. Chromosoma (Ber) 42 pp 111 - 125.
  22. SUNDERLAND, N, and WICKS, F. 1969 : Nature 224, 227-9.
  23. TAKEBE, L. LABIB, G and MELCHERS, G. 1971. Naturwissenschaften 58, pp 318 - 320.

#### DISKUSI :

##### SOEMARTONO :

Pada hal 2 prasaran Saudara, disebutkan bahwa dengan pemuliaan biasa diperlukan minimal 7 generasi untuk memperoleh jenis baru sedang dengan cara haploid hanya dibutuhkan 1 generasi.

Apakah kalau ingin diperoleh jenis baru dengan hybridisasi (untuk tanaman yang diperlukan bijinya) dapat dipakai cara haploid dengan hanya dibutuhkan 1 generasi?

##### RIYANTI S :

Yang kami maksudkan bukan untuk memperoleh jenis baru tapi untuk mendapatkan lini yang homozygot.

##### AGOES MOEBAROKAH :

1. Tanaman haploid tidak sestabil tanaman diploid apakah tidak lebih sulit lagi bila tanaman haploid ini dipergunakan untuk mendapatkan mutant dengan radiasi ?
2. Bagaimana cara mendapatkan tanaman padi yang haploid ?

RIYANTI S :

1. Tanaman haploid bisa distabilkan dengan cara endomitosis atau colchicin maka akan didapatkan diploid yang homozygot.
2. Biasanya tanaman haploid pada padi didapat dengan kultur anthera.

MOESO SOERYOWINOTO :

1. Hal 4 bawah IV. Pada protoplast culture. Culture cel tunggal dan protoplast culture tidak sama harap diterangkan, nanti menimbulkan kesalah fahaman.
2. Tambahan faktor penting.  
(1). Sterilitas (2). pH (3). mempertahankan pH.

RIYANTI S :

1. Protoplast kulture yaitu menumbuhkan protoplast pada kulture media cara memisahkan protoplast dari selnya, dengan cara-cara mekanik atau dengan menggunakan enzim-enzim antara lain pectinase.

SRI KUNTJAJATI H :

Bagaimana Komposisi dari media kultur yang banyak dipakai di sini ?.

RIYANTI S :

Komposisi dari media kultur yang banyak digunakan untuk kultur anther yaitu larutan Blaydes dengan beberapa modifikasi dan penambahan beberapa zat antara lain IAA, kinetin, auxin, dll.

ABDUL MAJID :

Komentar :

Cara haploid adalah "tool" yaitu setelah dijadikan diploid dengan ciri-ciri yang diinginkan tanaman diploid itu dipergunakan dalam pemuliaan seperti cara pemuliaan yang lain (mungkin dengan cara back cross).

MUGIONO :

Minta dijelaskan apakah kegunaannya tanaman haploid dalam pemuliaan tanaman, sebab kebanyakan tanaman haploid steril.

RIYANTI S. :

Kegunaan tanaman haploid dalam pemuliaan tanaman yaitu :

1. mempersingkat waktu untuk mendapatkan lini homozygot dari suatu tanaman yang diploid.
2. mempermudah seleksi mutasi pada tanaman.

HENDRO SOENARJONO :

Apakah telah dapat dihasilkan tanaman haploid melalui kultur pollen atau kultur seltelur pada anggrek. Kalau sudah mana literturnya ?

RIYANTI S.

Menurut Prof. Moeso hal ini telah banyak dilakukan diluar negeri, kemudian mengenai literturnya silahkan berhubungan dengan pak Moeso.

NAZIR ABDULLAH :

Dalam kertas kerja Saudara disebutkan bahwa tanaman haploid mempermudah seleksi mutasi. Sampai dimana cara ini telah digunakan diluar negeri dan pada tanaman apa saja ?

RIYANTI S. :

Sampai saat ini kami belum mendapatkan paper lagi dalam hal ini

NAZIR ABDULLAH :

Apakah dari tanaman yang sudah diradiasi dapat dibuat tanaman haploid dengan cara anther culture ?

RIYANTI S. :

Melchers telah berhasil mendapatkan tanaman haploid dari tanaman *Anthriscum mayus* yang diploid dengan mempolinasikan pollen yang diradiasi dengan dosis 5000 - 6000 rad dengan putik yang tidak diradiasi.

TABEL 1 :  
HAPLOID DARI KULTUR ANTHERA ATAU KULTUR POLLEN :

Famili	Genus dan species	Metoda	Phase perkembangan yang dicapai	Kepustakaan
		GYMNOSPERMS		
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo biloba</i>	kallus	kallus	Tulecke 1957
Gnetaceae	<i>Ephedra foliata</i>	kallus	kallus	Konar 1963
Pinaceae	<i>Pinus resinosa</i>	kallus	kallus	Bonga dan Fowler 1970
Taxaceae	<i>Taxus brevifolia</i>	kallus	kallus	Tulecke 1959
	<i>Torreya nucifera</i>	kallus	kallus	Tulecke dan Seigai 1963
		MONOCOTYLEDONS		
Gramineae	<i>Aegilops</i>	—	tanaman	Kimata dan Sakamoto 1972
	<i>Festuca-Lolium hybrids</i>	—	tanaman	Nitzsche 1970
	<i>Hordeum vulgare</i>	kallus	tanaman	Clapham 1971
	<i>Lolium multiflorum</i>	kallus	tanaman	Clapham 1971
	<i>Oryza sativa</i>	kallus atau embryoids	tanaman	Niizeki dan Oono 1968; Guha et al 1970; Guha 1973
	<i>Setaria italica</i>	—	tanaman	Ban et al 1971
Liliaceae	<i>Triticum segetoides</i>	kallus	kallus	Fujii 1970
	<i>T. dicoccoides</i>	kallus	tanaman	Pelletier et al 1972
	<i>Asparagus officinalis</i>	?	?	Sharp et al 1972 b
	<i>Lilium</i>	?	?	
		DICOTYLEDONS		
Cruciferae	<i>Arabidopsis</i>	kallus	tanaman	Greshoff dan Doy 1972
	<i>Brassica oleracea</i>	kallus	kallus	Kameya dan Hinata 1970
Cerataceae	<i>Pelargonium hortorum</i>	kallus	tanaman	El - Nil et al 1971

Solanaceae	<i>Datura innoxia</i>	embryoids	tanaman	Guba dan Maheswari 1966
	<i>D. metel</i>			
	<i>D. meteloides</i>	embryoids	tanaman	Nitsch 1972
	<i>D. muricata</i>			
	<i>D. wrightii</i>	embryoids	tanaman	Kohlenbach dan Geier 1972
	<i>Lycopersicon esculentum</i>	kallus atau embryoids	tanaman	Sharp et al 1971; 1972-b Gresshoff dan Doy 1972 a
	<i>Lycium halimifolium</i>	embryoids	tanaman	Zenktelez 1972
	<i>Petunia hybrida</i>	kallus	kallus	Bernard 1971; Binding 1972
	<i>Nicotiana glauca</i>	embryoids	tanaman	
	<i>N. glutinosa</i>	embryoids	tanaman	
	<i>N. rustica</i>	embryoids	tanaman	Nitsch 1972
	<i>N. sylvestris</i>	embryoids	tanaman	Nitsch dan Nitsch 1969
	<i>N. tabacum</i>	kallus atau embryoids	tanaman	
	<i>N. otophora</i>	embryoids	tanaman	Collins et al 1972
	<i>Solanum dulcamara</i>	kallus atau embryoids	tanaman	Zenktelez 1973
<i>S. nigrum</i>	kallus	tanaman	Hann 1972	

Komposisi dari medium untuk mendapatkan haploid dari *Nicotiana glauca* dengan kultur anthera

A. Larutan stock			
1. Garam mineral	Glass--distilled H <sub>2</sub> O	1	liter
	KNO <sub>3</sub>	380	mg
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	2900	mg
	Mg SO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	740	mg
	Ca Cl <sub>2</sub>	664	mg
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	272	mg
2. Besi	Glass--distilled H <sub>2</sub> O	1	liter
	Fe SO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	5.57	g
	Na <sub>2</sub> EDTA	7.45	g
3. Minor elemen	Glass--distilled H <sub>2</sub> O	1	liter
	Mn SO <sub>4</sub> · 4 H <sub>2</sub> O	25	g
	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	10	g
	Zn SO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	10	g
	Na <sub>2</sub> Mo O <sub>4</sub> · 2 H <sub>2</sub> O	0.25	g
	Cu SO <sub>4</sub> · 3 H <sub>2</sub> O	0.025	g
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (con)	1	ml
B. Medium	Larutan garam mineral	250	ml
	Glass distilled H <sub>2</sub> O	750	ml
	Larutan besi	5	ml
	Larutan minor elemen	1	ml
	Sucrose	20	g
	Agar (Bacto -- Difco agar)	8	g

Diatur pH 5,5 dengan HCl atau Na OH sebelum ditambah dengan agar.

# MENCARI TEKNIK MENGUJI KECAMBAH PADI HASIL IRRADIASI NEUTRON CEPAT TERHADAP HAMA PADI NILAPARVATALUGENS STAL DI LABORATORIUM.

ROSMIARTY A. WAHID, S. SASTRODIHARDJO, T. SUGIYANTO  
APONG ROCHAYATI

Pusat Reaktor Atom Bandung BATAN.

## ABSTRACT :

*ON THE DEVELOPMENT OF THE TESTING METHOD OF NEUTRON IRRADIATED RICE SEEDLINGS AGAINST BROWN PLANTHOPPERS (NILAPARVATA LUGENS STAL). In accordance with the programme of Rice improvement by means of neutron irradiation, IR-5 was selected to be improved for its eating quality. However it is also to be expected that the new mutant will be resistant to brown planthoppers (Nilaparvata lugens stal) as well.*

*By means of single and group seedling methods, it was found in the laboratory that the M<sub>1</sub> of 600 rf (PRAB) irradiated seedling showed the highest degree of tolerance compared with control and other doses. However on the M<sub>2</sub> test, 600 rf dose produces the lowest degree of tolerance to the hoppers.*

## PENDAHULUAN

Tujuan akhir pemuliaan tanaman adalah untuk mendapatkan tanaman yang produksinya tinggi dan mempunyai sifat-sifat lain yang dikehendaki oleh manusia. Kita kenal sebagai salah satu sifat padi unggul selain mempunyai kelebihan dalam potensi hasil tinggi, umur genjah dan tanaman pendek, adalah juga tahan (resistent) terhadap serangan hama.

Salah satu yang termasuk kedalam kelompok hama padi penting adalah wereng coklat (Nilaparvata lugens Stal.).

Hama wereng coklat merupakan salah satu hama yang cukup penting di ASIA. Di Indonesia juga merupakan jenis yang cukup merugikan. Dapat menyerang pada masa vegetatif ataupun generatif.

Sesuai dengan program Biologi PRAB, telah terpilih hama ini untuk menseleksi hasil iradiasi neutron terhadap padi PB-5.

Dalam waktu mendatang diharapkan akan dapat dilakukan dengan hama-hama penting jenis lain.

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang baik dari variasi genetik yang mungkin timbul akibat radiasi neutron, yang berarti akan mempermudah pengerjaan seleksi dilapangan.

Berhubung dengan belum terdapat cara yang khusus untuk pengujian dilaboratorium akan dicoba untuk mencari metoda yang kira-kira dapat diterapkan untuk pengujian selanjutnya.

Penulisan paper ini kami maksudkan untuk melaporkan sebagian dari kegiatan pemuliaan tanaman padi yang sedang berlangsung di laboratorium Biologi PRAB.

## BAHAN DAN METODA KERJA

Jenis padi yang telah ditentukan untuk diuji adalah PB-5, didapat dari Perum Sang Hyang seri.

Irradiasi benih dilakukan di Pusat Reaktor Atom Bandung yaitu dengan fast neutron. Hama padi wereng coklat yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari populasi homogen yang dihasilkan dari pemeliharaan sejak Desember 1973 sampai saat ini di laboratorium Biologi PRAB. Asal mulanya didapat dari koleksi di daerah Situraja Sumedang pada bulan Nopember 1973. Perkembangan dan siklus hidup dilaboratorium dicantumkan di daftar 9.

Pengujian ketahanan tanaman terhadap hama ini dilakukan dilaboratorium di mulai dari tahap generasi  $M_1$ , dengan memakai  $\pm 10\%$  dari benih yang akan ditanam di sawah percobaan. Kemudian menurut program kerja menguji improvement PB-5, setiap generasi akan diuji ketahanannya terhadap hama wereng ini.

### Pengujian $M_1$ :

Pengujian pertama  $M_1$  bertujuan untuk memilih dosis penyimaran efektif yang akan dipakai sebagai patokan permulaan pengujian. Untuk itu dilakukan screening terhadap yang berasal dari radiasi dosis 100 rad sampai 800 rad (interval 100 rad).

Setiap dosis memakai 250 bibit berumur 2 minggu yang ditanamkan didalam pot-pot plastik ukuran  $\frac{1}{2}$  gallon yang disimpan didalam kurungan kaca ukuran  $35 \times 50 \text{ cm}^2$ . Kemudian diinfeksi dengan serangga dewasa sebanyak 50 ekor setiap kandang. Penilaian kerusakan tanaman dilakukan menurut metoda Jennings dan Pineda, dihitung setelah tanaman kontrol lebih dari 90% kering.

PB-5 kontrol (yang tidak diradiasi) dipakai sebagai pembandingan.

Pengujian berikutnya hanya dilakukan terhadap dosis yang telah terpilih dari hasil screening, dimana interval diperkecil menjadi 50 rad.

Ada 2 pengujian yang dilakukan yaitu :

1. Pengujian populasi, dimana 250 bibit untuk masing-masing dosis diinfeksi dengan 50 ekor wereng dewasa, dilakukan 4 ulangan didalam pot dan kurungan kaca,
2. Pengujian terhadap satu persatu tanaman (individu tanaman) dengan sepasang serangga dewasa, juga dilakukan dengan 2 ekor nymphs. Bibit ditanam didalam pot, kemudian bersama-sama serangga dikurung dengan tabung kaca diameter 5 cm, panjang 30 cm.

Dilakukan untuk 100 tanaman setiap dosis.

Didalam setiap pot selalu ditanam 1 tanaman yang dikurung dengan tabung kaca tanpa diliri hama sebagai kontrol.

Juga diamati preferensi dari serangga.

### Pengujian $M_2$ :

Tanaman  $M_2$  berasal dari panen  $M_1$  yang ditanam didalam pot percobaan dan tidak diinfeksi oleh hama wereng.

Pengujian yang dilakukan pada  $M_2$  hampir sama dengan  $M_1$ , yaitu :

1. Pengujian populasi
2. Pengujian individu

Pengamatan preferensi serangga terhadap tanaman dilakukan dengan menanam secara bersama semua dosis dan kontrol didalam satu pot dan satu kurungan dengan 4 ulangan.

Pengamatan dilakukan pada hari pertama infeksi sampai hari ke 7 infeksi. Untuk setiap percobaan setiap dosis hanya memakai 200 bibit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN :

### Pengujian $M_1$ :

Dari screening ketahanan terhadap hama pada bibit-bibit yang berasal dari benih iradiasi 100 rad sampai dengan 800 rad, dosis 500 sampai 600 rad menunjukkan reaksi lebih tahan. (gambar 1).

Pengurangan kematian mulai terlihat jelas pada dosis 400 rad makin menurun pada dosis 500 dan paling kecil pada dosis 600 rad.

Perbandingan persentasi kematian dengan kontrol adalah sebagai berikut :

Kontrol	90,5 %
dosis 400 rad	78,1 %
dosis 500 rad	48,1 %
dosis 600 rad	10,6 %

Dengan penilaian Jenings dan Pineda, dosis 500 dan 600 rad menunjukkan reaksi sedang. Hal ini sangat menarik sebab dosis 500 sampai dengan 600 rad tersebut adalah sekitar LD-50 PB-5 dengan iradiasi neutron PRAB. Untuk dosis 700 rad dan seterusnya pengamatan tidak bisa dilakukan karena kematian fisiologis.

Selanjutnya pada pengujian berikutnya hanya dosis penyinaran 500 sampai dengan 600 rad yang dipakai. Interval diperkecil menjadi 50 rad.

Evaluasi pengujian bibit  $M_1$ , dosis 500, 550 dan 600 rad dengan populasi tanaman yang diinfeksi sejumlah hama dapat dilihat pada daftar 2. Dari skala kerusakan rata-rata dan persentasi kematian rata-rata terlihat hasil yang bersamaan yaitu menunjukkan angka kematian dan kerusakan terbesar pada kontrol dan terkecil pada dosis 600 rad. Waktu yang dipergunakan untuk pengamatan ini adalah 10 hari dimana telah tercapai 90% dari kontrol.

Hal yang sama ditunjukkan oleh hasil pengamatan pengujian satu-satu tanaman dan berbagai dosis dan kontrol dengan sepasang serangga dewasa dan dengan 2 ekor nympha pada daftar 3.

Hanya disini kerusakan dan kematian yang disebabkan oleh nympha dibandingkan dengan dewasa lebih besar pada kontrol, dari dosis 500 rad.

Dosis 550 melihatkan perbandingan yang sama, tapi untuk dosis 600 rad keadaan ini jadi terbalik, dimana dewasa lebih merusak dari nympha.

Preferensi serangga dewasa dan nympha terhadap bibit yang diradiasi dan tidak diradiasi menggambarkan keadaan yang hampir sama setiap harinya. (daftar 4).

### Pengujian $M_2$ :

Hasil pengujian  $M_2$  yang ditulis dalam paper ini hanya merupakan ujian pendahuluan karena pengujian tengah dilakukan dan belum selesai sampai saat penulisan.

Hasil sementara yang telah didapat agak berlainan dengan  $M_1$ , dimana bibit lebih tahan tidak lagi ditunjukkan oleh dosis 600 rad tapi oleh dosis 500 rad (daftar 5). Tetapi dari pengujian-pengujian terhadap satu-satu tanaman ternyata skala kerusakan yang diderita oleh tanaman 600 rad lebih ringan (daftar 6), bahkan ada yang masih tetap hidup baik setelah semua tanaman lain-lainnya mati. Serangga yang masih tetap hidup tetap menempel pada batang tapi tidak menghasilkan turunan.

Pola tingkah laku yang lain dari pada  $M_2$  ditunjukkan oleh gambar 2 dan daftar 7. Dimana serangga yang dipilihnya pada tanaman dosis 600 rad lebih senang menempel di dinding, dan lebih jarang mengunjungi tanaman tersebut. Perubahan genetik apa yang

terjadi pada populasi  $M_2$  ini belum dapat dipastikan karena masih harus melalui pengujian yang lebih lanjut.

Faktor penyebab kurangnya dikunjungi serangga bibit yang berasal dari dosis 600 rad dibanding dengan kontrol dan dosis-dosis lainnya juga belum bisa dijawab. Apakah karena adanya pengurangan kandungan asam amino asparagine didalam cairan tanaman. Jumlah kematian serangga lebih tinggi pada tanaman dosis 600 rad, 500 rad dan 550 rad dibanding dengan kontrol (daftar 8).

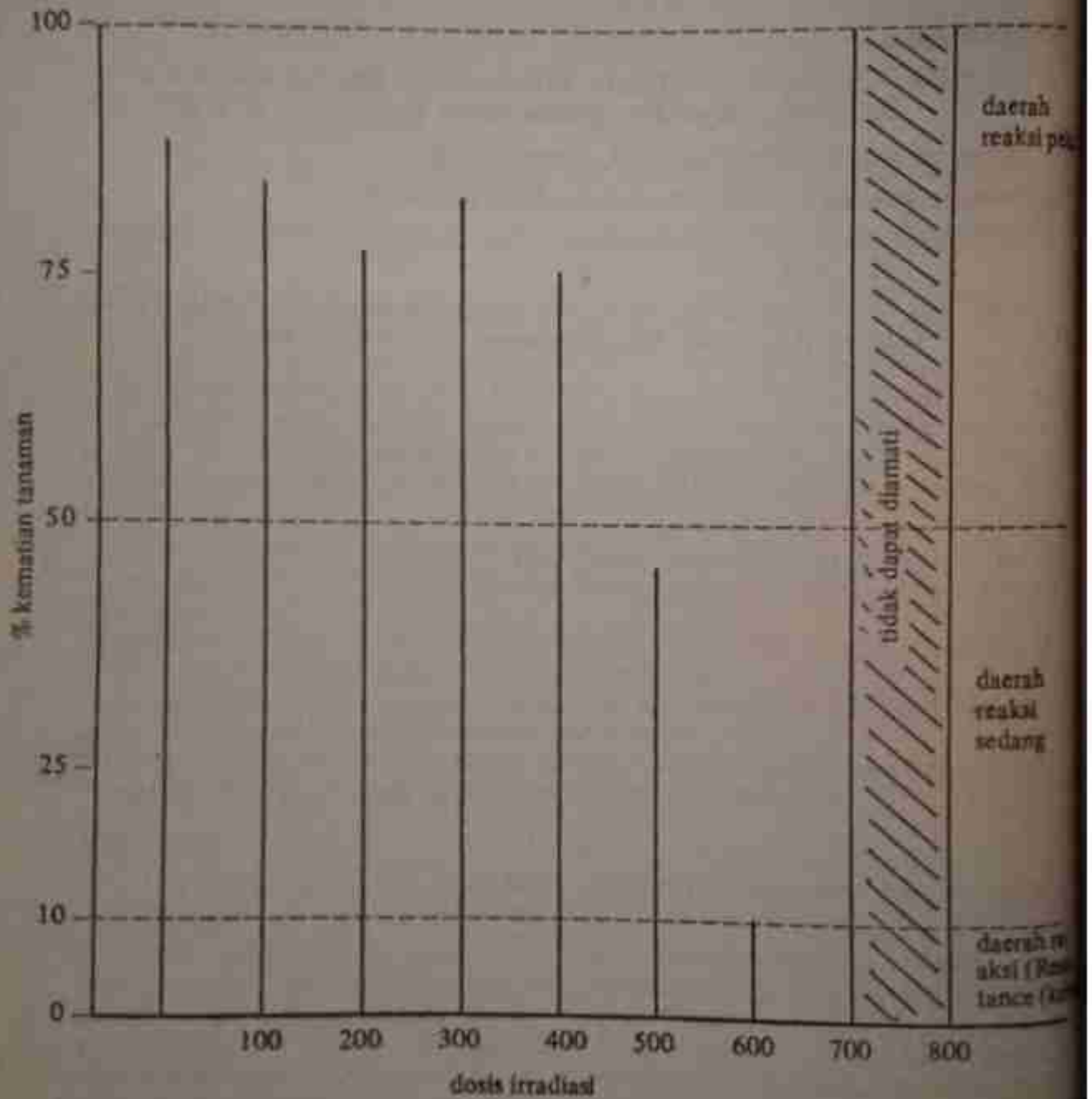
Kelihatannya keadaan ini ada hubungannya dengan faktor kurang disenanginya tanaman tersebut.

#### DAFTAR BACAAN :

1. JENNINGS, P.R. and A. PINEDA T., 1970 Screening Rice for Resistance to the Planthopper, *Sogatodes oryzae* (Muir). *Crop Sci.* 10 (6) : 687-689.
2. Manual on mutation Breeding, IAEA, Vienna (1970)
3. Mutation Breeding for Disease Resistance, IAEA, Vienna (1971).
4. PAINTER, R.H. 1951. Insect Resistance in crop plants, The Macmillan Company, New York.
5. SIWI, S.S., 1971. Progress Report of, Rice Varietal Screening for Resistance to the Brown Planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal. C.R.I.A. Bogor.

Gambar 1 :

Histogram pengujian bibit yang diirradiasi neutron  
dosis 100 rad s/d 800 rad interval 100 rad.



Daftar 1 : Kriteria Jennings dan Pineda untuk menentukan derajat kerusakan tanaman (terjemahan)

Gejala pada daun	Skala	Persentase kematian	Reaksi
Tak kelihatan kerusakan	1	0	Sangat resisten.
Ujung daun menguning, sebagian daun pertama atau daun-daun lain mulai kering.	2	1 - 10	Resisten
Sebagian besar daun kering beberapa kering	3	11 - 50	Sedang
Semua daun kering, banyak yang kering.	4	50	Peka
Semua daun kering, tanaman mati.	5		

Daftar 2. Evaluasi pengujian bibit  $M_1$  (populasi) dosis 500 rad 550 rad dan 600 rad.

Jenis perlakuan terhadap tanaman	Skala rata-rata	Persentase rata-rata kematian tanaman	Reaksi tanaman
- Tidak diradiasi (kontrol) Radiasi neutron	5	90	Peka
- 500 rad	4,6	87,1	Peka
- 550 rad	4,2	85,1	Peka
- 600 rad	3,8	55,2	Peka

Daftar 3. Evaluasi pengujian bibit  $M_1$  (satu tanaman) dosis 500 rad 550 rad dan 600 rad.

Jenis perlakuan terhadap tanaman	Skala rata-rata		Persentase rata-rata kematian tanaman		Reaksi tanaman
	Nympha	Dewasa	Nympha	Dewasa	
- Tidak diradiasi (kontrol) Radiasi neutron	5	4,5	100	80	Peka
500 rad	4,8	4	90	70	Peka
550 rad	4	4	60	75	Peka
600 rad	2,5	3,2	35	50	Sedang

Daftar 4: Preferensi pada  $M_1$  dalam berbagai stadia serangga.

Jenis perlakuan terhadap tanaman	Stadia serangga D/N	% Preferensi terhadap			Keterangan
		Batang	Daun	Dinding	
Tidak diradiasi (kontrol)	- D	53,5	32,26	14,24	D = serangga dewasa.  N = Nympha.
	N	68,5	13,6	18,1	
Radiasi neutron - 500 rad	- D	67,7	16,15	16,15	
	N	76,9	23,1	-	
- 550 rad	- D	53,5	28,5	17,85	
	N	83,3	5,5	-	
- 600 rad	- D	56,6	23,3	20,1	
	N	78,94	10,52	10,52	

Daftar 5: Evaluasi pengujian bibit  $M_2$  (populasi) dosis 500 rad 550 rad dan 600 rad.

Jenis perlakuan terhadap tanaman	Skala rata-rata	Persentase kematian tanaman	Reaksi tanaman
Tidak diradiasi (kontrol)	4,9	90	Peka
Irradiasi Neutron :			
- 500 rad	3,5	65	Peka
- 550 rad	4,7	85	Peka
- 600 rad	4,8	90	Peka

Catatan : untuk dosis 600 rad terdapat beberapa tanaman yang tetap baik (skala 2 dan 3).

Daftar 6: Evaluasi pengujian bibit  $M_2$  (satu tanaman) dosis 500 rad, 550 rad dan 600 rad.

Jenis perlakuan terhadap tanaman	Skala rata-rata	Persentase kematian tanaman	Reaksi tanaman
Tidak diradiasi (kontrol)	5	100	Peka
Irradiasi neutron			
- 500 rad	3	60	Peka
- 550 rad	3,2	80	Peka
- 600 rad	2,8	80	Peka

Catatan : Lebih dari 20% tanaman dosis 600 rad masih dalam keadaan baik (skala 2 dan 3).

Daftar 7 : Preferensi pada  $M_2$  untuk stadia dewasa.

Jenis perlakuan terhadap tanaman	% preferensi terhadap			Keterangan
	Batang	Daun	Dinding	
Tidak diiradiasi (kontrol)	58,8	20,5	20,5	
Irradiasi neutron				
- 500 rad	65,1	28,5	5,71	
- 550 rad	50	23,6	26,3	
- 600 rad	41,9	25,8	32,2	

Daftar 8 : Pengamatan kematian serangga selama pengujian pada bibit  $M_2$  dosis 500, 550 dan 600 rad.

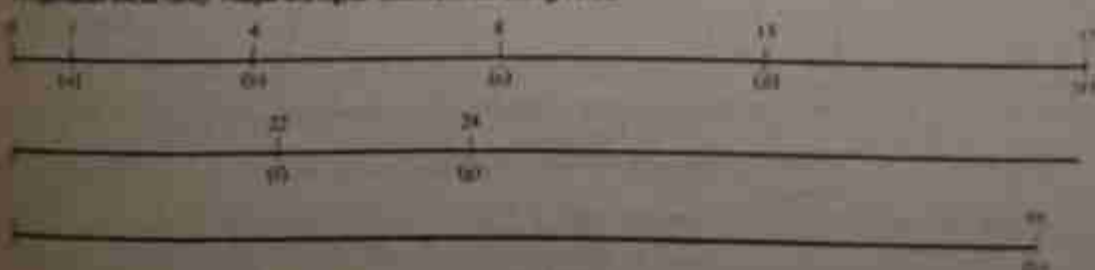
Jenis perlakuan terhadap tanaman yang diinfeksi	% kematian serangga pada hari ke						
	1	2	3	4	5	6	7
Tidak diiradiasi (kontrol)	-	-	-	-	-	-	10
Irradiasi neutron							
- 500 rad	-	-	-	-	20	20	20
- 550 rad	-	-	-	-	-	20	20
- 600 rad	-	-	-	25	30	30	40

Daftar 9

Pertanyaan kaitannya yang berasal dari 13 pasang induk *Miloparsa leprosa* legum yang diinkubasi dalam peti (kultur tanah) dan baki plastik (kultur air) dari Desember 1973 sampai dengan Agustus 1974.

No. Kumbang	Masa inkubasi (kultur tanah/air)	Temperatur rata-rata musiman ( $^{\circ}$ C)	Kebutuhan rata-rata pangan	Jumlah keturunan		Masa perisod dewasa (hari)	Kualitas keturunan (persentase infeksi)
				Nyemula	Dewasa		
1 sampai 12	Kawati lama (tanah)			12 x 250	12 x 500	22,5	17 hari masa
13	Nyinar	23 - 25	34 - 44	13 x 250	13 x 250	22	20 hari masa
14	Kawati lama (tanah)			3 x 500	8 x 100	22	21 hari masa

Pengamatan siklus hidup *Miloparsa leprosa* di laboratorium Biologi FFA-B.

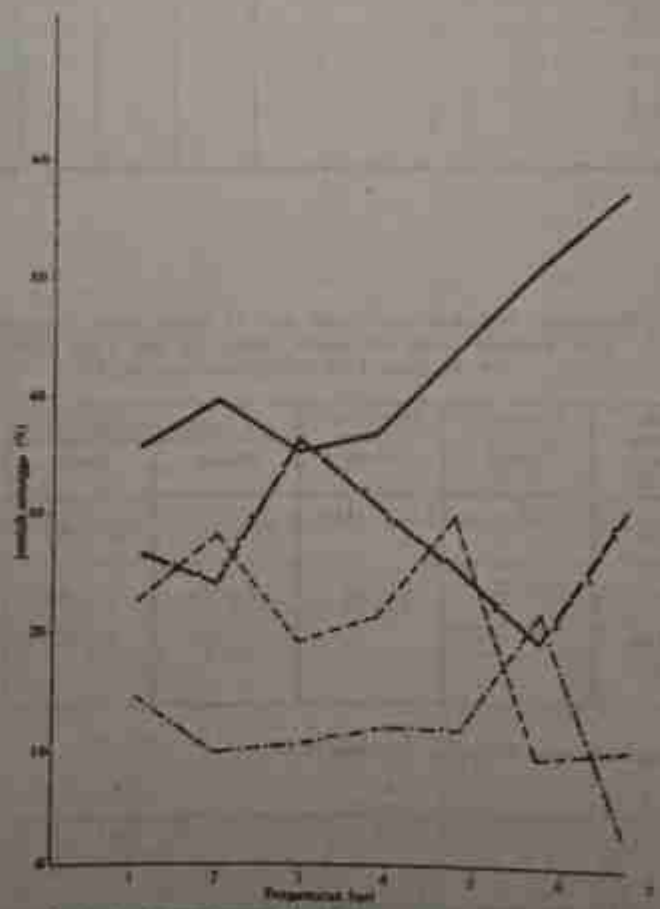


- Keterangan :**
- 0 = hari ke 0 = penempatan induk kedalam kandang pengamatan
  - a = hari ke 1 = induk meletakkan telur kebatang/pelepah
  - b = hari ke 4 = telur menetas
  - c = hari ke 8 = moulting I
  - d = hari ke 13 = moulting II
  - e = hari ke 17 = moulting III
  - f = hari ke 22 = moulting IV dan V  
Serangga dewasa II keluar dari cangkang.  
Serangga dewasa I mati.
  - g = hari ke 24 = Serangga II bertelur.
  - h = hari ke 48 = Serangga dewasa II mati.

Dalam pengamatan ini angka Survival adalah sebagai berikut :

- Survival telur = 70%
- Survival nympa = 60% (pada suhu ruangan 23 – 25 °C), RH 74 – 88%
- Survival dewasa = 90%

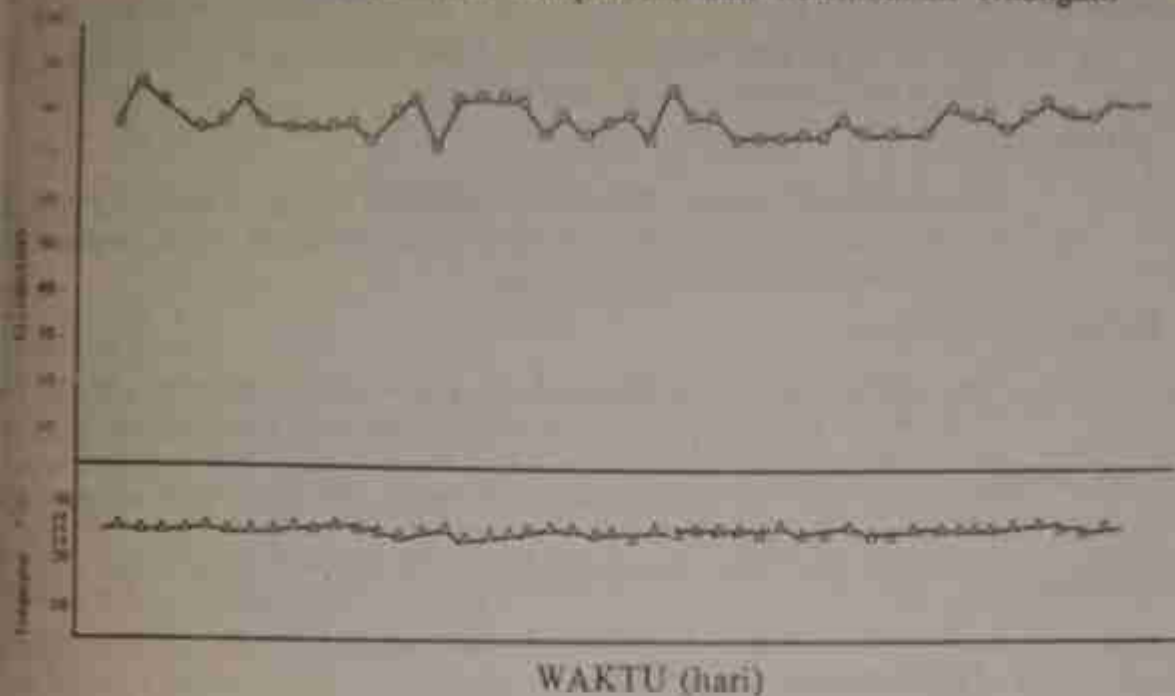
Perbandingan kelamin = 1 : 1.



Gambar 2. Perkembangan serangga melalui paku M2 dengan 300 telur, 150 telur dan 100 telur.

- 300 telur
- - - 150 telur
- · · 100 telur
- · - 50 telur

: Gambar 3 : Pengamatan temperatur dan kelembaban Ruangan.



#### DISKUSI :

SOEMARTONO :

Kita kenal 3 macam mekanisme resistensi terhadap hama : preferensi/non preferensi, toleran, anti biasis disini disebut-sebut salah 1 mekanisme tsb. Apakah sudah dapat dipastikan disini bahwa timbulnya resistensi karena non preference ?

ROSMYARTY A. WAHID :

Menurut hasil penelitian pendahuluan pada *M2* memang denakun ditaman tanaman yang diduga tahan lebih jarang dikunjungi. Hanya pengamatan preferensi meletakkan telur dan pengamatan-pengamatan lainnya mengenai tanaman dan serangan belum dilakukan dan akan dilakukan.

HENDRO SUNARJONO :

Pada pengamatan serangan hama wereng itu, apakah ada perbedaan kecepatan penyerangan tanaman antar perlakuan dosis radiasi, mengingat bahwa yang diradiasi cenderung memberikan persentase serangan lebih kecil dari pada kontrol.

ROSMYARTY A. WAHID :

Penyerangan antar perlakuan tidak mungkin terjadi sebab setiap perlakuan dosis dilakukan pada kandang yang terpisah.

TOHAR DNS. :

Apakah dengan dosis radiasi yang makin meningkat tidak terjadi perubahan-perubahan sifat PB-5 yang merugikan ?

ROSMIARTY A. WAHID :

Dari seleksi pada  $M_2$  dapat diambil yang bersifat positif saja, sifat-sifat negatif yang dihasilkan tentu akan dibuang.

ABUDL MAJID :

Apakah alasan pengujian resistensi dijalankan di pot-pot ? Apakah pengujian di pot ini diharapkan sudah memenuhi syarat minimum untuk memperoleh individu dengan ciri-ciri yang diinginkan ?

ROSMIARTY A. WAHID :

Alasan memanfaatkan fasilitas yang ada, juga karena pengamatan dengan pot yang ukuran kecil ( $\frac{1}{2}$  gallon) menyebabkan mudahnya pengamatan tingkah laku serangganya. Sudah memenuhi syarat-syarat yang dikemukakan seperti survival tanaman non infeksi, tak ada pengaruh pada kehidupan serangga dan efisien untuk pengamatan.

ISMACHIN :

1. Apakah kesimpulan dan tindakan selanjutnya Sdri melihat adanya tanaman-tanaman yang tahan di  $M_1$ .
2. Adanya efek langsung dari radiasi NF terhadap ketahanan, apakah seleksi di  $M_2$  itu ada kemungkinan genetik ?.

ROSMIARTY A. WAHID :

1. Adanya pengaruh Radiasi langsung terhadap biji sehubungan dengan bertambahnya ketahanan terhadap Brown plant hoppers.
2. Genetik atau tidaknya tergantung nanti pada hasil pengujian yang lebih mantap pada  $M_2$  hasil panen  $M_1$  yang diseleksi atau hasil panen yang tak diinfeksi oleh hama.

NAZIR ABDULLAH :

1. Kertas kerja yang dikemukakan aspek pengujian dengan serangga lebih menarik dari pada aspek pemuliaannya. Kalau diperhatikan data yang dikemukakan nampaknya dosis 600 rad lebih tahan terhadap serangga atau lebih resisten. Apakah hal ini mungkin disebabkan oleh adanya substance didalam tanaman itu baik kuantitas maupun kualitasnya yang bersifat toxic atau repellent bagi serangga. Bagaimana menurut pendapat Saudara ?
2. Manakah yang lebih baik dilakukan antara sistim pengujian populasi dan sistim pengujian individu. Pada sistim pengujian populasi ini dapat diharapkan adanya tanaman yang resisten dan dapat survived dan menghasilkan biji untuk pengujian resistensi lebih lanjut.

ROSMIARTY A. WAHID.

1. Ada pendapat ahli yang mengatakan bahwa adanya penurunan kandungan asam amino asparagine untuk percobaan kami belum dapat dipastikan karena belum diteliti.
2. Pengujian populasi lebih praktis dilakukan. Memang sedang ditunggu hasil panen dari  $M_1$  yang diinfeksi yang kemudian ditanam yang survivalnya.

# VARIETAL DIFFERENCE IN SENSITIVITY TO GAMMA-RAYS AND ETHYLENE-IMINE IN RICE \*

MOHAMMAD SIRDAN

Central Research Institute for Agriculture

Bogor - Indonesia.

## Introduction

Varietal differences in sensitivity to gamma-rays have been reported by many researchers in many different crops.

In rice, too, studies on the subject have been made and it is now an established fact that a marked difference as much as three and a half times as expressed as 50 per cent. reduction dose in seedling height and root length, and that most part of the difference observed is controlled by polygenes.

The experiment presented here was carried out in order to test possible varietal difference in sensitivity to ethylene-imine and to compare sensitivity to EI of varieties to gamma-rays sensitivity.

This experiment was done at Institute of Radiation Breeding, NIAS MAF, Ohmiya, Ibaraki, Japan in August 1972.

## Material and Methods.

Thirty five varieties including japonica, island, india and chinese Kou types were used.

Dry seeds were treated with different doses of gamma-rays and ethylene-imine. For irradiation doses of 12, 24, 36, 48, and 60 kR were applied to seeds on a turn table under a radiation source at dose rate of 616R per hour. For chemical treatment seeds were soaked in ethylene-imine (EI) solution of concentrations of 0.05, 0.10, 0.20, 0.35, and 0.55 per cent. at 25°C for two hours.

All treatments consisted of two replications.

Twenty five seeds were sacrificed for each treatment of variety. Control seeds were soaked likewise. All seeds were sown in nursery boxes in a green-house.

Three weeks after sowing seedling height was measured.

Next, amount of absorption of water was measured for all of the varieties used for gamma-ray ethylene-imine treatments. Seeds were dipped in distilled water at 25°C for two hours, and then water on husk wiped on filter paper.

Weight of seeds before and after absorption of water was taken.

## Results.

A marked varietal difference was observed after both gamma-ray and ethylene-imine treatments.

Dose response curves of three varieties representative as to the sensitivities for seedling height after gamma-ray and ethylene-imine treatments are shown in Fig. 1. From response curve for seedling height the dose  $D_{50}$  where mean of a treated plot is 50 per cent. of control was estimated for each for the variety used.

\*1) Technical report.

Table 1 exhibits the  $D_{50}$ 's thus obtained for gamma-ray and ethylene-imine treatments as well as water absorption as expressed in net amount and per cent. of seed weight before soaking.

$D_{50}$ 's to gamma-ray irradiation ranged from 19.0 kR for Tsukubanshiki and Kanto 100 to 33.0 kR for Tachiminori.

The lowest  $D_{50}$  (0.20%) to EI treatment was obtained for Tsukubanshiki. For the varieties which showed the highest resistance to EI, mean seedling height did not show 50 per cent. decrease of control even at 0.55% and  $D_{50}$  could not be estimated from the dose curve.

A maximum difference in tolerance to EI among varieties used was more than 2.7 fold and is much larger as compared with that in gamma-ray sensitivity 1.7 fold.

Table 2 gives correlation coefficients calculated between absorption of water expressed as net amount and percentage of grain weight and EI sensitivity, and between gamma-ray and EI sensitivity.

Significant correlations were obtained for all of the three comparisons when the calculations were carried out only for the varieties for which seeds harvested in 1971 (new seeds) were used.

Comparison between water absorption and EI sensitivity, however, was not significant among the Japanese varieties only. As seen from Fig. 2 which shows relationship between amount of water absorption in percentage of grain weight and EI sensitivity, some non-Japanese varieties (No. 28, 29, 30, 31) showed a different behavior as compared with Japanese varieties in that they had much lower water absorption and higher EI tolerance. Existence of these non-Japanese varieties may be the reason why the correlation between water absorption and EI sensitivity was highly significant when Japanese and non-Japanese varieties were grouped together in the calculation.

Fig. 3 presents the relationship between gamma-ray and ethylene-imine sensitivity. For this comparison, the correlation was significant at 1 per cent. level whether or not the Japanese and non-Japanese varieties are grouped together. Complete lack of correlation was found among the non-Japanese varieties only.

#### Discussion.

It is of interest that a marked varietal difference was observed in sensitivity to EI. There are many possible factors responsible for this differential sensitivity.

One of the factors is the difference in the uptake of EI solution during the tow hours treatment.

Existence of the difference in the water absorption among the varieties used seems to show that there may be differences in uptake of EI solution seeds, too.

If it is reasonable to assume that absorption expressed as net amount or percentage of grain weight is highly correlated with the uptake of EI solution, it can be concluded that the difference in the EI absorption, if it exists, may not account for the differences in sensitivity to EI observed, at least for the Japanese varieties used concerned. Further experiments are needed to determine what is responsible for the differential EI sensitivity.

Existence of the correlation between gamma-ray and EI sensitivity was clearly shown in the experiment.

As it is known that varietal differences in gamma-ray sensitivity is mainly

controlled by a genetic system, it is of further interest to test whether the difference in EI sensitivity is, too, under genetic control.

TABLE 1. WATER ABSORPTION AND SENSITIVITY TO GAMMA-RAY AND EI OF 35 RICE VARIETIES.

Variety	Type	Amount of water absorbed gr.	% of water absorbed	D <sub>50</sub>	
				EI %	γ-ray kR
1. Tsukimimochi	japonica L*	0.125	10.0	0.31	21.0
2. Mangetsumochi	" L	0.135	11.9	0.34	23.0
3. Zaosanemuki	" L	0.116	10.6	0.28	21.0
4. Saitamamochi	" L	0.127	11.0	0.32	24.0
5. Takasagomochi	" L	0.117	9.8	0.28	25.0
6. Kaguramochi	" L	0.125	10.8	0.46	29.0
7. Harukaze	" L	0.119	9.4	0.37	24.0
8. Nihonbare	" L	0.129	10.3	0.33	23.5
9. Kusabue	" L	0.125	9.9	0.33	23.0
10. Manryo	" L	0.125	10.8	0.31	21.0
11. Tamayodo	" L	0.118	10.2	0.27	24.0
12. Kinmaze	" L	0.145	12.2	0.25	20.0
13. Norin 29	" L	0.132	11.0	0.29	22.0
14. Tsukubanihiki	" L	0.129	10.0	0.20	19.0
15. Yamabiko	" L	0.140	10.0	0.37	27.0
16. Kanto 98	" L	0.125	9.3	0.42	20.0
17. Kanto 100	" L	0.123	9.6	0.26	19.0
18. Kochikaze	" L	0.124	8.9	0.27	21.0
19. Akibare	" L	0.121	10.2	0.33	22.0
20. Harebare	" L	0.133	10.5	0.27	21.0
21. Yomomasari	" L	0.116	9.3	0.33	22.0
22. Toyotama	" L	0.167	15.9	0.21	20.0
23. Minehikari	" L	0.110	8.1	0.30	29.0
24. Nakatesinsenbon*	" L	0.139	10.5	0.27	25.0
25. Hatakinumochii*	" U*	0.142	11.0	>0.55	29.0
26. Tachiminori*	" U	0.126	8.9	>0.55	33.0
27. IR 8	Indica L	0.50	12.1	0.33	29.0
28. IR 279	" L	0.075	7.7	>0.55	27.0
29. Belle Patna	island L	0.077	7.1	>0.55	31.0
30. Dawn	indica L	0.092	8.1	>0.55	28.0
31. Anam IV	" L	0.088	7.9	>0.55	31.0
32. Yakeiko*	chinese*** U	0.133	10.4	0.32	30.0
33. Renhiko*	" U	0.139	11.0	0.27	26.0
34. Tatu*	" U	0.105	9.2	0.47	28.0
35. Chokoto*	" U	0.212	12.7	>0.55	25.0

\* seeds harvested in 1970 were used

\*\* L and U stands for low-land and up land varieties, respectively.

\*\*\* chinese koo varieties used are all of japonica up land type.

TABLE. 2 CORRELATION COEFFICIENTS BETWEEN WATER ABSORPTION AND EI SENSITIVITY, AND BETWEEN  $\gamma$ -RAY SENSITIVITY AND EI SENSITIVITY

Variety number	No. Variety	Correlation coefficient			
		I Net - EI	II % - EI	III $\gamma$ - EI	
All varieties	1 - 35	35	-0,276	-0.431*	+0.694**
Japanese leading varieties	1 - 26	26	-0.084	-0.265	+0.731**
Non Japanese varieties <sup>+</sup>	27 - 35	9	-0.344	-0.570	+0.074
New seed	1 - 23				
	27 - 31	27	-0.757**	-0.613**	+0.735**
New seed Japanese Variety only	1 - 23	23	-0,297	-0.311	+0.545**

I between amount of water absorbed ( in gr) and EI sensitivity.

II between absorption in % of grain weight and EI sensitivity.

III between  $\gamma$ -ray and EI sensitivity.

\* significant at 5% level.

\*\* significant at 1% level.

+ includes Indonesian and Chinese Kou varieties.

#### DISKUSI :

ZULFIKAR DON :

1. Kenapa pada paper ini tidak diusahakan untuk mengetahui interaksi antara Gamma-rays disatu pihak dan EI dilain pihak.
2. Apakah ulangnya tidak mungkin diperbanyak? (saran).

M. SIRDAN :

1. Karena pada pekerjaan ini tujuannya hanya untuk mengetahui perbedaannya saja antara  $\gamma$ -rays dan EI.
2. Kami kira sudah cukup. (Karena sudah dianggap homogen) dari Dr. Soelaksono.

RIYANTI :

Apakah ada korelasi antara daya sorap biji dengan radiosensitivity ?

M. SIRDAN :

Kami kira ada, tapi sebaiknya perlu diteliti sejauh mana sensitivitas tersebut dapat diketahui.

MUGIONO :

1. Bagaimana cara mengetahui daya serap air dari biji ?
2. Apakah ada hubungan antara daya serap biji dengan kadar air biji
3. Apakah ada hubungan antara daya serap biji dengan masa dormasi. ?

M. SIRDAN :

1. Biji ditimbang - sejumlah yang akan diuji kemudian masukkan kedalam air destilasi selama waktu tertentu yang sama. Habis itu dikeringkan dengan filter dan ditimbang kembali, dari situ dapat diketahui berapa % air yang diserap.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut (pemasaran belum meneliti hal tersebut).

ABDUL MAJID :

Gambar 1 dan 2 kurang menjelaskan perbedaan antara "Jap. new" vs "Jap. old", dan "non Jap new", "non Jap old" (tanda  $\odot$  dan  $\oslash$ ) mohon pada proceedingkelak hal ini lebih diperjelas.

M. SIRDAN :

- Japonica new
- Japonica old
- non Japonica new
- non Japonica old

SOEMARTONO :

Disini dinyatakan bahwa ada perbedaan yang nyata pengaruh irradiasi terhadap golongan Japonica-Japonica indica. Sampai seberapa jauh kemungkinan persesuaiannya kemungkinan classifikasi indica-japonica dengan cara ini dengan cara-cara konvensional ?

M. SIRDAN :

Menurut pemasaran pengelompokkan indica dan Japonica terkelompokkan lebih dahulu dikelompokkan secara konvensional. Setelah itu baru dilihat perbedaan pengaruh dosis antara indica dan Japonica. Diharapkan karena indica japonica, inland type dan non varietas sudah complicated maka bagaimana untuk mendapatkan indikasi group-group tersebut lewat cara-cara radiasi.

ISMACHIN :

Dari Tabel 2 terlihat bahwa sensitivity terhadap gamma dan E1 positif korelasinya dan nyata sekali kecuali pada Non Japanese varietas. Kemungkinan-kemungkinan apa yang terjadi dalam hal ini menurut Saudara.

M. SIRDAN :

Pemasaran belum meneliti lebih lanjut, apakah mungkin ada hubungannya dengan amilase contain? Jelas hampir semua yang diuji memiliki low amilase dibawah 20

MURTAHO :

Apakah ada hubungan antara daya absorpsi biji dengan kadar dari biji.

M. SIRDAN :

Pemasaran belum melaksanakan pengujian perlu penelitian lebih lanjut.

**NAZIR ABDULLAH :**

1. Mana yang lebih efektif diantara beberapa mutagen kimia sbb. : EI, dES, EMS, dMS dan NMU. Mohon penjelasan.
2. Sampai dimana kemungkinan pengalaman Saudara pemrasaran di Jepang dalam bidang pemuliaan mutasi diterapkan ditempat kerja Saudara.?
3. Saran, alangkah baiknya bilamana Saudara dapat melengkapi data-data sensitivitas varietas-varietas padi di Indonesia yang sudah dilakukan oleh Saudara Dra. AM. Riyanti dalam tahun 1971 dengan menggunakan chemical mutagen tertentu ?

**M. SIRDAN :**

1. Menurut pengetahuan Pemrasaran EI, EMS adalah lebih baik.
2. Kami telah melakukan penyinaran dari varietas Remaja-Jelita untuk lodging resistance. Kerja sama BATAN - LP3 kami selalu turut mengamati apa yang terjadi pada mutan.  
Pertanaman Mutasi diikuti sertakan pada acara field-day LP3.
3. Pemuliaan padi LP3 telah mengoleksikan  $\pm$  6000 varietas lokal.  
Memang baik sekali bila bisa dibina untuk diketahui sejauh mana indentitas gen mutation dapat dikerjakan oleh BATAN atau PRAB dan kami sanggup membantu.

**H. MURYONO :**

Apa alasan pemrasaran menggunakan dosis mulai dari 12 kr dan tidak dimulai dengan dosis yang lebih rendah lagi.

**M. SIRDAN :**

Karena penggunaan mulai 6 kr s/d 12 kr tidak banyak menunjukkan perbedaan maka setelah dari kontrol (0) pemrasaran menggunakan antara 12 kr - 36 kr.

**HENDRO SUNARJONO**

1. Apakah tujuan dari pada percobaan pengujian sensitivitas varietas-varietas padi terhadap sinar  $\gamma$  dan EI ?
2. Disingkat ada korelasi negatif antara penyerapan air dan sensitivitas terhadap sinar  $\gamma$  dan EI.  
Menurut logika mestinya yang cepat/banyak menyerap air, cepat pula menyerap zat EI, yang berarti cepat/banyak dimutasikan.  
Bagaimana keterangannya mengenai hal diatas dalam percobaan Saudara ?

**M. SIRDAN :**

1. Untuk mendapatkan efficiency dengan source mana yang paling baik untuk mendapatkan mutasi yang paling banyak.
2. Dalam logika adalah betul tapi perlu dipethatkan faktor-faktor jenis dari (padi sawah, gogo dan varietas kon) memiliki sifat-sifat genetik yang tidak sama yang memberikan kemungkinan ada korelasi negative antar jenis-jenis tersebut (ini perlu diadakan penelitian).

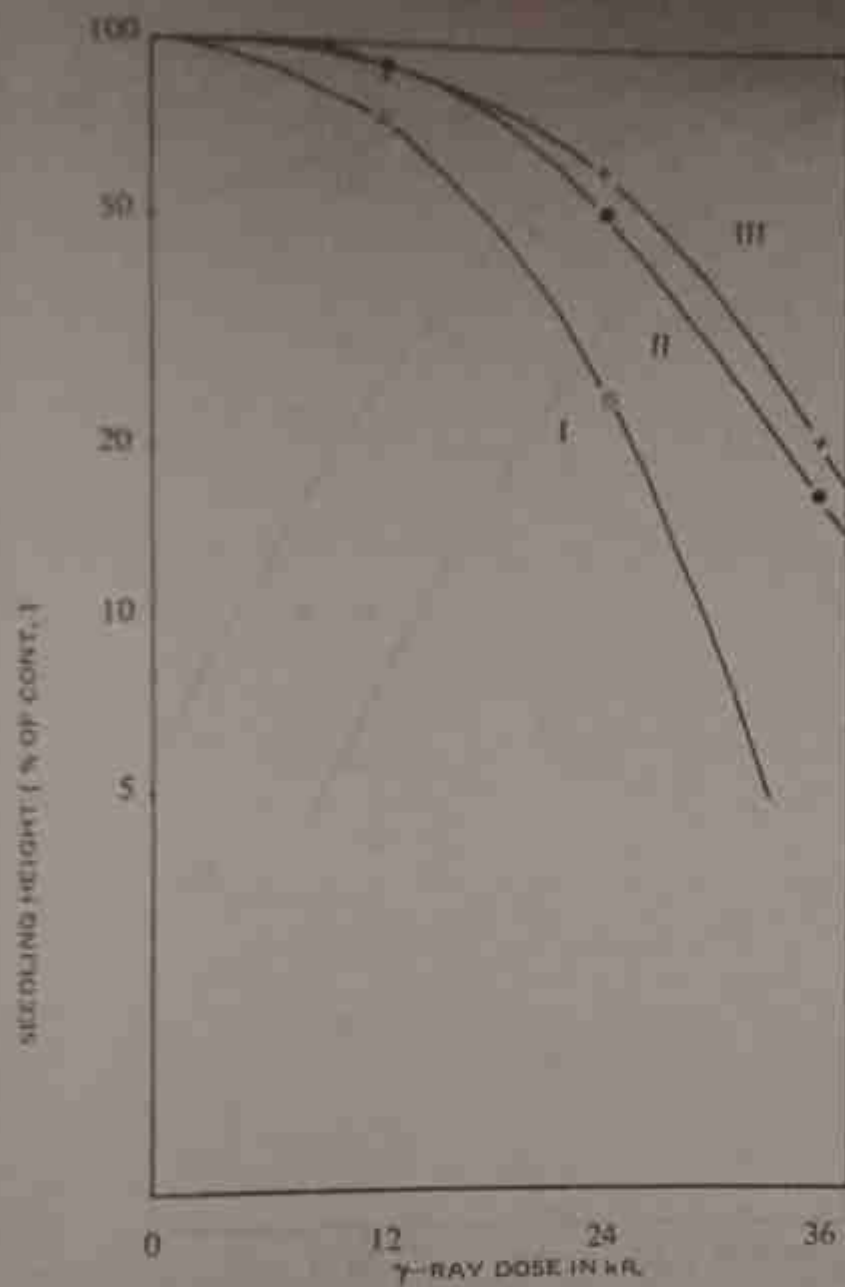


FIG 3 a.  
DOSE RESPONSE CURVE FOR SEEDLING HEIGHT TO  
 $\gamma$ -RAYS, OF THREE REPRESENTATIVE VARIETIES.

- I. TSUKUBANISHIKI
- II. YAMABIKO
- III. IR-279.

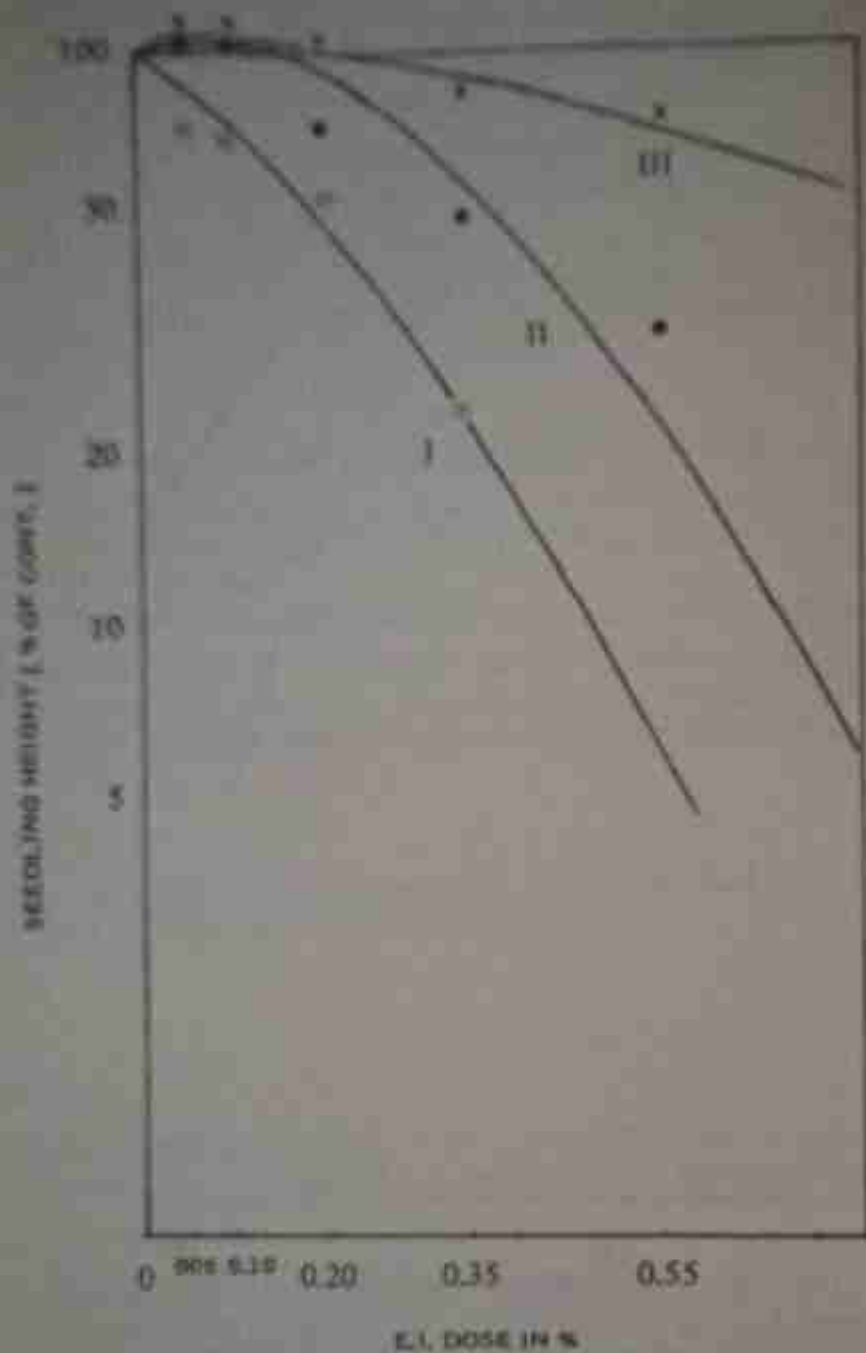
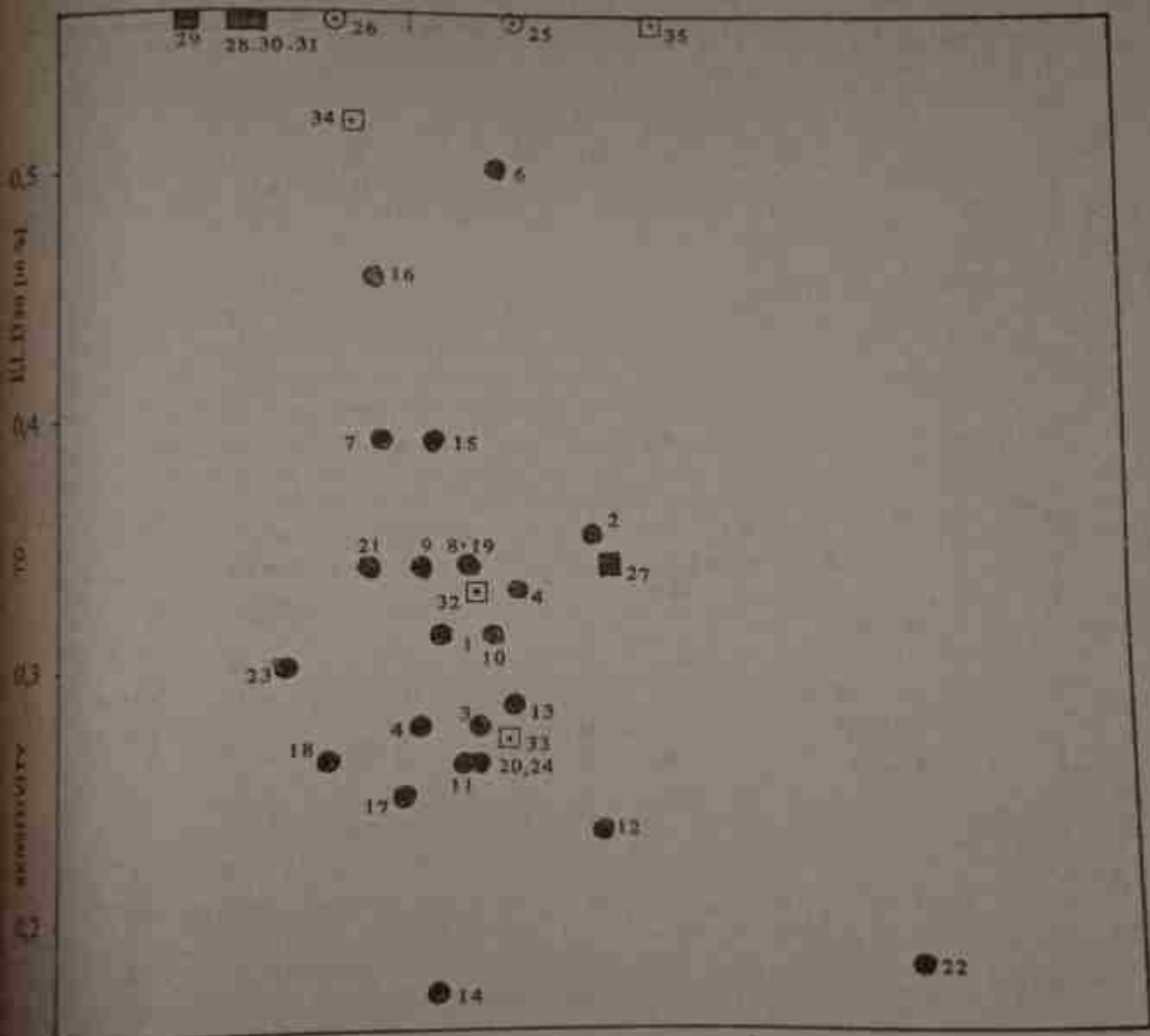


FIG. 3b. DOSE RESPONSE CURVE FOR SEEDLING HEIGHT TO E.I. OF THREE REPRESENTATIVE VARIETIES

- I TEIKUBANSHIKI
- II YAMABIKO
- III IRIS



WATER ABSORPTION IN PERCENTAGE OF GRAIN WEIGHT

RELATION BETWEEN E.I. SENSITIVITY AND AMOUNT OF WATER ABSORBED.

- Japanese new
- Japanese old
- Non Japanese new
- Non Japanese old

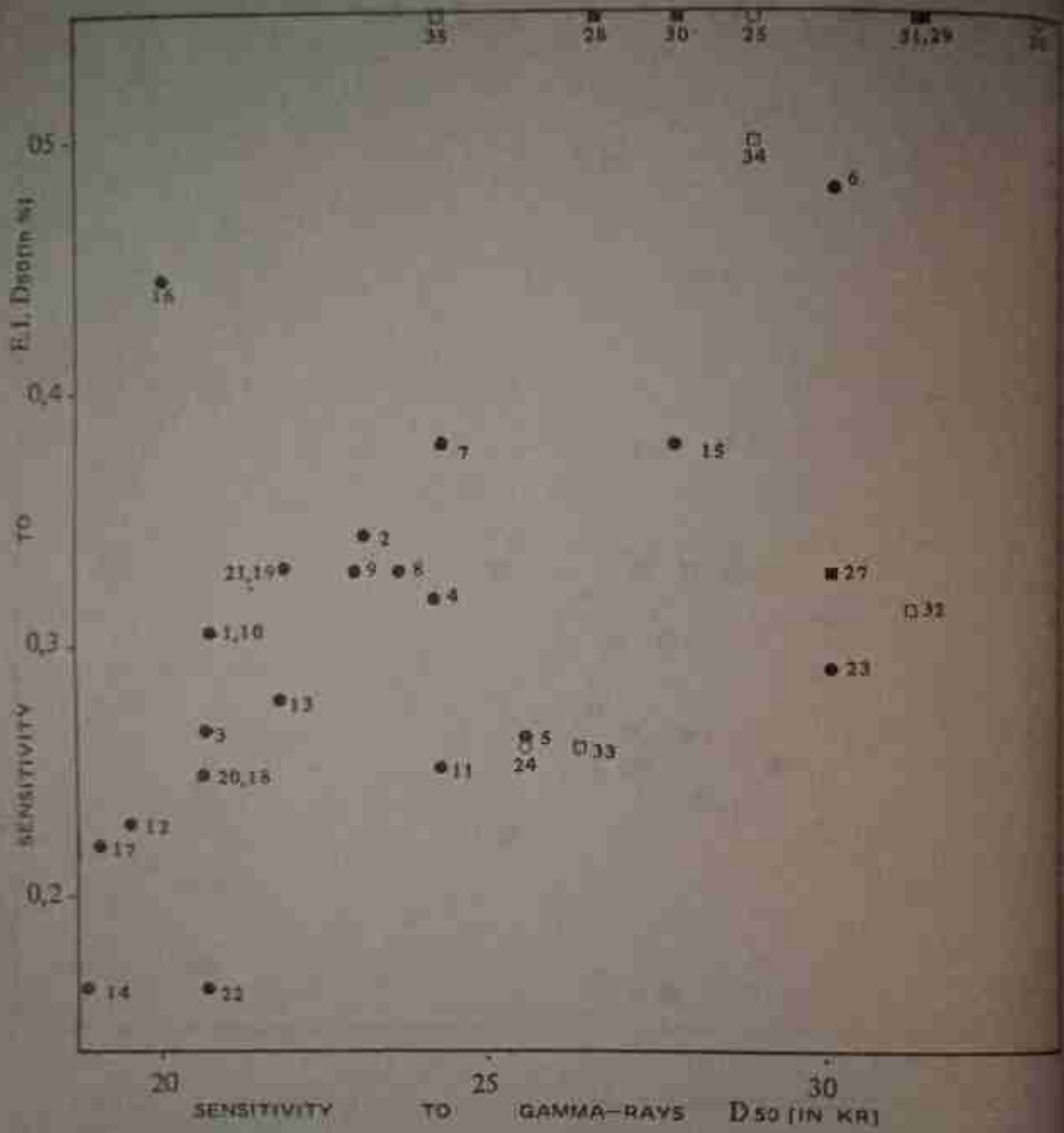


FIG. 1 RELATION BETWEEN GAMMA-RAY AND EI SENSITIVITY IN 35 RICE VARIETIES

- Japanese New
- Japanese Old
- Non Japanese New
- Non Japanese Old

PENGARUH IRRADIASI SINAR GAMMA ( $^{60}\text{Co}$ ) PADA TANAMAN  
JAGUNG TERHADAP SERANGAN PENYAKIT BULAI (*S. maydis*)  
(THE INFLUENCE OF  $^{60}\text{Co}$  GAMMA IRRADIATION FOR DOWNY MILDEW  
INFECTION ON CORN)

H. Muryono

Pusat Penelitian Tenaga Atom GAMA

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF  $^{60}\text{Co}$  GAMMA IRRADIATION FOR DOWNY MILDEW (*S. maydis*) INFECTION ON CORN. Corn seeds of Genjah kertas variety were irradiated with  $^{60}\text{Co}$  gamma in the range of 0 rad - 40,000 rads, at interval of 2000 rads, as preliminary investigation to obtain possibilities on corn mutations.

Several agronomical effects of radiation on the seedling-plant such as seed germination, height of the seedling, ages of flowering, ages of harvesting length and circle of the cob, 100% dry seeds weight, number and diameter of stomata and percentage of downy mildew infection have been preliminary observed.

The exact conclusion can be obtained only after  $M_2M_3$  etc.

PENDAHULUAN :

Penyakit bulai (Omolijer, Downy Mildew) yang disebabkan oleh cendawan *Sclerospora maydis* (Rac) Butler, merupakan penyakit tanaman jagung yang terpenting. (Muryono, S. 1968.; Rusli Hakim, 1972).

Kerugian karena penyakit bulai setiap tahun adalah sebesar 1,4 milyar Rupiah atau sebesar 3,5 juta 5 dan sampai sekarang belum didapatkan jenis tanaman jagung yang resisten terhadap penyakit bulai tersebut (Rusli Hakim, 1972).

Penggunaan tenaga atom dalam bidang ilmu Penyakit Tanaman merupakan cara yang modern. Favret, E.A. 1966) dan telah diperoleh beberapa hasil yang menguntungkan, misalnya Apple (1964) pada tanaman tembakau (*N. Tabacum*) mendapatkan mutant yang resisten terhadap *Phytophthora nicotianae* dengan iradiasi Sinar gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) dengan dosis 50.000 r. Murray, A.J. (1969) pada tanaman *Mentha piperita* L. mendapatkan mutant yang resisten terhadap *Verticillium albo-atrum* R & B var. *menthae* Nelson dengan iradiasi Sinar X dengan dosis 5.000 - 6.000 r., Myers et al. (1956) pada tanaman gandum (Wheat) var. Ajax, Clinate dan Lee, mendapatkan mutant yang resisten terhadap Penyakit Karat (Rusi) dengan iradiasi Sinar-X dengan dosis 12.000 - 16.000 r.

Terhadap Penyakit blas (*Pericularia* spp.), Yamasaki et al. (1968) pada padi varietas Norine No. 8 mendapatkan mutant yang resisten dengan iradiasi Sinar gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) dengan dosis 10 Krad, 20 Krad, dan 30 Krad. Pawat, M.S. (1971) pada padi varietas BG 60 - 260, mendapatkan mutant yang resisten dengan iradiasi Sinar gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) dengan dosis 15 Krad dan 30 Krad. Sedangkan pada varietas Bluebelle, mutant yang resisten diperoleh dengan dosis 10, 15, dan 30 Krad. Mikaelisen, et al. (1971) pada padi varietas Cesarot mendapatkan mutant (Cesarot mutant) yang resisten dengan iradiasi Sinar gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) dan dengan dosis 10, 15, dan 20 Krad.

Little, R. (1971) pada tanaman gandum (Wheat) varietas Kenya 358AA (peka terhadap *Fuocinia graminis tritici* dan resisten terhadap *Septoria nodorum*) dan Marisbe (peka terhadap *Septoria nodorum* dan resisten terhadap *P. graminis tritici*) mendapatkan mutant yang resisten terhadap *S. nodorum* dan *P. graminis tritici* dengan Sinar gamma ( $^{60}\text{Co}$ ) dan dengan dosis 20 Krad, 25 Krad, dan 30 Krad.

## METODA DAN BAHAN PENELITIAN

Varietas jagung yang digunakan dalam penelitian ini ialah Genjah Kertus, diperoleh dari Pusat Pengembangan Benih Jagung dan Palawija di Soropadan, Magelang.

Biji jagung (kadar air 13 – 14%, daya kecambah 98%) disinari dengan Sinar gamma didalam Gamma-Cell 220, dengan dosis 0 rad – 40.000 rad dan dengan interval 2000 rad.

Penanaman dilakukan didalam pot yang tingginya 40 Cm dan bergaris tengah 30 Cm. Untuk tiap pot ditanam 10 biji dan dari biji yang tumbuh diamati besarnya serangan penyakit bulai sampai umur 5 minggu. Penanaman di lapangan dilakukan dengan sistem baris, dengan jarak tanam 50 x 30 Cm dan tiap baris ditanam 40 biji.

Inokulasi (penularan) penyebab Penyakit bulai untuk tanaman dalam pot dilakukan dengan cara penyungkupan tanaman selama 24 jam, dimulai jam 18.00 sore. Sebagai penyungkup digunakan keranjang dari bambu yang diameternya 30 Cm dan tingginya 30 Cm, sedang dibagian dalamnya dilapisi dengan plastik untuk menjaga agar kelembaban di dalam penyungkup tetap mendekati nisbi 100%. Daun-daun jagung yang menunjukkan gejala penyakit bulai dipotong-potong dengan ukuran yang sama dengan kapas yang dibasahi diletakkan pada alas keranjang dan disungkupkan pada pot yang berisi tanaman jagung.

Inokulasi penyebab penyakit bulai untuk tanaman lapangan dilakukan dengan menanam tanaman-tanaman yang menunjukkan gejala penyakit bulai yang berumur antara 3 – 5 minggu dan dengan jarak tanam 2 x 5 m. Inokulasi penyebab penyakit bulai baik untuk tanaman pot maupun untuk tanaman lapangan dilakukan pada saat tanaman berumur 5 hari, sebab segera setelah biji tumbuh dapat terinfeksi oleh konidia cendawan *S. maydis*.

Untuk tanaman dalam pot dilakukan pengamatan terhadap jumlah stomata per  $\text{mm}^2$ , diameter stomata dan persentase serangan Penyakit bulai yang besarnya sebagai berikut :

$$\% \text{ serangan penyakit} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang sakit}}{\text{Jumlah tanaman dalam pot}} \times 100\%$$

Untuk tanaman lapangan dilakukan pengamatan terhadap jumlah stomata, diameter stomata, tinggi tanaman, umur pembungaan tanaman, umur pemasakan buah, panjang dan keliling tongkol; jumlah baris biji, berat 1000 biji dan serangan penyakit bulai yang besarnya sebagai berikut :

$$\% \text{ serangan penyakit} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang sakit}}{\text{Jumlah tanaman dalam baris}} \times 100\%$$

Pengamatan persentase serangan penyakit bulai dimulai pada saat tanaman berumur 2 minggu sampai umur 5 minggu, dengan gejala serangan sebagai berikut :

Gejala serangan yang nampak pada umur 2 – 3 minggu, daun tanaman yang sakit menjadi kaku, runcing dan menguning pada sisi bawah daun terdapat lapisan tepan berwarna putih, yang terdiri dari sisa-sisa pendukung konidia dan konidia cendawan.

Gejala serangan penyakit bulai yang nampak pada umur 3 - 5 minggu tanaman nampak berkembang secara normal, tetapi pada daun yang baru saja membuka terjadi perubahan warna yang khas (kuning kehijauan dan agak bergaris) yang dimulai dari pangkal daun.

Selain itu juga diamati penyimpangan-penyimpangan yang mungkin timbul pada populasi tanaman percobaan.

## HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh radiasi sinar gamma terhadap jumlah stomata, diameter stomata dan persentase serangan penyakit bulai.

Dosis (rad.)*	S t o m a t a		Persentase serangan penyakit	
	Jumlah per mm <sup>2</sup>	diameter (micron)	tanaman pot	tanaman lapangan
0.000	15,1	39,1	60,00	0,00
2.000	12,3	39,3	40,00	0,00
4.000	12,0	39,0	33,33	0,00
6.000	13,3	39,7	40,00	0,00
8.000	12,6	39,4	20,00	0,00
10.000	13,2	38,7	11,11	0,00
12.000	11,9	35,6	30,00	0,00
14.000	12,4	36,6	66,66	0,00
16.000	13,6	38,5	60,00	0,00
18.000	14,3	36,2	70,00	0,00
20.000	12,5	38,6	60,00	0,00
22.000	12,5	37,0	66,66	0,00
24.000	13,5	37,2	50,00	0,00
26.000	12,3	40,2	70,00	2,86
28.000	13,2	40,2	62,50	8,58
30.000	12,6	40,0	77,77	1,42
32.000	13,3	37,0	70,00	0,00
34.000	13,6	37,8	62,50	0,00
36.000	12,3	38,9	50,00	0,00
38.000	14,4	36,7	40,00	0,00
40.000	—	—	—	—

Pada dosis 10.000 rad - 14.000 rad kemungkinan besar akan memberikan banyak mutasi yang bersifat menguntungkan, walaupun dari hasil analisis statistik tidak diperoleh beda yang pasti pada tiap-tiap treatment. Hasil penelitian ini cenderung untuk mengikuti pendapat dari Suss, A., Tavear dan A.H. Sparrow (Annals. 1966) yang mengatakan bahwa dosis yang rendah akan menstimulir pertumbuhan tanaman.

Pada dosis 38.000 rad pertumbuhan tanaman terlambat sehingga tanaman tampak kerdil, buahnya kecil-kecil dan daunnya berkeriput.

Pada dosis 40.000 rad, biji jagung mampu berkecambah tetapi tidak mampu tumbuh menjadi tanaman dewasa.

#### KESIMPULAN DAN SARAN :

Dari data-data hasil pengamatan pada  $M_1$ , penulis belum dapat membenarkan kesimpulan yang pasti, sebab penelitian ini masih bersifat pendahuluan dan baru merupakan orientasi dosis untuk melihat kemungkinan-kemungkinan terjadinya mutasi yang bersifat menguntungkan pada tanaman jagung.

Kesimpulan yang bersifat sementara ialah bahwa pada dosis 10.000 rad – 14.000 rad kemungkinan besar akan diperoleh banyak mutan tanaman jagung yang bersifat menguntungkan antara lain resisten terhadap serangan penyakit bulai dan produksinya dalam perbandingan yang kami peroleh adalah tertinggi.

Penulis bermaksud untuk mengulangi penelitian tersebut dan dilengkapi dengan perbaikan-perbaikan kelemahan yang ada pada metode penelitian ini. Juga akan diusahakan waktu penanaman yang sesuai dengan musim yang memungkinkan terjadi serangan penyakit bulai, dan seleksi tanaman baru akan penulis lakukan mulai pada tanaman  $M_2$ .

#### \* Catatan :

Penyinaran dilakukan dengan :

"Gamma Cell" 220 di FIPA UGM Yogyakarta.

Dose rate pada saat percobaan (11 – 18) September 1972

$$= 2,0328 \times 10^4 \text{ rad/jam.}$$

Tenaga  $^{60}\text{Co}$  = 1,17 Mev.

1,33 Mev.

Aktivitas = 222,72 Ci.

Karya tulis ini diambil dari tesis keserjanaan di Fakultas Pertanian UGM 1973.

Antara tanaman pot dan tanaman lapangan terdapat perbedaan besarnya persentase serangan penyakit bulai yang menyolok. Tanaman lapangan disebabkan karena musim kemarau yang panjang dan musim penghujan yang datangnya agak terlambat. Hal ini disebabkan karena perbedaan dalam cara inokulasi penyebab penyakit bulai.

Persentase serangan penyakit bulai yang rendah pada tanaman lapangan datangnya agak terlambat, dimana hujan baru banyak turun setelah tanaman jagung berumur lebih dari 5 minggu. Ini sesuai dengan pendapat Haryono, S. (1968) yang mengatakan bahwa tanaman jagung yang berumur lebih dari 5 minggu akan tahan terhadap serangan penyakit bulai dan ia menganjurkan agar pada saat musim hujan tiba (sudah banyak turun hujan), tanaman jagung sudah berumur lebih dari 5 minggu.

Disini jumlah stomata dan diameter stomata, agaknya tidak berpengaruh terhadap besarnya persentase serangan penyakit bulai, walaupun menurut Haryono, S. (1968) dikatakan bahwa stomata merupakan satu-satunya jalan masuk bagi konidia cendawan untuk mengadakan penetrasi kedalam tubuh tanaman.

Tabel 2.

Pengaruh radiasi sinar gamma terhadap persentase daya kecambah, pembungaan tanaman, pemasakan buah, tinggi tanaman, panjang tongkol, keliling tongkol, dan berat 1.000 biji

Dosis (rad)	Daya kecambah (%)	Umur tanaman pada saat :			Tinggi tanaman (cm)	Tongkol		Berat 1.000 biji (gram)
		Keluar bunga jantan (hari)	Keluar bunga betina (hari)	Buah masak (hari)		Panjang (cm)	Keliling (cm)	
0.000	98,0	48,8	53,3	84,5	150,1	9,60	11,60	222
2.000	96,5	50,6	54,9	83,0	160,1	11,75	12,5	218
4.000	96,5	49,3	54,6	83,0	157,6	11,95	12,45	222
6.000	93,5	48,5	52,5	82,1	149,2	12,65	13,20	230
8.000	97,0	50,9	56,0	82,9	147,3	12,80	11,80	230
10.000	99,0	52,1	56,7	82,1	164,2	12,75	13,75	232
12.000	97,0	49,5	56,4	83,9	162,2	12,85	13,35	230
14.000	99,5	48,4	55,2	84,5	151,8	11,60	12,10	219
16.000	90,5	49,2	55,2	83,3	143,8	10,80	11,30	212
18.000	94,0	50,3	56,0	82,8	152,7	9,85	11,80	192
20.000	96,5	49,2	54,2	83,8	153,5	11,95	12,10	227
22.000	89,5	51,3	56,2	83,1	152,5	12,50	12,55	212
24.000	90,5	49,3	55,1	83,6	132,5	10,63	11,10	205
26.000	91,5	51,3	55,5	85,2	147,1	9,60	11,70	201
28.000	85,5	50,0	55,5	84,3	152,6	12,00	11,80	200
30.000	95,0	51,0	55,6	84,0	145,4	12,20	11,60	217
32.000	88,5	51,0	56,4	84,3	143,0	10,35	11,35	221
34.000	92,0	51,5	56,4	83,6	139,1	10,86	11,19	217
36.000	87,5	52,7	57,5	84,0	138,2	10,60	11,25	192
38.000	85,5	52,4	60,5	85,8	101,5	7,90	10,00	184
40.000	80,0	---	---	---	---	---	---	---

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan tersusunnya Paper ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Djoko Isbandi M.Sc.

Dekan Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta, yang telah memberi ijin untuk mengadakan penelitian di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.

2. Ir. Darsono R.

Dosen Ilmu Pemuliaan Tanaman pada Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta, yang telah bersedia memberikan bimbingan dan petunjuk-petunjuk dalam pelaksanaan penelitian ini.

3. Ir. Toekidjo

Dosen Ilmu Penyakit Tumbuh-tumbuhan pada Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta, yang telah bersedia memberikan bimbingan tentang metode pengamatan cendawan penyebab penyakit bulai.

4. Ir. Priyana M.Sc.

Kepala Laboratorium Pusat Penelitian Gama, BATAN, Yogyakarta yang telah memberikan ijin penggunaan Gamma-Cell 220 untuk radiasi biji jagung yang dipergunakan dalam penelitian ini.

Demikian juga kepada segenap karyawan Kebun Departemen Agronomi Fakultas Pertanian UGM yang telah memberikan bantuan sepenuhnya sampai penelitian ini selesai, dan tidak lupa pula kepada rekan-rekan staf Laboratorium Radioisotop yang telah memberikan saran-saran sampai terwujudnya Paper ini.

## REFERENSI :

1. ANONIM. 1966. Effects of Low Doses of Radiation on Crop Plants. Technical Reports Series No. 64. IAEA Vienna. 58 p.
2. APPLE. 1964. Changes in the black-shank disease reaction of susceptible tobacco (*N. tabacum*) induced by gamma irradiation. *Phytopath.* 54 : 23 - 28. (Abstr. dalam Hort. Amstr. 34 : 548).
3. FAVRET, E.A. Induced Mutation in Breeding for Disease Resistance. Abstr. Dalam *Isotopes and Radiation in Plant Pathology*. Tech. Reports Series No. 66 IAEA Vienna p. 8 - 9. 93 p.
4. HARYONO, S. 1968. Penelitian tentang Penyakit bulai (*Sclerospora maydis*) pada tanaman jagung, khususnya mengenai cara bertahannya cendawan. Disertasi hal.
5. YAMASAKI and KAWAL. 1968. Artificial Induction of Blast-resistant Mutations in Rice. Dalam *Rice Breeding With Induced Mutations*. Technical Reports Series No. 86. IAEA Vienna. p. 65 - 73 153 p.
6. LITTLE, R. 1971. An Attempt to Induced Resistance to *Septoria nodorum* and *Puccinia graminis* in Wheat using gamma-rays, neutrons and EMS as mutagenic agents. Dalam *Mutation Breeding for Disease Resistance*. IAEA Vienna. p. 139 - 149 249 p.
7. MIKAELSEN, K. Z. SAJA and J. SIMON. 1971. An Early Maturing Mutant. Its value in breeding for disease resistance in rice. Dalam *Rice Breeding with Induced Mutations III*. Tech. Reports Series No. 131. IAEA Vienna. p. 345 - 367 748 p.

8. MURRAY, A.J. 1969. Successful Use of Irradiation Breeding to Obtain Verticillium - Resistant Strains of Peppermint, *Mentha piperita* L. Dalam *Induced Mutations in Plants* IAEA Vienna. p. 345 - 367, 748. p.
9. MYERS, W.M.; E.R. Atamias, F.K.S. KOO and E.J. HSU. 1956. Resistance Resistance to Rust Induced by Ionizing Radiations in Wheat and Oats. Dalam *Peaceful Uses of Atomic Energy*, New York. Vol. 12 p. 60 - 62, 553 p.
10. PAWAR, M.S. 1971. Present Status of Rice Breeding by Induced Mutations in Guyana, S. America. Dalam *Rice Breeding with Induced Mutations III*. IAEA Vienna. p. 117 - 129, 198 p.
11. RUSLI HAKIM and Staff. 1972. Experimental Report on Corn Breeding during the 1970/1971 wet season and the 1971 dry season. Dalam *Pemuliaan Mutasi*. Penerbitan BATAN Jakarta. hal. 20 - 29, 146 hal.

#### DISKUSI :

##### SOEMARTONO :

1. Apakah inokulasi di lapangan ini dilakukan dengan memindah tanaman jagung yang sakit, dan demikian apa dapat tumbuh dengan baik.
2. Surut-surut :
  - a. Untuk mengambil % serangan (disini mungkin yang dimaksud luas serangan) dari tanaman dalam pot (hanya 10) kiranya sampelnya terlalu kecil hingga kemungkinan bisa besar.
  - b. Kalau dihitung coeff. correlasi antara jumlah stomata dan % serangan di lapangan mungkin bisa dijawab kenapa terjadi perbedaan % serangan. Tetapi perlu di test dulu antar dosis apa ada beda nyata dalam hal jumlah stomata per satuan luas.
  - c. Untuk mencari mutant resistan saya kira lebih baik menilai berat serangan secara individual d/p luas serangan seperti disini.

##### H. MOERYONO :

1. Benar bahwa inokulasi di lapangan dilakukan dengan memindah tanaman jagung yang menunjukkan gejala penyakit bulai. Penanaman dilakukan jam 18.00 sore dan seperti juga pada tanaman pot, inokulasi dilakukan selama 24 jam. Sebelum dilakukan penanaman tanah disiri sampai basah agar supaya tanaman inokulasi tetap hidup selama 24 jam. Jadi disini yang penting adalah survive dari tanaman inokulan selama 24 jam sedangkan persoalan pertumbuhan dari tanaman inokulan tidak kami perhatikan.

##### NAZIR ABDULLAH :

1. Bagaimana teknik penanaman jagung berpenyakit bulai ?
2. Pada hal 7 dalam bab Kesimpulan dan saran, alinea kedua tersebut apakah itu merupakan suatu kesimpulan atau suatu asumsi semata-mata ?  
Bila itu merupakan suatu kesimpulan hasil penelitian ini sangat mengesankan. Dan lanjutan percobaan ini seharusnya dilakukan pula. Apakah hal ini sudah dikerjakan? Kalau tidak tentu materiel yang mengandung harapan ini akan pecuma.

3. Mengingat tanaman jagung adalah cross pollinator, bagaimana cara penyerbukan yang dilakukan, sebab dalam pemuliaan mutasi untuk cross pollinated plant prosedurnya lebih komplek lagi.

**H. MOERYONO :**

1. Sudah dijawab pada pertanyaan bapak Soemartono no. 1B
2. Pada alinea kedua dari Kesimpulan (Hal 7) hanya merupakan asumsi semata-mata, hanya disini kami gunakan istilah kesimpulan sementara. Percobaan ini tidak dilanjutkan sebab menurut bapak Haryono Soemangoen, bahwa penelitian tersebut haru boleh dilanjutkan bila penelitian yang kami lakukan tersebut sudah disahkan oleh dosen-dosen Pembimbing dan Dekan Fakultas Pertanian UGM.
3. Kami lakukan self-pollinated dengan cara mengetodong bunga betina dengan kertas minyak.

**WOERYONO MD. :**

1. Bagaimana caranya Saudara mendapatkan biji-biji tiap perlakuan untuk digunakan sebagai pertanaman  $M_2$  nya mengingat jagung adalah tanaman allogam.
2. Apakah bisa tumbuh bila kita mengadakan transplanting jagung yang sudah kena penyakit yang sudah berumur 3 - 5 minggu ?  
Kiranya lebih baik dibuat inokulasi buatan dilapangan.

**H. MOERYONO :**

1. Prosedure pemuliaan mutasi untuk tanaman Allogam dan tanaman lainnya dapat Saudara baca pada buku : Manual on Mutation Breeding.
2. Sudah dijawab pada pertanyaan Bapak Soemartono. Dapat ditambahkan bahwa inokulasi buatan yang dilakukan oleh Haryono Soemangoen (1968) dengan suspensi yang mengandung 15.000 - 25.000 conidia per cc hasilnya kurang efektif bila dibandingkan dengan inokulasi secara langsung yang beliau lakukan. Dan beliau juga menganjurkan agar inokulasi dilakukan secara langsung agar lebih efektif.

**ISMACHIN :**

1. Apa yang menjadi dasar pemikiran Saudara, sehingga dengan cara yang Saudara lakukan ini dapat dilihat kemungkinan terjadinya mutasi yang menguntungkan.
2. Kami tidak melihat angka-angka yang istimewa dari tabel-tabel Saudara, bagaimana Saudara dapat menyimpulkan bahwa dosis-dosis 10 - 14 krad ada kemungkinan besar dapat diperoleh banyak mutan yang menguntungkan.

**H. MOERYONO :**

1. Karena kami menggunakan salah satu agensia (sinar gamma) yang dapat menyebabkan terjadinya mutasi pada tanaman, baik itu mutasi yang menguntungkan maupun yang tidak menguntungkan.
2. Angka-angka yang istimewa memang tidak terlihat, tetapi angka-angka pada dosis 10 - 14 krad jelas berbeda dan tidak sama dengan dosis-dosis lainnya. Dan atas dasar perbandingan inilah kami menarik kesimpulan yang bersifat sementara sebab dari hasil perhitungan statistik kami tidak memperoleh beda yang nyata.

SOEDJONO D.

Penyakit bulai pada jagung dipengaruhi oleh berapa gene mayor ?

H. MOERYONO :

Kami tidak mengamati chromosom dan tidak mengamati gen-gen yang mempengaruhi penyakit bulai pada jagung.

MUGIONO :

1. Mohon dijelaskan tentang penggunaan tenaga atom dalam bidang Ilmu Penyakit Tanaman dan sebutkan contoh-contohnya (kalau tahu).
2. Jumlah tanaman yang sakit dibagi jumlah tanaman dalam pot (dalam baris) bukanlah % serangan penyakit, tetapi % jumlah tanaman yang sakit. Untuk menghitung % serangan penyakit ada rumusnya tersendiri.  
Misalnya : Percobaan dalam pot, dengan menggunakan nilai score.  
Sedang percobaan dilapangan dengan cara nya lain.
3. Kalau melihat cara inokulasi yang Saudara lakukan demikian saya ragu-ragu menerima kesimpulan Saudara yang mengatakan bahwa antara dosis 10 - 14 krad akan diperoleh banyak mutant yang resisten.  
Sedikitnya jumlah tanaman yang sakit pada dosis 10 - 14 krad kemungkinan adalah sumber inokulasi yang lemah (jumlah oidium yang terbentuk sedikit).
4. Kalau jumlah stomata & besar stomata tidak berpengaruh terhadap daya resistensi penyakit bulai, maka resistensi terhadap penyakit tersebut ditentukan oleh faktor apa ?  
Oleh beberapa peneliti dikatakan bahwa ketahanan terhadap bulai adalah ketahanan mekanis.

H. MOERYONO :

1. Untuk penjelasan secara luas tentang penggunaan tenaga atom dalam bidang Ilmu Penyakit Tanaman dapat Saudara baca pada buku Radiation in Plant Pathology.
2. Untuk penyakit bulai penilaian buat serangan tidak digunakan nilai score, sebab serangan ringan maupun berat toh mempunyai efek yang sama ialah tidak menghasilkan buah. Walaupun mampu membentuk buah, maka buah tersebut adalah abnormal dan tidak mengandung biji. Hal ini kami jumpai pada percobaan kami.
3. Cara inokulasi yang kami lakukan adalah sesuai dengan cara inokulasi yang dilakukan oleh Harjono Soemangoen (1968) dalam tesis untuk gelar Doktor yang berjudul : Penelitian tentang Penyakit Bulai (*S. maydis*) pada tanaman jagung, khususnya mengenai cara bertahannya cendawan. Kalau Saudara ragu ragu terhadap kesimpulan kami, perlu kami jelaskan bahwa kesimpulan kami tersebut merupakan kesimpulan sementara dan belum merupakan kesimpulan yang umum/pasti.  
Kami tidak melakukan pengamatan terhadap konidia yang dihasilkan oleh tanaman-tanaman yang menunjukkan gejala penyakit bulai pada dosis 10.000 rad - 14.000 rad sebab pengamatan tersebut tidak mungkin dilakukan, yang kami lakukan hanya penangkapan konidia di beberapa tempat di lapangan dengan cara meletakkan gelas benda yang permukaannya diberi vaseline.
4. Kami belum melakukan penelitian kearah resistensi.

**ABDUL RACHMAN SK. :**

Bagaimana Saudara yakin bahwa serangan bulai ini betul-betul kena sebab di tabel 1, tanaman kontrol dilapangan sama sekali tidak munti.

**H. MOERYONO :**

Untuk meyakinkan bahwa tanaman benar-benar terkena serangan penyakit bulai maka selain pengamatan visual kami lakukan pula pengamatan mikroskopis yaitu dengan pemeriksaan cendawan didalam daun. Selain itu juga diamati identitas konidinya dengan cara mengembungkan daun tanaman yang sakit didalam petridish. Kemudian konidia yang dihasilkan diamati panjangnya dan lebarnya. Rata-rata ukuran konidia *Sclerospora maydis* adalah  $19,21 \times 16,99\mu$

**RIYANTI :**

Dengan dasar/alasan apakah sebabnya Saudara hanya menghitung diameter (panjang) stomata, apakah tidak lebih baik atau penting lobang stomatanya.

**H. MOERYONO :**

Rencana kami juga akan melakukan pengamatan terhadap lebar celah stomata. Tetapi berhubung kami mengalami kesulitan dalam hal fasilitas, maka pengamatan tersebut tidak kami lakukan.

**SRI KUNTIJATI H. :**

Apakah ada correlasi langsung antara dosis stomata (banyak dan besarnya) dan persentase serangan penyakit. (tabel 1)

**H. MURYONO :**

Kami belum tahu pasti apakah ada corellasi atau tidak antara dosis, stomata dan prosentase serangan penyakit. Sebab kami tidak melakukan perhitungan correlasi tersebut.

**IRWANSYAH :**

1. Barangkali kesimpulan sementara dapat diperluas mulai dari dosis 6000 s/d 14.000 rad.
2. Karena baru sampai  $M_1$ , barangkali ada baiknya digunakan istilah "tolerance".

**H. MOERYONO :**

1. Maaf, kami tidak dapat menerima saran Saudara agar kesimpulan sementara diperluas mulai dari dosis 6000 rad s/d 14.000 rad, sebab untuk membandingkan rata-rata treatment yang satu dengan yang lain kami lakukan dengan analisa "Duncan's new multiple range test (SSD), dimana dosis 10.000 - 14.000 rad letaknya paling jauh terhadap kontrolnya.
2. Terimakasih atas saran Saudara dan pada tulisan-tulisan yang selanjutnya akan kami pergunakan istilah "tolerance" pada percobaan  $M_1$ .

**AGOES MOEBAROKAH :**

1. Terlihat bahwa inokulasi untuk tiap pot tidak sama konsentrasinya.
2. Tidak dibenarkan menanam lebih dari satu benih pada satu pot bila kita memberi perlakuan dengan radiasi.

3. Untuk apa Saudara meneliti sifat-sifat lain yang dikontrol oleh polygene pada tanaman cross pollinated ?

R. MURYONO :

1. Kami tidak melakukan pengamatan terhadap konsentrasi konidia untuk tiap pot.
2. Menanam lebih dari satu tanaman pada satu pot adalah tidak benar apabila penanaman tersebut dilakukan sampai tanaman dewasa/berbuah. Tetapi karena penanaman kami tersebut hanya sampai pada umur 5 minggu, maka menurut pendapat kami hal ini masih dapat dikatakan benar.
3. Sesuai dengan judul kami yaitu Pengaruh radiasi pada tanaman jagung, maka sifat-sifat lain yang dikontrol oleh polygen pun kami amati.

HASTJARJO :

1. Dari mana Saudara mendapat kesimpulan bahwa jumlah dan diameter stomata tidak berpengaruh terhadap besarnya persentase serangan penyakit bulai?
2. Darimana Saudara mendapat kesimpulan mengenai dosis 10.000 – 14.000 rad memberi kemungkinan besar akan diperoleh mutan yang menguntungkan.

H. MURYONO :

1. Pada halaman 5 alinea 3 (dan bukan pada alinea-alinea kesimpulan) dapat Saudara baca sbb. :

“Disini jumlah stomata dan diameter stomata agaknya tidak berpengaruh terhadap besarnya persentase serangan penyakit bulai”.

Dengan adanya kata “agaknya” pada kalimat tersebut hal itu hanya merupakan asumsi semata-mata dan bukan merupakan kesimpulan.

2. Sudah dijawab pada pertanyaan Saudara Moch. Ismachin no. 2.

SUPRAPTOPO :

Pada dosis 10.000 – 14.000 rad kemungkinan banyak terjadi mutasi. Apa alasan-nya ? Kami kira ada perbedaan antara stimulasi radiasi dengan mutasi.

R. MURYONO :

Pertanyaan Saudara sudah kami jawab pada pertanyaan Moh. Ismachin no. 2. Tentang istilah stimulasi dan mutasi, kami belum begitu paham. apakah itu berbeda atau tidak. Apabila Saudara mengetahui perbedaan kedua istilah, tersebut kami mohon saran dari Saudara untuk menjelaskan perbedaan dari kedua istilah tersebut. Terima kasih.

HENDRO SUNARJONO :

1. Dalam kesimpulan sementara dikatakan bahwa dosis 10.000 – 14.000 rad kemungkinan banyak mutan yang timbul. Saya lebih condong pada dosis 8.000 – 12.000 rad akan menguntungkan. Bagaimana hal ini ?
2. Kalau tidak salah bahwa intensitas cahaya berpengaruh pula terhadap serangan bulai, apakah dalam percobaan lapangan ini sudah dipikirkan tempat-tempat yang kemungkinan besar merupakan banyak sumber infeksi.

H. MURYONO :

1. Sudah dijawab pada pertanyaan Saudara Irwansyah no. 1
  2. Pengaruh intensitas cahaya terhadap serangan penyakit bulai memang ada tetapi tidak langsung.  
Intensitas cahaya akan mempengaruhi cuaca (suhu dan kelembaban udara) dan inilah yang berpengaruh langsung terhadap serangan penyakit bulai. Sampai sejauh mana intensitas cahaya mempengaruhi serangan penyakit bulai, belum kami lakukan pengamatan.
-

# HASIL PERCOBAAN ORIENTASI VARIETAS TEBU RADIASI TAHUN TANAM 1972/1973 dan 1973/1974.

Oleh :

S. Soeprapto dan Soedarmawan  
Lembaga Pendidikan Perkebunan

## ABSTRACT

*THE RESULTS OF THE EXPERIMENTS WITH IRRADIATED CANE VARIETIES OF 1972/1973 AND 1973/1974 CROP YEARS. Some irradiated cane varieties B 34, B 49, B 50, B 51, B 55, B 65 and B 66 have been tested with 3016 POJ and 3067 POJ as control varieties. B 50 gave more production not only in cane yield/ha but also in sugar yield/ha significantly. Eventhough the cane and sugar yields/ha for B 34 were higher than control varieties, statistically it was not significant. Further experiment in large scale for B 50 is necessary to be done.*

## 1. PENDAHULUAN.

Dalam "Pertemuan pembahasan pemuliaan tanaman" yang diselenggarakan oleh BATAN tahun 1972 (1) telah diuraikan kegiatan-ketiatan yang menyangkut beberapa usaha untuk mendapatkan jenis unggul pada tanaman tebu dengan Radiasi sinar gamma sejak tahun 1965 s/d 1971. Paper ini merupakan uraian tentang kegiatan lanjutan yang dilaksanakan untuk tahun tanam 1972/1973 dan 1973/1974. Beberapa jenis angka hasil radiasi dengan sinar gamma yang diperkirakan merupakan jenis baru yang belum sempat diuji pada tahun-tahun sebelumnya mendapat giliran untuk diuji dalam percobaan orientasi varietas dengan 3016 POJ dan 3067 POJ sebagai jenis ujinya.

## 2. TAHUN TANAM 1972/1973.

Pada tahun ini telah diuji dalam percobaan orientasi varietas jenis-jenis angka B 51, B 55, B 65, B 66 untuk pertama kali, sedang B 34 untuk ketiga kalinya. Percobaan dilaksanakan di kebun LPP di Ambarukmo. Bagai percobaan adalah "Randomized Complete Block design" terdiri atas tiga blok. Berhubung sempitnya kebun dan terbatasnya bibit maka untuk tiap jenis dalam tiap blok ditanam 3 juring. Bibit yang dipakai stek pucuk. Panjang juring 8,00 m, jarak pusat sampai pusat 1,10 m. Waktu tanam 7A. Pemupukan 6Qt ZA/Ha. Hasil tebu tiap petak dapat dilihat pada tabel 1, sedang analisa variasinya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Produksi tebu Qt/petak

Jenis	Blok I	Blok II	Blok III	Total	Rata-rata
3016 POJ	3,70	5,48	5,84	15,02	5,01
3067 POJ	4,80	5,94	5,92	16,66	5,55
B 34	5,34	6,32	5,42	17,08	5,69
B 51	3,90	4,39	5,33	13,62	4,54
B 55	3,88	4,85	4,98	13,71	4,57
B 65	4,83	5,33	5,19	15,35	5,12
B 66	4,17	6,06	6,21	16,44	5,48
Total	30,62	38,37	38,89	107,88	

Tabel 2.

Analisa variansi

Sumber variasi	S.S.	D.K.	Variance	F	S
Jenis	3,8874	6	0,6479	3,19(x)	0,4506
Blok	6,1298	2	3,0649	15,09(xx)	
Error	2,4370	12	0,2031		
Total	12,4542	20			

L.S.D. 0,05 = 0,80

x) Significant pada batas 5%

xx) Significant pada batas 1%

Dari tabel analisa variansi tersebut tampak ada perbedaan yang nyata antara jenis pada batas 5%. Rata-rata produksi tebu yang tertinggi jenis B 34 dan yang terendah B 51. Meskipun B 34 rata-rata produksinya tinggi tetapi bila dibanding dengan kedua jenis uji-nya tergolong tidak ada perbedaan yang nyata.

Untuk jenis B 65 dan B 66 dibanding dengan kedua jenis uji-nya tidak ada perbedaan yang nyata. Bagi jenis B 51 dan B 55 dengan nyata produksi tebunya dibawah dari 3067 POJ, sedang terhadap 3016 tidak ada perbedaan yang nyata.

Mengenai hasil kristal tiap petak sesudah diadakan perhitungan secara statistik dalam analisa variansinya ternyata tidak "significant".

### 3. TAHUN TANAM 1973/1974.

Pada tahun tanam ini diadakan percobaan orientasi varietas di dua tempat yaitu di kebun LPP (Ambarukmo) dan di Dawet milik PG Madukismo.

Yang dapat disajikan hanya hasil percobaan di Ambarukmo, sedang percobaan di Dawet belum selesai dihitung.

Percobaan yang dilakukan di kebun Ambarukmo dengan bagan "Randomized Complete Block design", terdiri atas tiga block. Jenis yang diuji B 49 dan B 50 dengan jenis uji 3016 POJ dan 3067 POJ. Panjang juring 8 m dengan pusat sampai pusat 1,10 m. Waktu tanam 6 B. Pemupukan 6 Qt ZA/Ha.

Produksi tebu Qt tiap petak dapat dilihat pada tabel 3, sedang analisa variansinya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3.

Produksi tebu Qt/petak

Jenis	Blok I	Blok II	Blok III	Total	Rata-rata
3016 POJ	3,69	3,51	3,42	10,62	3,54
3067 POJ	4,89	4,59	3,63	13,11	4,37
B 49	3,78	3,57	3,66	11,01	3,67
B 50	4,59	5,07	4,29	13,95	4,65
Total	16,95	16,74	15,00	48,69	

Tabel 4.

## Analisa variasi

Sumber variasi	S.S.	D.K.	Variance	F	S
Jenis	0,8667	3	0,2889	7,83 <sup>x)</sup>	
Blok	0,1908	2	0,0954	2,58	
Error	0,2211	6	0,0369		0,1921
Total	1,2786	11			

L.S.D. 0,05 = 0,66

x) Signifikan pada batas 5%

Berdasarkan analisa variasi tersebut ada perbedaan yang nyata antara jenis. Jenis B 50 dengan nyata menang terhadap 3016 POJ, sedang terhadap 3067 POJ tidak ada perbedaannya dengan nyata. B 49 produksi tebuanya kalah dengan nyata terhadap 3016 POJ, sedang terhadap 3016 POJ tidak ada perbedaannya dengan nyata.

3016 POJ	=	131,72 Qt/ha
3067 POJ	=	124,60 "
B 49	=	131,72 "
B 50	=	167,32 "

Produksi kristal jenis B 50 lebih tinggi 35,6 Qt/ha dari pada 3016 POJ dan 42,72 Qt/ha dari pada 3067 (L.S.D. 0,01 = 30,26 Qt).

## 4. KESIMPULAN DAN RINGKASAN.

Jenis-jenis B yang diuji pada tahun tanam 1972/1973 dan 1973/1974 yaitu B 34, B 49, B 50, B 51, B 55, B 65 dan B 66.

Jenis-jenis tersebut baru untuk pertama kali diuji dalam percobaan orientasi varietas skala kecil (tiap petak tiga juring) kecuali jenis B 34 yang telah diuji untuk ketiga kalinya.

Dari jenis-jenis yang diuji tadi yang sangat menonjol jenis B 50 dimana produksi tebuanya menang dengan nyata terhadap kedua jenis ujinya. Bahkan untuk produksi kristal tiap hektarnya tergolong menang dengan sangat nyata. Hal ini disebabkan karena produksi tebuanya mendekati produksi tebu 3067 POJ sedang rendemennya mendekati rendemen 3016 POJ. Berhubung dengan itu perlu diuji lagi dalam skala yang lebih besar.

Untuk jenis B 34 yang merupakan pengujian ketiga kalinya meskipun produksi tebu dan kristalnya lebih tinggi dari kedua jenis ujinya namun tergolong tidak ada perbedaan yang nyata.

## DAFTAR PUSTAKA.

SUPRAPTOPO, S., Beberapa usaha untuk mendapatkan jenis unggul pada tanaman tebu dengan radiasi sinar gamma. Pemilihan Mutasi, Pertemuan Pembinaan Pemuliaan Mutasi, BATAN, pp. 52 - 61., 1972.

# STIMULASI RADIASI PADA TEBU JENIS 3067 POJ,

Oleh :

S. Soepruptopo dan Soedarmawan

## ABSTRACT

### E. EFFECT OF STIMULATION RADIATION UPON 3067 POJ CANE VARIETY.

*There have been many experiments on the effect of stimulation radiation upon various crops. Some of them give positive results but some others do not. The effect of stimulation radiation upon 3067 POJ cane variety was investigated. The optimum of stimulation was 1000 rads gamma irradiation. Though the increase of the cane yield/ha was statistically significant, the sugar yield/ha was not significant.*

## 1. PENDAHULUAN

Persoalan pengaruh stimulasi sebagai akibat radiasi terhadap berbagai tanaman telah banyak diteliti di luar negeri. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, beberapa hasil positif telah dicapai dan bahkan telah diterapkan di lapangan sebagai salah satu usaha untuk mempertinggi produksi (3,1). Hasil positif yang telah dicapai terutama terhadap tanaman wheat, kentang dan jagung. Kenaikan produksi tersebut ada yang menyatakan bisa mencapai antara 2 - 10% (1) tetapi di Rusia ada yang mengatakan bervariasi antara 6 - 60% (3). Sebaliknya ada pula peneliti yang mengatakan bahwa pengaruh stimulasi radiasi hanya ada pada beberapa genotype saja (5). SUSS (4) mengemukakan bahwa pengaruh stimulasi pada dosis radiasi yang rendah (terhadap tanaman barley, wheat, kentang dan jagung), tampak dengan nyata mempertinggi perkecambahan maupun produksi.

Sejauh manakah peranan stimulasi radiasi terhadap tanaman tebu jenis 3067 POJ merupakan persoalan yang akan diteliti. Penelitian terutama mengenai pengaruh stimulasi radiasi terhadap produksi baik tebu maupun kristal/ha.

Berdasarkan percobaan yang pernah dilakukan, ternyata radiasi sinar gamma dengan dosis sampai 1000 R, menstimulir pertumbuhan tanaman dari stek tebu jenis 3067 POJ (2). Dalam percobaan tersebut pengamatan hanya dilakukan sampai tebu umur dua bulan.

Selanjutnya pengaruh radiasi tersebut terhadap persentase perkecambahan ternyata sampai dosis 4000 R masih diatas kontrol. Stimulasi tertinggi dicapai pada dosis 3000 R.

Berdasarkan pengalaman tersebut maka radiasi sampai 1250 Rads diharapkan tidak akan menimbulkan pengaruh negatif.

## 2. BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Bahan tebu yang dipakai adalah stek pucuk terdiri dari dua mata. Bahan tersebut didatangkan dari PG Madukismo ke LPP untuk diadakan pemotongan dan sortasi, baru kemudian dibawa ke PUSLIT GAMA Yogyakarta untuk diradiasi dengan sinar gamma dari Cobalt Unit.

Dosis Radiasi yang dipergunakan bervariasi dari 0 - 1250 rads dengan interval 250 rads. Adapun notasinya A = 0 rads, B = 250 rads, C = 500 rads, D = 750 rads, E = 1000 rads dan F = 1250 rads.

Kebun yang dipergunakan untuk percobaan di areal PG Madukismo yaitu kebun Betan. Tanahnya merupakan tanah abu vulkanik (Regosol) dengan tekstur sandy loam (hasil analisa laboratorium tanah LPP).

Bagan percobaan berupa "Latin Square" 6 x 6. Tiap perlakuan (petak) terdiri atas 12 juring. Panjang juring 10 m dan jarak antar juring (p.a.p) 1 m.

Waktu yang diperlukan mulai dari pengambilan bibit, pemotongan, sortasi, radiasi dan penanaman adalah tiga hari. Penanaman seluruh petak selesai dalam waktu tiga hari.

Semua pekerjaan kebun dan pemeliharannya sesuai dengan kebiasaan yang dilakukan oleh PG Madukismo. Pupuk yang digunakan ZA 5 Qt/ha dan T.S. 1 Qt/ha. Untuk ZA pemberian dilakukan dua kali sedang untuk T.S. sekali yaitu bersama-sama dengan ZA yang pertama.

Penanaman dilakukan pada tanggal 23 sampai dengan 25 Juli 1971 atau 7D dan tebang dilakukan tanggal 7 Juli 1972.

Analisa pendahuluan dilaksanakan di LPP sedang analisa sesudah tebang dilaksanakan oleh PG Madukismo.

### 3. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN.

Mengenai pengaruh radiasi terhadap perkecambahan stek tebu dapat dilihat pada tabel 1 ataupun tabel 2. Data persentase perkecambahan sesudah ditransformasikan ke arc sinus kemudian diolah secara statistik. Ternyata tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan kontrol. Hasil pengamatan ini berarti sesuai dengan hasil percobaan sebelumnya (2). Pada percobaan sebelumnya berturut-turut : kontrol, 1000 R, 2000 R, 3000 R didapat persentase perkecambahan (terhadap kontrol) berturut-turut : 100, 100, 104, dan 125. Jadi sampai 1000 R tidak mempengaruhi persentase perkecambahan.

Mengenai pengaruh stimulasi radiasi terhadap produksi tebu sesudah dihitung secara statistik ternyata ada perbedaan yang nyata terhadap perlakuan. Stimulasi tertinggi pada dosis radiasi 500 rads (tabel : 1 dan 2), dimana bila dibanding dengan kontrol terdapat kenaikan produksi sebesar 11,4%, atau bila dinyatakan dalam kwintal tebu/ha didapat kenaikan 195 kw.

Selanjutnya mengenai pengaruh stimulasi radiasi terhadap produksi kristal sesudah dihitung secara statistik ternyata tergolong mungkin ada perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena nilai P untuk perlakuan terletak diantara batas 0,2 dan 0,05 atau  $0,2 > P > 0,05$ . Kenaikan produksi pada perlakuan 500 rads sebesar 8,5% terhadap kontrol. Agak menurunnya produksi kristal disebabkan adanya tendensi penurunan kandungan akibat radiasi (lihat tabel 3 dan grafik 1).

Mengenai pengaruh radiasi terhadap faktor masak, koefisien daya tahan dan koefisien peningkatan dapat dilihat pada tabel 4. Tampak untuk perlakuan 500 rads meskipun faktor masaknya lebih tinggi daripada kontrol tetapi koefisien daya tahan dan peningkatan paling rendah baik dibanding dengan kontrol maupun terhadap perlakuan-perlakuan yang lain. Ini mungkin yang menyebabkan mengapa diwaktu tebang terjadi penurunan kandungan sebesar 0,94 dan berakibat pula menurunnya produksi kristal.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapatlah disimpulkan bahwa stimulasi radiasi (sinar gamma) terhadap stek tebu dua mata jenis 3067 POJ yaitu :

1) sampai dosis 1250 rads tidak mempengaruhi persentase perkecambahan.

2. Perlakuan dengan dosis 500 rads menaikkan produksi tebu tiap ha sampai 11,4%. Kenaikan tersebut adalah nyata pada batas LSD 5%.
3. Pada dosis 500 rads terdapat kenaikan produksi kristal sebesar 8,5% dan ini mungkin menghasilkan lebih dari kontrol.

### 5. UCAPAN TERIMA KASIH.

Atas terselenggarakannya penelitian ini penulis mengucapkan banyak terima kasih terhadap direktur PG Madukismo beserta stafnya maupun direktur Puslit Gamma beserta stafnya atas segala bantuan fasilitas yang telah diberikan.

### DAFTAR PUSTAKA :

- (1) ANONYMUS, *Effects of low doses of radiation on crop plants*, Technical Reports Series No. 64., International Atomic Energy Agency Vienna, pp. 47 - 49, 1966.
- (2) SUPRAPTOPO. S., *Pengaruh Radiasi Sinar gamma terhadap perkecambahan stek stek tebu 6 jenis utama.*, Simposium II Aplikasi Radioisotop BATAN, puslit pasar Jum'at., pp. 197-204, 1972.
- (3) SUPRAPTOPO. S., *Laporan "Study Tour on the use of isotopes and radiation" tanggal 2 Agustus - 10 September 1974 di Austria dan Rusia.*
- (4) SUSS, A., *Effects of low dosis of seed irradiation on plant growth.* Technical reports series No. 64., IAEA, Vienna, pp. 1 - 11, 1966.
- (5) TAVCAR A., *Stimulating effects of low doses of radiation.*, Technical Reports Series No. 64, IAEA, Vienna, pp. 16 - 25, 1966.

### LAMPIRAN I.

Tabel 1 : Pengaruh radiasi terhadap perkecambahan, produksi tebu dan kristal.

Perlakuan dalam rads	Perkecambahan		Produksi tebu		Kristal	
	Persen	Transf,	Qt/petak	Qt/ha	Qt/petak	Qt/ha
Kontrol	84,5	67,3	21,80	1707	1,99	156
250	84,2	66,7	22,82	1787	2,06	161
500	83,1	66,6	24,28	1902	2,16	169
750	85,6	68,0	21,95	1719	1,90	148
1000	78,1	62,2	23,40	1832	2,02	158
1250	87,5	69,9	22,70	1778	1,99	156
S.E. :		± 2,39	± 0,51	±39,95	± 0,05	± 3,92
LSD 0,05		N.S.	1,49	116	N.S.	

Tabel 2. Pengaruh radiasi terhadap perkecambahan, produksi tebu dan kristal dimana kontrol sebagai standard.

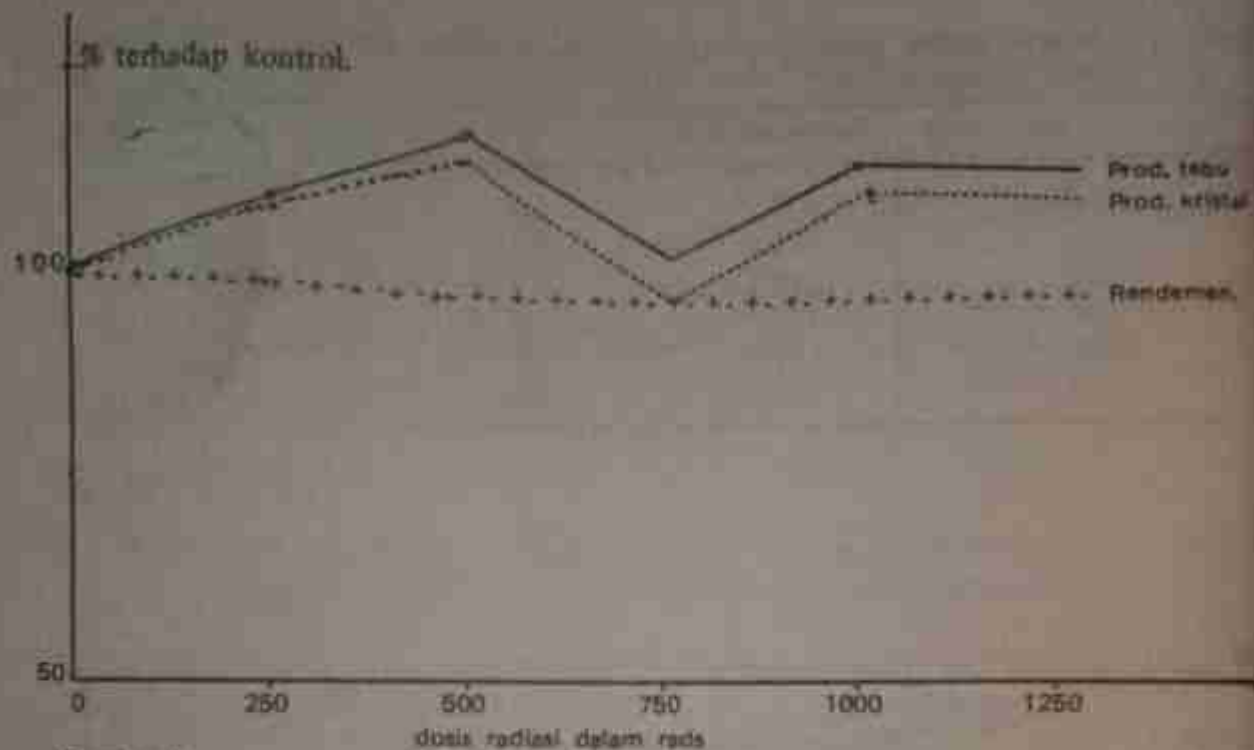
Perlakuan dalam rads	Perkecambahan	Prod. tebu	Kristal
Kontrol	100	100	100
250	99,6	104,7	103,5
500	98,3	111,4	108,5
750	101,3	100,7	95,5
1000	92,4	107,3	101,5
1250	103,5	104,1	100

Tabel 3 : Pengaruh radiasi terhadap rendemen

Perlakuan dalam Rads	Rendemen analisa pendahuluan ronde						Rendemen waktu tebang
	1	2	3	4	5	6	
Kontrol	5,94	7,05	7,28	7,99	8,82	9,81	9,13
250	5,59	6,67	7,22	8,10	8,57	8,58	9,03
500	6,00	7,19	7,16	8,42	8,58	9,82	8,88
750	5,91	6,67	7,09	8,39	8,94	9,84	8,68
1000	5,85	6,57	6,99	8,11	8,89	9,72	8,62
1250	5,23	6,67	7,28	8,26	9,02	9,75	8,76

Tabel 4. Pengaruh radiasi terhadap faktor masak koefisien daya tahan dan koefisien peningkatan.

Perlakuan dalam rads	Faktor masak	Koef. daya tahan	Koef. peningkatan
Kontrol	28,37	105,23	123,45
250	32,37	104,43	118,51
500	30,57	102,19	117,01
750	24,54	103,05	118,13
1000	26,29	103,88	121,43
1250	23,61	104,05	129,26



Gambar 1: Hubungan antara dosis radiasi dengan rendemen, produksi tebu dan kristal.

#### DISKUSI :

H. MURYONO :

Jenis-jenis B-49 dan B-50 diperoleh dengan dosis radiasi berapa ?

SUPRAPTOPO :

B-49 ..... dosis radiasi 2250 R.  
 B-50 ..... dosis radiasi 2500 R.

NAZIR ABDULLAH :

Saran :

Apakah tidak sebaiknya dicoba pula dengan umur bibit yang berbeda-beda, misalnya bibit berumur yang lebih muda dan yang lebih tua dari pada yang biasanya 6 bulan.

SUPRAPTOPO :

Sedang kita coba.

AGOES MOEBAROKAH :

1. B-34 sudah 3 x diuji. Apakah dari satu generasi atau 3 generasi ? Ini juga dapat digunakan untuk menghitung heritabilitasnya ?
2. Apa pendapat Saudara mengenai olok-olok orang bahwa dengan radiasi POJ 3067 bambah menjadi jagah.

SUPRAPTOPO :

1. Sudah 3 generasi. Belum diadakan analisa tentang heritabilitasnya. Perlu diketahui disini karena tebu adalah tanaman yang diperbanyak secara vegetatif maka sudah terpilih diperbanyak dengan stek, tidak lewat biji.

2. Bahwa akibat radiasi ada yang habetusnya serupa gelagah, memang pernah kami dapat.

Sudah tentu yang dipilih yang bersifat positif.

SOEMARTONO :

Saran :

1. Kalau perbedaan tidak nyata (seperti B 34) sebaiknya tidak usah dikatakan "lebih baik tetapi tidak nyata" sebab kesimpulan ini hanya diambil dari sample (percobaan) jadi pada kali yang lain akan bisa lebih rendah dari kontrol.
2. Dalam menentukan banyaknya ulangan (dalam hal ini blok) hendaknya hati-hati. Pada percobaan 73/74 saya kira jumlah blok terlalu kecil hingga  $\alpha$  (error) hanya 6 sebaiknya diatas 15.

ABDUL MAJID :

Apakah sudah diadakan pengujian respons klon terhadap pemupukan ?

SUPRAPTOPO :

Belum dilaksanakan. Sesudah jelas merupakan jenis unggul maka akan diadakan pengujian tentang respons terhadap pemupukan.

ABDUL MAJID :

Apakah dengan tujuan seleksi anakan lebih banyak dapat diartikan nodus lebih banyak, sehingga justru internodus menjadi lebih pendek dan akibatnya produksi kurang ?

SUPRAPTOPO :

Yang dimaksud anakan disini hanya anakan orde I dan II yang tumbuh. Sebab pada anakan-anakan orde berikutnya selisih umurnya dengan induk terlalu jauh, hingga masakannya juga tidak sama. Disini tidak dihubungkan antara jumlah anakan dengan pendeknya internodus.

SURTINI :

Saudara menggunakan stek pucuk yang telah berakar atau mendekati tumbuhnya akar ? Mengapa demikian ? Berapa umur stek yang diradiasi ? Apakah pernah dilakukan bahan-bahan lain keculai pucuk ?

SUPRAPTOPO :

1. Stek pucuk yang belum berakar.
2. Umur stek tebu berumur 6 bulan.
3. Sedang kami kerjakan dan mungkin pada waktu yang lain akan kami raihkan.

HASTJARJO :

Berapakah heritabilitas dari kadar gula pada tebu ?

SUPRAPTOPO :

Sebegitu jauh kami belum tahu. Apakah Pak Soedjono tahu ? karena beliau saat ini sedang sibuk dengan germ plasm. Ternyata tidak tahu. Perlu kami jelaskan disini bahwa jumlah chromosom pada tebu banyak sekali hingga sukar untuk mengadakan analisa. Namun demikian karena data-data tersedia, unggul cara analisisnya yang diperlukan;

**NAZIR ABDULLAH :**

Apakah keunggulan lainnya yang terdapat pada promising untuk B 50 ini. Itu diperhatikan kepada hasil-hasil pemuliaan mutasi diluar negeri, hasil ini sangat memuaskan, yaitu setidaknya-tidaknya potensi hasil tetap sama dengan jenis asal. Ada ada perbaikan sifat lainnya yang dituju.

**SUPRAPTOPO :**

Keunggulan dalam daya produksinya.

**NAZIR ABDULLAH :**

Tanggapan :

Percobaan-percobaan yang menggunakan, banyak berhasil di Rusia. Tapi "pabrikasi" yang lengkap sukar diperoleh. Kalau diperhatikan dosis stimulasi dan dosis mutasi bergantung kepada jenis crop yang digunakan. Untuk material biji yang dormant dosis mutasi dan dosis stimulasi jelas berbeda. Tetapi untuk tanaman tebu nampaknya antara kedua dosis stimulasi dan mutasi tidak jelas batasnya. Apa yang ditemukan oleh pemrataan adanya kenaikan produksi, saya kira mungkin disebabkan ada pengaruh stimulatif pada pengambilan hara tanaman, mungkin susunan perkatan lebih baik dan untuk ini perlu diteliti. Pada material yang berkecambah dimana sel-sel giat membelah diri, dosis yang diperlukan untuk mencari mutasi jauh lebih rendah dari pada dosis pada biji yang dorman.

Selanjutnya kalau saya tidak salah untuk mencari tanaman mutasi, pada tahun-tahun terakhir ini sudah mulai ditinggalkan oleh banyak peneliti di luar negeri. Apa yang digambarkan oleh tabel yang dikemukakan sehubungan dengan hasil produksi dengan 500 Rad. naik sampai 11,4% sedangkan rendemen turun, mungkin dapat dihubungkan dengan rendahnya kadar gula didalam tebu. Saya tak tahu bagaimana hubungan atau korelasi antara produksi dan rendemen.

**ABDUL MAJID :**

Apakah selisih rendemen antara dosis berbeda nyata. Kalau tidak, apakah kenaikan produksi disebabkan oleh pohon menjadi lebih berat/besar atau anakan menjadi lebih banyak ?

Apakah turunnya produksi pada 750 rads dapat diterangkan sebabnya.

**SUPRAPTOPO :**

Selisih rendemen tidak nyata. Kami tidak mengadakan pengukuran terhadap diameter batang.

Yang kami kerjakan, waktu tebang langsung diadakan penimbangan.

Sebab-sebab adanya penurunan kami tidak dapat menerangkan. Memang pengaruh stimulasi akibat radiasi pada dosis rendah sampai saat ini baru sampai taraf hipotesa-hipotesa. Jadi masih merupakan persoalan yang perlu diteliti terutama bagi para fisiolog. Terus terang kami bukan fisiolog.

II

**M. SIRDAN :**

1. Untuk kode pada padi, kami gunakan B. ini berarti Bogor, untuk gula kode B-50. B-56. apa artinya kode tersebut.
2. Apa ada penelitian mengenai keretakan pada tanaman tebu lewat radiasi dan adakah pengaruh kadar gula pada keretakan tersebut.

**SUPRAPTOPO :**

1. Kode B adalah jenis angka yaitu jenis dari hasil pekerjaan pada tahun 1966/1967  
untuk tahun 1965/1966 ----- kode A  
66/67 ----- kode B  
67/68 ----- kode C  
dan seterusnya.
2. Sebegitu jauh belum kami ketahui dan kami sendiri belum mengadakan penelitian tentang hal tersebut. Pada tebu yang rebah jelas kurang baik dan akibat rebah jelas akan terjadi penurunan kadar gula.

**ASRIL SAMAD :**

Bagaimana matematik model pada tanaman tebu ini khusus untuk produksi ?

**SUPRAPTOPO :**

Komponen produksi adalah :  
tinggi batang, berat batang/m, jumlah batang/ha dan rendemen.

**ABDUL MAJID :**

Apakah cara stimulasi ini menurut pemrasaran dapat dipraktekkan untuk karet yang umurnya sampai 30 tahun.

**SUPRAPTOPO :**

Sebegitu jauh yang kami ketahui stimulasi radiasi hanya diterapkan pada tanaman muda (annual crop). Apakah ada pengaruhnya terhadap tanaman tahunan kami kurang tahu.

# HASIL SEMENTARA DARI PERCOBAAN PENGGUNAAN RADIASI SINAR GAMMA UNTUK MENGURANGI KELEMAHAN PADA JENIS UNGGUL Pk 41

Oleh

Ir. SOEDJONO DARMODJO

BP3G Pasuruan

## ABSTRACT

*By developing and spreading of the variety Pk 41 since 1968, which variety has a high resistance to mosaic disease (known as the number one disease in Indonesia sugar cane culture), the problem of this disease has more or less been solved.*

*The limitation of spreading this variety as a commercial one is mainly because of its susceptibility to *Fourarium* "pokkahbung" disease and to top borer's (*Scirpophaga nivella* *lutea* Sn.) infestation.*

*To overcome the weakness of Pk 41, mutation breeding by means of irradiation by gamma rays was conducted within year 1973.*

*Result of this experiment showed that by irradiation amounting to 5000 R more mutants could be obtained relatively, among which Pk 41/5000 R/1 is a stable one. After tested within two successive years (1973 and 1974) by using artificial "pokkahbung" infection this mutant showed a significant difference on the control.*

*To see whether Pk 41/5000 R/1 has also a higher tolerance against top borer infestation, artificial infection was treated in the year 1973. Results of this test on the control gave the conclusion that Pk 41/5000 R/1 has a higher tolerance and a significant difference than the control.*

*For confirmation of these results, trials of this mutant against the original Pk 41 on large plot (100 furrows) with 3 replications will be conducted on Kebonagung Sugar Estate in planting year 1975/1976. On this sugar estate (400 m above sea level) with a wet climate, the "pokkahbung" infestation is very pronounced, together with a high top borer infestation. Moreover the production level can be determined too.*

## 1. PENDAHULUAN

Jenis Pk 41 pada tahun tanam 1974/1975 telah menduduki areal sebesar 18.536,85 ha jumlah mana merupakan 22% dari total areal tanaman tebu di Jawa yang luasnya berkisar antara 82.386 ha.

Jenis yang direlease pada tahun 1968 tersebut dalam 6 tahun terakhir telah merobut kedudukan dalam urutan kedua dari jenis komersial yang ditanam pada dewasa ini. Dengan pengembangan jenis Pk 41 ini, maka masalah penyakit mosaik yang merupakan penyakit nomor satu pada kultur tebu di Indonesia, sedikit banyak telah dapat teratasi, berhubung jenis Pk 41 merupakan jenis yang dapat diklasifikasikan sebagai jenis yang resisten.

Narman demikian segera nampak bahwa dalam areal seluas ± 18.536,85 ha tersebut, Pk 41 mempunyai 3 kelemahan, yang pada waktu dalam pengujian dari tahun 1968 - 1971 sebanyak 163 percobaan terhadap POJ 3016 dan 141 percobaan terhadap POJ 3067 dalam petak-petak sebesar 20 juring @ 10 m tidak begitu nampak.

Kelemahan-kelemahan tersebut adalah meliputi :

1. Kepekaan terhadap penyakit pokkahbung, hal mana lebih-lebih terjadi di daerah hulu.
2. Pembungaannya yang cukup lebat.
3. Kepekaan terhadap serangan penggerek pucuk (*Scirphopaga nivellantachta* Sn).

Dengan permasalahan seperti yang dikemukakan diatas, maka pemuliaan mutasi diharapkan dapat dipakai sebagai alat untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut. Dengan demikian bahan-bahan yang disajikan ini merupakan penelitian penulis yang difokuskan kearah maksud tersebut.

## 2. BAHAN DAN METHODA.

Iradiasi dilakukan pada tanggal 7 Januari 1972 pada jenis Ps 41, dimana fasilitas dari gamma cell didapat dari Fakultas Ilmu Pasti dan Alam Universitas Gajah Mada. Bahan yang telah diradiasi adalah jenis Ps 41 sebanyak 350 stek mata satu dari tanaman bibit yang berumur 6 bulan yang disinari dari 3000 R sampai 6000 R dengan interval 500 R, dimana untuk masing-masing dosis disinari sebanyak 50 stek. Setelah diradiasi stek-stek tersebut ditanam di BP3G dalam kotak-kotak persemaian dan baru pada tanggal 14 Februari 1972 tanaman-tanaman yang tumbuh dipindahkan ke kebun dan diatur penanamannya setiap juringnya berisi 10 stek.

Tanaman tersebut pada tanggal 4 Agustus 1972 diseleksi dan hanya rumpun-rumpun yang terdiri dari 5 batang dan bebas dari infeksi penyakit pokkahbung secara alam yang dipilih, untuk kemudian dipindahkan penanamannya dalam juringan-juringan yang panjangnya 6 m yang ditanami 10 stek mata dua.

Sebagai jenis uji, ditanam jenis Ps 41 yang tidak diradiasi sebanyak 5 juring dari setiap 20 juring tanaman yang diradiasi.

Infeksi penyakit pokkahbung dilakukan pada tanggal 15 Januari 1973 pada waktu tanaman berumur ± 5 bulan. Untuk keperluan tersebut dipilih 30 batang untuk masing-masing sub-clone dan juga pada tanaman Ps 41 yang dipakai jenis uji. Infeksi dilakukan dengan cara menyuntik dengan suspensi konidia pada jarak 10 cm dibawah sendi daun + 1 menurut system Kuyper. Pengamatan dilakukan 1 bulan kemudian dan dinilai prosentase dari tanaman yang terserang  $Ph_1$  dan  $Ph_2$  berdasarkan hitungan batang. Untuk memperoleh keyakinan apakah benar-benar kita berhadapan dengan mutant, maka sub-clone yang menderita serangan penyakit pokkahbung yang lebih rendah dari 50% ditanam kembali pada tanggal 14 Juni 1973 untuk diulangi lagi pengujiannya dalam tahun berikutnya yaitu pada tanggal 12 Februari 1974.

Mengenai pengamatan pembungaannya dilakukan berdasarkan prosentase dari batang yang berbunga terhadap jumlah keseluruhan batang.

Pengamatan hanya dilakukan satu kali pada tanggal 5 Mei 1973.

Uji ketahanan terhadap penggerek pucuk dalam tanaman yang khusus dipergunakan untuk maksud tersebut dan dilakukan oleh bagian Entomologi dengan cara menularkan ulat-ulat penggerek pucuk yang baru menetas kepada tanaman yang berumur 3 bulan dan 5 bulan. Dari setiap sub-clone dan jenis ujinya dipakai 30 batang contoh. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah yang berhasil memasuki tanaman yang dapat dilihat dari gejala-gejala lorong gerak dan lubang-lubang pada daun serta terhadap banyaknya tanaman yang mati. Jadi dari pengamatan ini kecuali dapat dinilai kepekaan jenis terhadap serangan penggerek pucuk dari prosen infeksi yang berhasil, dapat pula dinilai daya kesembuhan berdasarkan prosen tanaman yang tumbuh kembali.

Jenis-jenis yang toleran akan menderita prosen infeksi yang rendah dan prosen penyumbahan yang tinggi.

### 3. HASIL PERCOBAAN

#### 3.1. Toleransi terhadap penyakit Pokkahbung

Hasil pengamatan terhadap prosen serangan pokkahbung yang dilakukan pada tanggal 15 Januari 1973 secara garis besarnya adalah sbb. :

Prosen serangan "pokkahbung" yang dihitung hanya terjadi pada stadium  $Pb_2$  (stagnasi pertumbuhan yang disebabkan oleh  $Pb$ ) dan pada stadium ketiga (batang mati akibat serangan  $Pb$ ).

Dari jenis Ps 41 yang dipakai sebagai jenis uji, maka hanya Ps 41 yang menderita serangan  $Pb$  yang terendah diantara dosis-dosis interval saja yang diambil sebagai bahan pembanding, sedang yang menderita serangan yang tinggi dihapuskan.

Dari sub-clone yang diduga sebagai mutant adalah sub-clone-sub-clone yang menderita prosen serangan lebih rendah dari pada uji Ps 41.

Hasil dari pengamatan infeksi ini secara grafis disajikan dalam Gambar 1. Dari grafik ini terlihat bahwa terdapat 9 sub-clone yaitu :

Ps 41 5500 R/7, Ps 41 5000 R/1, Ps 41 5000 R/4, Ps 41 5000 R/7, Ps 41 5000 R/12, Ps 41 5000 R/14, Ps 41 5000 R/15, Ps 41 3000 R/10 dan Ps 41 3000 R/11 yang diduga sebagai mutant.

Dalam daftar I disajikan hasil pengujian sub-clone-sub-clone tersebut terhadap jenis Ps 41 yang dinilai berdasarkan uji "Chi-Square".

Dalam tahun tanam 1973/1974, hanya sub-clone-sub-clone yang menderita serangan kurang dari 50% saja yang diuji kembali, dan hasilnya yang dinilai pula dengan uji "Chi-Square" disajikan dalam daftar II.

Dari daftar I dan Daftar II tersebut, nampak bahwa hanya sub-clone Ps 41 5000 R/1 saja yang nampaknya merupakan mutant yang stabil (berbeda nyata dengan jenis ujinya) dalam pengujian selama 2 tahun tersebut.

Sub-clone Ps 41 5000 R/12 menunjukkan hasil yang labil, yang sebab-sebabnya perlu diteliti dalam pengujian sekali lagi, apakah memang suatu mutant atau bukan atau disebabkan oleh kesalahan-kesalahan tehnik pengujian.

#### 3.2. Pembungaan

Pengamatan pembungaan hanya dilakukan satu kali pada tanggal 5 Mei 1973 yang hasilnya dicantumkan dalam daftar III.

## Daftar I

## Hasil Pengamatan infeksi pertama penyakit pokkahbung

Perlakuan	Jumlah tanaman yang diinfeksi	Jumlah tanaman yang terserang Pb <sub>2</sub> + Pb <sub>3</sub>	Jumlah tanaman yang sehat	Harga $\chi^2$ hitung	P 0,05 = 3,84 untuk derajat bebas 1
Jenis uji Ps 41	30	15	15		
Ps 41 6000 R/1	—	—	—		
Jenis uji Ps 41	30	16	14		
Ps 41 5500 R/7	30	12	18	1,07	
Jenis uji Ps 41	30	17	13		
Ps 41 5000 R/1	30	9	21	4,34*)	
5000 R/4	30	11	19	2,41	
5000 R/7	30	15	15	0,27	
5000 R/12	15	3	12	5,45*)	
5000 R/14	17	9	8	0,006	
5000 R/15	13	7	6	0,03	
Jenis uji Ps 41	30	17	13		
Ps 41 4500 R/1	—	—	—		
Jenis uji pas 41	30	19	11		
Ps 41 4000 R/1	—	—	—		
Jenis uji Ps 41	30	17	13		
Ps 41 3500 R/1	—	—	—		
Jenis uji Ps 41	30	15	15		
Ps 41 3000 R/10	30	11	19	1,09	
3000 R/11	30	12	18	0,82	
Jenis uji Ps 41	30	23	7		

\*) berbeda nyata.

## Daftar II

## Hasil pengamatan infeksi kedua penyakit pokkahbung

Perlakuan	Jumlah tanaman yang diinfeksi	Jumlah tanaman yang terserang Pb <sub>2</sub> + Pb <sub>3</sub>	Jumlah tanaman yang sehat	Harga $\chi^2$ hitung	P 0,05 = 3,84 untuk derajat bebas 1
Jenis uji 41	20	17	3		
Ps 41 5500 R/7	20	14	6	1,290	
Ps 41 5000 R/1	20	11	9	4,2857*)	
Ps 41 5000 R/4	20	16	4	0,173	
Ps 41 5000 R/12	20	14	6	1,290	
Ps 41 3000 R/10	20	15	5	0,625	
Ps 41 3000 R/11	20	17	3	0	

\*) berbeda nyata

Daftar III  
Pengamatan Pembungaan

Perlakuan	Jumlah rumpun per jurang @ 6 m	Jumlah rumpun per jurang @ 6 m	Jumlah rumpun yang berbunga	Prosentase Pembungaan
Jenis uji Ps 41	14	55	0	0
Ps 41 5500 R/7	17	68	0	0
Ps 41 5000 R/3	15	70	3	4,29
Ps 41 5000 R/4	14	54	0	0
Ps 41 5000 R/12	7	24	0	0
Ps 41 3000 R/10	17	62	0	0
Ps 41 3000 R/11	16	50	0	0

Dari data yang tercantum dalam Daftar III tersebut, belum dapat ditarik kesimpulan apakah sub-clone-sub-clone yang tidak berbunga tersebut sebenarnya memang tidak berbunga yang disebabkan effect dari radiasi, atau pada tahun tersebut kebetulan memang tidak berbunga.

Hal ini disebabkan oleh karena faktor iklim dalam suatu tahun pada suatu tempat sangat besar pengaruhnya terhadap pembungaan jenis-jenis tebu pada tahun-tahun yang bersangkutan. Pada pengamatan di BP3G, prosen pembungaan dari jenis tebu pada umumnya sangat rendah seperti ternyata dari Ps 41 sendiri yang dipakai sebagai uji, ternyata tidak berbunga, meskipun jenis tersebut diklasifikasikan sebagai jenis yang berbunga lebat. Namun demikian dari data tersebut nampak bahwa dengan iradiasi, ternyata tidak dapat menekan pembungaan pada sub-clone Ps 41 5000 R/3.

### 3.3 Toleransi terhadap hama penggerek pucuk (*Scirphopaga nivella intacta* Sn)

Dalam Daftar IV disajikan hasil pengamatan yang dilakukan pada tanggal 17 s/d 28 Desember 1973 mengenai uji ketahanan jenis Ps 41 yang diradiasi terhadap penggerek pucuk yang disusun sesuai dengan ketahanannya. Penilaian perbedaannya dengan jenis uji dilakukan berdasarkan uji "Chi-Square".

Dari data tersebut nampak bahwa hanya sub-clone Ps 41 5000 R/3 saja yang mempunyai toleransi yang lebih baik dengan perbedaan sangat nyata terhadap jenis aslinya. Sub-clone-sub-clone Ps 41 5500 R/7 dan Ps 41 5000 R/4 menjadi lebih peka dengan perbedaan sangat nyata terhadap jenis aslinya, sedang sub-clone-sub-clone yang lain mempunyai kepekaan yang kurang lebih sama.

## Daftar IV

## Uji ketahanan Ps 41 yang diradiasi

Perlakuan	Jumlah tanaman yang berhasil diinfeksi	Jumlah tanaman yang sembuh kembali	Jumlah tanaman yang mati terpenggerak pucuk	Jumlah tanaman yang sehat	Harga $\chi^2$ hitung	P.O.01 = 6,64 untuk derajat bebas 1
Ps 41 5500 R/7	26	8	18	12	10.00 (**)	
Ps 41 5000 R/4	25	8	17	13	8.53 (**)	
Ps 41 3000 R/10	23	11	12	18	2.86	
Jenis uji Ps 41	19	13	6	24		
Ps 41 3000 R/11	18	8	10	20	1.36	
Ps 41 5000 R/1	17	17	0	30	6.67 (**)	
Ps 41 5000 R/12	15	8	7	23	0.10	

\*\*) berbeda sangat nyata.

## 4. PEMBAHASAN

Dalam usaha kita untuk menciptakan jenis unggul tebu baru, maka pemuliaan mutasi merupakan suatu alat yang komplementer dengan pemuliaan konvensional. Pada pemuliaan dari tebu, maka diperlukan jangka waktu sekitar 9 tahun. Seringkali jenis unggul yang dihasilkannya meskipun ditinjau dari segi produksi haulur kw/ha memang unggul, akan tetapi tidak jarang mengandung kelemahan, baik yang berupa kepekaan terhadap penyakit dan hama maupun pembungaannya.

Hasil pemuliaan mutasi yang dimaksud untuk mengurangi kelemahan-kelemahan jenis unggul tersebut, sebaiknya dinilai dari beberapa generasi, untuk dapat memastikan apakah yang dihadapi sebenarnya memang mutant atau hanya suatu modifikasi. Khususnya mengenai penelitian untuk mengurangi kelemahan-kelemahan pada jenis Ps 41 yang hasil percobaannya telah disajikan diatas, maka hanya sub-clone Ps 41 5000 R/1 saja yang mungkin merupakan mutant yang berharga, oleh karena disamping terjadi peningkatan toleransinya terhadap penyakit pokkahbung, terjadi pula peningkatan toleransinya terhadap serangan penggerak pucuk. Mengenai pembungaannya belum dapat dipastikan apakah sub-clone ini memang termasuk jenis yang berbunga lebih lebat atau kurang lebih sama dengan jenis asalnya Ps 41.

Dari ketiga cacat pada jenis Ps 41 tersebut, maka masalah kepekaannya terhadap penggerak pucuk merupakan faktor yang terpenting dan sangat membatasi perluasan dari jenis ini. Cara-cara pemberantasan yang dilakukan baik dengan cara kimia maupun biologis kini belum mencapai hasil sebagaimana yang diharapkan, sedangkan pemberantasan secara mekanis membutuhkan pengawasan yang ketat serta jumlah tenaga yang cukup besar. Kerugian yang diderita akibat serangan hama ini dalam tahunan berkisar antara 10% haulur kw/ha (2).

Mengenai penyakit pokkahbung, maka sebagaimana halnya penyakit-penyakit yang ditimbulkan oleh fungi, hanya terjadi di daerah yang iklimnya basah. Dengan demikian untuk daerah-daerah yang tidak termasuk dalam iklim basah, jenis Ps 41 tidak banyak menderita serangan pokkahbung ini. Oleh penyakit ini setiap 1% kerusakan Pb<sub>3</sub> menimbulkan kerugian sebesar 0,31 - 0,85%. Sebagai gambaran dapat dikemukakan bahwa

kemasakan yang diakibatkan oleh penyakit ini di daerah Jawa Barat dalam tahun 1975 dapat berkisar dari 10,67 - 38,7% (1).

Mengenal kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh pembungaan, belum ada angka-angka yang dapat disajikan. Akan tetapi kerugiannya dapat dipikirkan bahwa jenis yang berbunga, malah terjadi pengamatan dalam batang-batanganya, sehingga dapat berakibat merendahkan produksi sebenarnya. Bertolak dari pertimbangan-pertimbangan tersebut, maka apabila sub-clone Ps 41 5000 R/1 memang benar-benar suatu mutant, dengan meningkatnya toleransinya terhadap penggerek pucuk, dapat dikurangi kekhawatiran kalangan praktisi untuk menanam jenis ini, sedang dengan meningkatnya toleransinya terhadap penyakit pokkahbung, dapat memperluas arealnya di daerah dengan iklim basah. Masih timbul suatu pertanyaan seandainya Ps 41 5000 R/1 ini memang suatu mutant, apakah produksi halmurnya tidak pula terpengaruh, dan bagaimana pula mengenai jalannya kemasakan.

Untuk dapat membuktikan dasar-dasar pemikiran ini, maka dalam tahun tanam 1975/1976 sub-clone Ps 41 5000 R/1 akan diuji sekali lagi di PG Kebonagung dengan menggunakan petak percobaan yang lebih luas (100 juring @ 10 m) yang diulang dalam 3 kali dengan jenis pembanding Ps 41, sehingga semua faktor seperti toleransinya terhadap penggerek dan pokkahbung, persen pembungaannya, hasil halmurnya serta kemasakannya dapat dinilai.

Pemilihan PG Kebonagung sebagai tempat pengujian, adalah disebabkan oleh karena di daerah tersebut populasi penggerek pucuk cukup tinggi, disamping merupakan daerah yang beriklim basah. Selain dari pada itu pabrik gula tersebut terletak didataran tinggi, 400 m diatas permukaan air laut, sehingga untuk menilai faktor pembungaannya lebih dapat diandalkan.

Berilah dari hasil percobaan di PG Kebonagung ini, dapat ditentukan benar tidaknya kita berhadapan dengan mutant, dan seberapa jauh mutant tersebut berguna sebagai jenis unggul.

## 5. RINGKASAN

Dari hasil penelitian radiasi yang dilakukan pada tanggal 7 Januari 1972 maka nampak bahwa efek radiasi untuk meninggikan toleransi terhadap penyakit pokkahbung terdapat disekitar dosis 5000 R (Gambar 1). Khususnya mengenai tanaman tebu, maka untuk dapat memastikan apakah yang dihadapi benar-benar peristiwa mutasi, maka pengujian dalam beberapa generasi akan dapat memastikan kebenaran hasil-hasilnya. Dalam pengujian terhadap penyakit pokkahbung selama 2 tahun berturut-turut, yang dilakukan dengan infeksi buatan pada tanggal 15 Januari 1973 dan tanggal 12 Februari 1974, maka hanya sub-clone Ps 41 5000 R/1 yang menunjukkan toleransi yang nyata lebih baik dari pada Ps 41. Sub-clone ini ternyata merupakan sub-clone yang berbunga sebagaimana jenis aslinya.

Pada pengujian toleransi terhadap penggerek pucuk (*Scirphopaga nivella intacta* Sn), maka sub-clone Ps 41 5000 R/1 menunjukkan toleransinya yang sangat baik dari pada Ps 41.

Untuk dapat meyakinkan hasil-hasil pengujian ini, serta untuk menilai pula daya produksi dan jalannya kemasakan, maka dalam tahun tanam 1975/1976 akan diuji lagi dalam petak-petak yang cukup luas, 100 juring @ 10 m dengan 3 ulangan dengan menggunakan jenis uji Ps 41 di PG Kebonagung.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Atas bantuan dari pihak BATAN/Ir. Priyono MSc, sehingga memungkinkan penulis untuk mengadakan penelitian ini, tiada lupa penulis mengucapkan banyak terima kasihnya.

Kepada rekan kami Saudara Soeprijanto yang telah membantu kami menyelenggarakan percobaan dan pengamatan-pengamatan, sudah selayaknya penulis mengucapkan terima kasihnya.

## 7. BAHAN PUSTAKA

1. HONG, H.L.; 1960 Penyakit-penyakit tebu di Indonesia. BP3G Pasuruan, 120 pp; p 13 - 21.
2. WIRJOATMODJO, B; 1971 A brief report of the sugarcane pests at present and its control. Paper Preseminar sidang kedelapan F.A.O.; 12 pp.

## DISKUSI :

### HASTJARJO :

Mengapa pembungaan yang cukup lebat merupakan kelemahan pada Ps 41.

### SOEDJONO DARMODJO :

Pada beberapa jenis pembungaan menyebabkan batang-batangnya gabes, sehingga dapat mempengaruhi produksi berat tebunya. Khususnya mengenai Ps 41, penggabesan ini tidak banyak terjadi, namun demikian masalahnya karena jenis-jenis yang berbunga tidak disukai oleh kalangan praktek, akan lebih baik apabila didapat mutant jenis Ps 41 yang tidak berbunga.

### NAZIR ABDULLAH :

1. Apakah dalam penelitian Saudara Pemrasaran sudah menemukan tanaman tebu yang sama sekali tidak berbunga.
2. Bagaimana cara radiasi yang dilakukan kalau diperhatikan stek yang dipakai dengan mata satu. Apakah mata-mata tiap stek tersebut dihadapkan kepada arah yang sama, untuk memperoleh dosis kira-kira sama.

### SOEDJONO DARMODJO :

1. Memang arah pemuliaan tebu salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah untuk mendapatkan jenis unggul yang tidak berbunga dengan konvensional breeding. Namun demikian jenis yang unggul dalam produksi haulm kw/ha nya akan tetapi berbunga, kiranya dapat diatasi dengan mutation breeding.
2. Semua stek matanya diarahkan keluar. Dengan stek mata satu, maka akan lebih mudah masuk chamber.

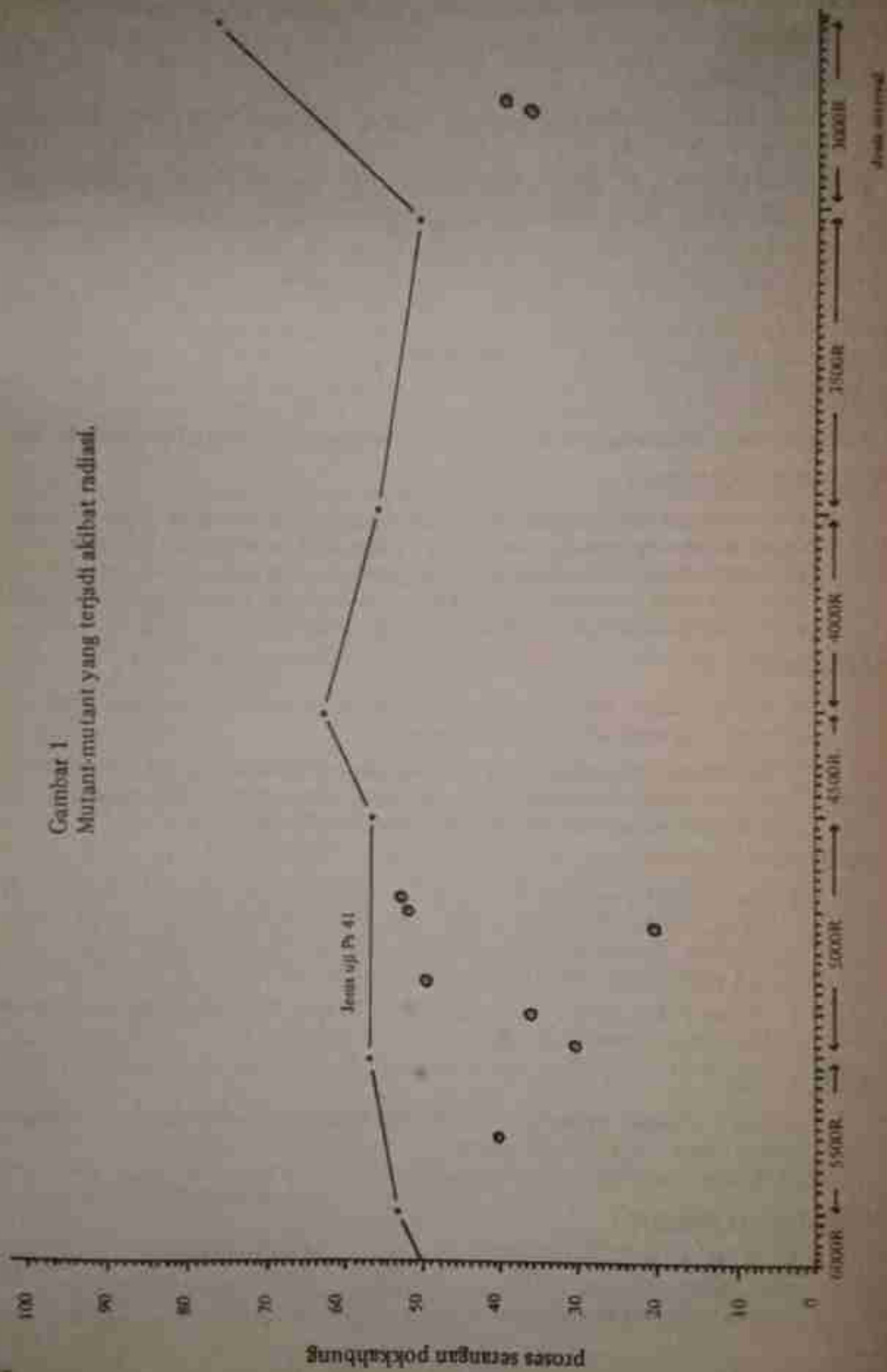
### ABDUL MAJID :

Apakah terdapat perbedaan akibat antara mata yang diradiasikan dibagian depan dengan yang dibagian dalam ?  
Pada karet tidak terdapat perbedaan.

### SOEDJONO DARMODJO :

Kami belum tahu, akan tetapi kami mengambil safetynya saja dengan mengarahkan mata keluar.  
Terima kasih atas sarannya.

Gambar 1  
Mutasi-mutansi yang terjadi akibat radiasi.



# PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP TEMBAKAU BESUKI

Oleh :

I. HARTANA

(Sub. Balai Penelitian Budidaya Jember).

## ABSTRACT

*Research on the induction of mutation by means of gamma-rays irradiation had been conducted by the author since 1968.*

*Despite some defective mutants obtained a positive mutant was observed on the M<sub>2</sub> of irradiated seed of the variety H 790. The irradiated material was seed previously soaked in water for 60 hours, an irradiated in the cobalt unit at the rate of 3000 r. Preliminary observation on the M<sub>2</sub> revealed the greater number of leaves, higher plant and earlier maturity of the mutant as compared with its control.*

*Further observations concerning the productivity and the quality of cured leaves have to be carried out*

## PENDAHULUAN :

Salah satu penggunaan mutasi radiasi pada tanaman perkebunan yang telah pernah berhasil ialah pada tembakau. Seperti diketahui, TOLLENAAR (1930) di Klaten telah berhasil mendapatkan mutan pada tembakau "Vorstenlanden" sebagai akibat perlakuan dengan sinar X. Mutan tersebut, yang disebutnya sebagai "Chlorina", menghasilkan krosok yang warnanya cerah sehingga diterima dengan baik oleh konsumen. Sekalipun secara langsung "Chlorina" kurang menarik karena jumlah daunnya sedikit, namun persilangannya dengan varietas baku KW-10, menghasilkan bastar F<sub>1</sub> yang kuantitas maupun kualitas produksinya melampaui varietas baku tersebut. Karena itu bastar F<sub>1</sub> ini telah dilepaskan kedalam praktek pada tahun 1938 (COOLHAAS, 1952).

Didalam pemuliaan ketahanan terhadap penyakit, penggunaan radiasi juga mempunyai harapan. Pada tembakau, sumber-sumber ketahanan seringkali terpaksa harus dicari dari spesies-spesies *Nicotiana* liar, yang pada umumnya mempunyai ketahanan yang tinggi dan diwariskan secara sederhana. Hal ini disebabkan karena ketahanan didalam tembakau pada umumnya diwariskan secara poligen, serta kadang-kadang mengadakan autosiasi dengan sifat-sifat yang tidak dikehendaki (LUCAS, 1958).

Didalam pembastaran antar spesies itu, ternyata kadang-kadang juga dijumpai kesulitan, bahwa ketahanan terhadap penyakit itu mengadakan asosiasi dengan sifat-sifat lain yang jelek. Hal ini misalnya dialami pada pembastaran antar spesies antara tembakau dengan *Nicotiana plumbaginifolia*, dalam rangka memasukkan ketahanan terhadap *Phytophthora parasitica* var *Nicotianae* (GOINS & APPLE, 1970). Disamping pembastaran antar spesies, maka APPLE (1964) telah mengadakan penelitian dengan radiasi sinar gamma, dalam rangka mencari mutan pada tembakau yang mempunyai ketahanan terhadap *Phytophthora parasitica* var *Nicotianae*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada generasi ke 2 dari tanaman yang diradiasi pada dosis 5 kr, didapatkan 2 buah mutan yang mempunyai ketahanan yang sedang. Sayangnya mutan-mutan itu menampakkan gejala pleiotropi yang tidak dikehendaki, karena pengaruhnya yang kurang baik terhadap kualitas.

Namun dalam penyalangannya dengan tanaman kontrol, maka pengaruh pleiotropi itu sebagian hilang.

Sementara itu pada radiasi dengan neutron, PATEL & SWAMINATHAN (1961) menelaah mutan-mutan tembakau yang berdaun lebar pada  $M_2$ . Mutan-mutan tersebut dalam hal sifat-sifat yang lain mirip dengan kontrolnya yang tidak diradiasi, dan tampaknya sifat berdaun lebar itu sudah mantap. Kecuali itu kedua peneliti tersebut juga mendapatkan variabilitas genetik pada  $M_2$ ,  $M_3$  dan  $M_4$ , yang dipengaruhi oleh banyak gen. Variabilitas itu ialah dalam hal besarnya daun, jumlah daun, tinggi tanaman dan panjang malai. Beberapa tanaman melampaui kontrolnya dalam hal besarnya daun dan produksi.

Tertarik kepada aspek-aspek positif daripada penggunaan radiasi sinar radioaktif pada tembakau itu, penulis sejak tahun 1968 telah pula mengadakan penelitian dengan sinar gamma pada tembakau Besuki. Tujuan penelitian ialah memperbesar variabilitas genetik, sehingga memungkinkan seleksi kearah sifat-sifat yang dikehendaki.

#### BAHAN DAN METODA PENELITIAN.

Bahan tanaman yang diradiasi ialah benih tembakau yang telah direndam dalam air selama 60 jam.

Jenis-jenis tembakau yang dipergunakan ialah sebagai berikut :

- H 362 : merupakan salah satu jenis praktek tembakau Besuki.
- H 382 : jenis praktek tembakau Besuki yang paling banyak ditanam.
- H 784 : persilangan antara H 343 dengan H 382. Benih yang diradiasi ialah benih generasi ke 6 dari persilangan itu.
- H 790 : persilangan antara H 362 dengan H 382. Benih yang diradiasi ialah benih generasi ke 6 dari persilangan itu.
- H 860 : persilangan antara H 804 dengan H 784. Benih yang diradiasi ialah benih generasi ke 6 dari persilangan itu.

Radiasi dengan sinar gamma dari Co-60 dilakukan dalam alat Gamma Cell 220 yang terdapat di F.I.P.A. Universitas Gajah Mada. Sebelum mengalami radiasi, terlebih dulu benih-benih tembakau itu dimasukkan kedalam cawan petri yang telah diberi kertas saring yang basah selama 60 jam. Setelah itu benih-benih tersebut dipindahkan kedalam kantong kertas, untuk kemudian diradiasi dalam Gamma Cell pada tgl. 26 Juli 1968. Dosis radiasi ialah 1200 dan 3000 r. Pada perlakuan kontrol, benih-benih juga dimasukkan cawan petri yang dibasahi dalam waktu yang sama serta dipindahkan kedalam kantong kertas, namun tidak diradiasi.

Benih-benih yang telah mengalami perlakuan itu kemudian disemaikan dipembibitan, masing-masing perlakuan seluas  $1 m^2$  bedengan yang berisi  $\pm 1200$  bibit. Selama pertumbuhan dipembibitan ( $\pm 40$  hari) dilakukan pengamatan morfologis mengenai adanya mutan. Mutan itu selanjutnya dipindahkan keperanian sampai menghasilkan benih. Disamping itu tanaman-tanaman yang tampaknya normalpun dipindahkan keperanian. Selama dipertanian juga dilakukan pengamatan mengenai kemungkinan adanya mutan. Sekalipun tidak menunjukkan mutasi, maka tanaman-tanaman yang kelihatannya normal juga diteruskan sampai dengan generasi kedua, untuk dapat mengamati kemungkinan adanya mutasi resesif.

Mutan yang setelah beberapa generasi diperkirakan telah mantap (stabilisasi) kemudian diuji pendahuluan terhadap kontrolnya dengan 2 buah ulangan. Masing-masing

alangan terdiri dari petak yang berisi 100 buah tanaman, tersusun dari 5 larik @ 20 tanaman dengan jarak tanam 45 x 90 cm.

Pengamatan dilakukan terhadap 10 tanaman contoh yang dipilih secara acak dari masing-masing petak. Dalam pengambilan contoh, tanaman-tanaman pinggir tidak diikutsertakan. Pengamatan yang dilaksanakan meliputi persentasi berbunga setelah umur 66 hari, jumlah daun dan tinggi tanaman.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.

Dalam pengamatan dipembibitan pada  $M_1$  tampaklah beberapa kelainan yang menarik. Kelainan-kelainan itu ialah : percabangan titik tumbuh secara dichotomis bibit berdaun sempit memanjang dan bibit yang mempunyai lamina daun yang berwarna muda. Tampaknya ada perbedaan kepekaan terhadap radiasi antara jenis-jenis tembakau itu (daftar 1).

Daftar 1 : Beberapa macam kelainan pada bibit  $M_1$  yang diradiasi pada dosis 3000 r.

Jenis	Macam kelainan	Jumlah bibit yang menunjukkan gejala.	Persentasi kelainan
H 362	Bibit bercabang secara dichotomis	1	0,08
H 790	"	16	1,33
H 860	"	8	0,67
H 382	Bibit berdaun sempit memanjang	1	0,08
H 860	"	1	0,08
H 784	Lamina daun berwarna muda.	1	0,08

Disamping kelainan-kelainan tersebut dijumpai pula bibit-bibit yang mengalami deformasi pada daunnya, seperti misalnya : daun keriput, daun menggulung berbentuk corong, daun tidak tumbuh sempurna dan lain-lain.

Bibit yang bercabang secara dichotomis dipindahkan kepertanaman dan diikuti sampai  $M_2$ . Ternyata bahwa pada  $M_2$  sifat itu lenyap. Diduga bahwa hal itu bukannya merupakan mutasi, melainkan hanyalah kerusakan fisiologis semata-mata.

Bibit berdaun sempit memanjang dipertanaman menghasilkan tanaman yang daunnya sempit tetapi jumlahnya banyak. TOLLENAAR (1930) mendapatkan gejala seperti ini pula yang merupakan mutasi satu faktor resesif. Penulis tertarik kepada mutasi ini, dalam hal kemungkinannya untuk dapat mengkombinasikan sifat berdaun banyak itu dengan sifat berdaun lebar dari varitas aslinya. Karenanya telah dilakukan persilangan pada jenis H 382, namun tidak diperoleh hasil yang positif.

Bibit yang lamina daunnya berwarna muda dipertanaman ternyata tumbuhnya terdil, namun demikian dapat juga menghasilkan benih. Pada  $M_2$  rupanya sifat itu juga hilang, sehingga disangsikan apakah benar merupakan mutasi.

Pada jenis H 790 yang tampaknya normal selama generasi pertama ( $M_1$ ), maka pada  $M_2$  nya didapatkan sebuah mutan yang habitusnya lebih baik daripada kontrolnya. Mutan ini pada generasi-generasi berikutnya sifat-sifatnya mantap, sehingga setelah mencapai  $M_7$  telah dilakukan pengamatan sementara dengan dibandingkan terhadap kontrolnya. Dari daftar 2 tampaklah bahwa mutan itu mempunyai jumlah daun dan tinggi tanaman yang melampaui kontrolnya serta berbunga lebih awal daripada kontrolnya.

Sifat-sifat itu merupakan sifat-sifat yang positif, karenanya pada percobaan yang akan datang akan diteliti lebih lanjut perihal daya produksi dan kualitasnya.

Daftar 2. Hasil-hasil pengamatan kuantitatif pada jenis H 790 yang diradiasi dan kontrolnya .

No.	Perlakuan	Jumlah daun rata-rata *)		Tinggi tanaman rata-rata *)		Persentase berbunga pada umur 66 hari	
		Ulang 1	Ulang 2	Ulang 1	Ulang 2	Ulang 1	Ulang 2
1.	Kontrol	28,8	28,2	206,6	185,4	2	0
2.	Radiasi 3000 r. (M <sub>7</sub> )	33,1	33,1	262,0	254,6	40	44

\*) Perbedaan antar perlakuan sangat nyata pada taraf 0,2% menurut uji jumlah jenjang (rank sum test) dari WILCOXON (LANGLEY, 1970).

#### KESIMPULAN :

1. Radiasi sinar gamma dengan dosis 3000 r pada tembakau jenis H 790 menghasilkan mutan yang mempunyai beberapa sifat yang positif. Dibandingkan dengan kontrol mutan tersebut mempunyai jumlah daun dan tinggi tanaman yang melampauinya, serta berbunga lebih awal.
2. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk melihat daya produksi dan kualitas krotoknya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH :

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Priyono M.Sc., dari Laboratorium Radioisotop F.I.P.A. Universitas Gajah Mada, atas kesempatan yang diberikan untuk menggunakan Gamma Cell 220.

Kepada Ir. Darsono beserta staf dari Sekai Seleksi Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada penulis pun mengucapkan terima kasih atas kesediaannya untuk berdiskusi.

Ucapan yang sama penulis sampaikan kepada Sdr. Soepeno dari Sub Balai Penelitian Budidaya Jember yang telah membantu dalam pengumpulan data.

Kontrol				Radiasi 3000 r			
No. tanaman	Jumlah daun	Jenang (rank)	No. tanaman	Jumlah daun	Jenang (rank)		
1	24	1	1	30	15		
2	25	2	2	31	18,5		
3	26	4	3	32	24		
4	26	4	4	32	24		
5	26	4	5	32	24		
6	27	6,5	6	32	24		
7	27	6,5	7	32	24		
8	28	9	8	32	24		
9	28	9	9	33	30,5		
10	28	9	10	33	30,5		
11	29	11,5	11	33	30,5		
12	29	11,5	12	33	30,5		
13	30	15	13	34	34,5		
14	30	15	14	34	34,5		
15	30	15	15	34	34,5		
16	30	15	16	34	34,5		
17	31	18,5	17	35	38		
18	32	24	18	35	38		
19	32	24	19	35	38		
20	32	24	20	36	40		
Jumlah :		228,5	Jumlah :		591,5		

Jumlah jenjang yang terkecil (=228,5) lebih kecil dari pada nilai kritis untuk taraf nyata 0,2%, ialah 298. Perbedaan antar perlakuan sangat meyakinkan.

Kontrol				Radiasi 3000 r			
No. tanaman	Tinggi tanaman (cm)	Jenang (rank)	No. tanaman	Tinggi tanaman	Jenang (rank)		
1	165	1	1	230	19		
2	174	2,5	2	232	20		
3	174	2,5	3	245	21		
4	177	4,5	4	248	22		
5	177	4,5	5	250	24,5		
6	181	6	6	250	24,5		
7	182	7,5	7	250	24,5		
8	182	7,5	8	250	24,5		
9	184	9	9	254	27,5		
10	185	10	10	259	29		
11	186	11	11	262	30		
12	188	12	12	265	31		
13	193	13	13	266	32,5		
14	200	14	14	267	34		
15	210	15	15	269	35		
16	214	17	16	272	36		
17	214	17	17	273	38		
18	214	17	18	273	38		
19	254	27,5	19	273	38		
20	266	32,5	20	287	40		
Jumlah :		231	Jumlah :		589		

Jumlah jenjang yang terkecil (= 231) lebih kecil dari pada nilai kritis untuk taraf nyata 0,2%, ialah 298. Perbedaan antar perlakuan sangat meyakinkan.

## DAFTAR PUSTAKA.

- APPLE, J.L. (1964) Changes in the black shank disease reaction of susceptible tobacco (*Nicotiana tabacum*) induced by gamma irradiation. *Phytopathology*, 54, 23 - 28. Abstr. in *Hort. abstr.*, p. 548, 1964.
- COOLHAAS, C. (1952) Large scale use of F<sub>1</sub> hybrids in "Vorstenlanden" tobacco. *Euphytica*, 1, 3 - 9.
- GOINS, R.B. & J.L. APPLE (1970). Inheritance and phenotypic expression of a dominant factor for black shank resistance from *Nicotiana plumbaginifolia* in a *Nicotiana tabacum* milieu. *Tobacco Sci.*, 14, 7 - 11.
- LANGLEY, R. (1970). *Practical statistics*, Pan Books Ltd, London, 2<sup>nd</sup> ed., 399 p.
- LUCAS, G.B. (1958). *Diseases of tobacco*. The Scarecrow Press Inc., New York, 498 p.
- PATEL, K.A. & M.S. SWAMINATHAN (1961). Mutation breeding in tobacco. *Tobacco sci.*, 5, 67 - 69.
- TOLLENAAR, D. (1930). Analyse van eenige kunstmatig verwekte mutaties in homozygote Vorstenlandische tabakslijnen. *Verg. v/d. proefst. pers. verslag*, 11, 38 - 52.

## DISKUSI :

### WIDOYO :

Untuk galur-galur tembakau Besuki daun pertama yang layak petik (harvestable) bervariasi antara daun ke 5 hingga ke 9 daun botanis tentang panjangnya internodia. Didalam praktek masih juga ada kesalahan petik 3 lembar daun terbawah yang tidak dipetik. Oleh karena itu apakah beda 5 daun yang tersebut dalam daftar 2 merupakan beda yang nyata dipandang dari sudut praktek ? Bagaimana koefisien variabilitas dan bentuk kurve penyebarannya dari M<sub>7</sub> jika dibandingkan dengan H-790 sebelum diradiasi.

### I. HARTANA :

Beda 5 daun saja sudah mempunyai nilai praktis, karena perbedaan itu statistik meyakinkan, tentu saja sepanjang cara-cara pemetikannya sama dengan kontrolnya.

Belum pernah dihitung besarnya koefisien variabilitas dari pada jumlah daun tiap tanaman. Demikian pula pola distribusinya belum diketahui apakah normal atau tidak, karenanya dipakai cara pengujian dengan statistik non parametris, sehingga koefisien variabilitas tidak dihitung.

### ABDUL RACHMAN :

Bagaimana keterangannya bahwa tanaman itu pertumbuhannya memang cukup cepat (vegetatif) sedang kecepatan berbunganya juga cukup cepat (generatif).

### L. HARTANA :

Radiasi memperpendek umur tanaman. Mekanismenya tidak diketahui dengan pasti, namun ada kemungkinan mutasi dapat merubah respons terhadap fotoperiodisitas. Mutan "Maryland Mammoth" yang umurnya panjang pada periode hari panjang, dapat cepat berbunga manakala ditanam pada periode hari pendek. Padahal umumnya varietas-varietas tembakau bersifat netral terhadap periode penyinaran.

#### ZULFIKAR DON :

- a. Pada daftar 2
  - Mengenai jumlah daun apakah tidak diukur perbandingan antara lebar & panjang daun. Penting untuk wrapper.
  - Internodia kontrol & yang diradiasi.
- b. Kenapa hanya dipilih 1200r; 3000 r.

#### I. HARTANA :

- a. Untuk Besuki yang kebanyakan menghasilkan filler, index daun ini tidak begitu penting. Namun mengingat sebagian kecil juga dapat dipakai untuk wrapper, adanya pengamatan index daun dapat menambah informasi. Pada waktu yang akan datang akan dilaksanakan.
  - Internodia kontrol belum diamati.
- b. Berdasarkan percobaan terdahulu dari Saudara Ir. Widoyo, ternyata dosis-dosis itu telah cukup untuk menimbulkan kelainan. Namun manakala ingin mengetahui dosis optimum perlukan diteliti beberapa variasi dosis dengan interval yang sama.

#### MUGIONO :

Apakah maksud perendaman biji dalam air sebelum diradiasi.

#### I. HARTANA :

Untuk meningkatkan kepekaan terhadap radiasi. Berdasar penelitian terdahulu dari Saudara Ir. Widoyo, perlu benih yang direndam, kelainan-kelainan telah dapat diamati pada dosis dibawah 5000 r; sedangkan pada benih yang kering membutuhkan dosis diatas 10.000 r.

#### HENDRO SUNARJONO :

1. Pada percobaan Saudara sudah mencapai M<sub>7</sub>, tetapi sifat penting kwalitas (rasa) belum diamati, apa alasannya.
2. Apakah ada korelasi antara tebal daun/warna daun dengan rasa isapnya.
3. Bagaimana resistensinya terhadap penyakit layu bakteri atas pengaruh radiasi tersebut.

#### I. HARTANA :

1. Kwalitas belum diamati karena masih disangsikan apakah sudah mantap. Seperti diketahui kwalitas membutuhkan beberapa generasi lebih lanjut untuk menjadi mantap dibandingkan dengan habitus tanaman serta produksi.
2. Belum pernah diketemukan dalam pustaka.
3. Resistensi terhadap penyakit layu tidak diselidiki, karena penyakit ini boleh dikatakan tidak terdapat di Besuki.

#### NAZIR ABDULLAH :

##### Tanggapan :

Melihat hasil pemuliaan mutasi yang dilaksanakan oleh Pemrasaran, nampaknya ada highlight. Suatu hal yang menggembirakan yang sudah dilakukan oleh

Pemilihan untuk segera mengadakan persilangan dari "mutan" yang diperoleh sebagai materi genetik yang berguna, dalam hal ini jumlah daun yang banyak. Apakah ada prospek yang baik dengan menggunakan radiasi ini dalam hal produksi biji?

**I. HARTANA :**

Penggunaan radiasi dalam hubungannya dengan produksi benih belum pernah diselitti, ini merupakan saran yang baik untuk penelitian yang akan datang.

**II. MURYONO :**

Penelitian yang Saudara lakukan sudah sampai pada M<sub>7</sub>, dan sudah diperoleh mutan yang mempunyai beberapa sifat yang positif. Apakah alasan Saudara tidak mengikut sertakan pengamatan daya produksi dan kualitas krosok.

Saran :

Apabila pada M<sub>2</sub> sudah nampak adanya mutan, maka pengujian mutan tersebut sudah dilengkapi dengan pengamatan daya - produksi dan kualitas krosok.

**I. HARTANA :**

Pengamatan yang dilakukan belum mengikut sertakan produksi dan kualitas, karena terutama kualitasnya belum diketahui apakah sudah mantap. Memang pengujian dapat dilakukan pada M<sub>2</sub> atau M<sub>3</sub>, namun demi efisiensi pengamatan daya produksi dan kualitas barulah dilakukan manakala sekiranya sifat-sifat tersebut sudah mantap.

**ISMACHIN :**

1. Dengan tujuan apa maka benih direndam dulu sebelum disinari.

2. Saran :

Mengingat tembakau itu juga "self pollinated plant" cara menimbulkan urutan seperti yang kami lakukan akan lebih banyak memberikan hasil terutama kalau perubahan klorofil yang dituju.

**I. HARTANA :**

1. Perendaman dimaksudkan untuk meningkatkan kepekaan terhadap radiasi. Ternyata bahwa dengan perendaman, kelainan telah dijumpai pada dosis penyinaran dibawah 5000 r. Manakala tidak direndam, maka membutuhkan dosis radiasi diatas 10.000 r.

2. Saran ini perlu, prinsipnya dapat kami terima. Namun perlu diketahui bahwa berbeda dengan padi maka pada tembakau jumlah benihnya sangat banyak, sehingga tidak semua benih dapat tertanam. Dalam pengambilan sample belum diketahui berapakah volumenya agar dari frekwensi mutasi yang sangat jarang itu masih dapat diamati adanya mutan-mutan yang positif.

**M. SIRDAN :**

Apakah dari hasil radiasi telah didapatkan jenis-jenis mutan yang mengandung nikotin lebih rendah.

**I. HARTANA :**

Belum pernah diamati kadar nikotinya, karena pada tembakau cerutu kadar nikotin tidaklah sepeenting pada tembakau sigaret, padahal yang diradiasi adalah tembakau cerutu.

NARKANTO :

Dari hasil penelitian Saudara apakah mungkin dapat diperoleh suatu mutan yang resisten terhadap penyakit virus ?

I. HARTANA :

Kemungkinan itu secara teoritis ada. Misalnya saja ketahanan terhadap penyakit mosaik pada varietas Ambalema diwariskan oleh 2 buah gen resesif  $a_1a_1a_2a_2$ . Bila tanaman yang peka ( $A_1A_1A_2A_2$ ) dapat mengalami mutasi kearah resesif, maka ketahanan akan diperoleh. Seperti diketahui kebanyakan mutasi yang terjadi adalah resesif. Dalam hubungan ini mungkin penggunaan tanaman haploid dapat membantu.

---

PENGARUH ETHYL METHYL SULFONAT (EMS)  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG JOGO  
(EFFECTS OF ETHYL METHANE SULPHONATE ON THE  
GROWTH AND YEILD OF BUSH BEAN)

Oleh :

HAFNI ZAHARA DAN HENDRO SUNARJONO  
Lembaga Penelitian Hortikultura



ABSTRACT

*The seeds of Hawkesbury Wonder variety were treated within three concentrations of EMS i.e. 0.4%, 0.8%, 1.2% and control.*

*EMS retarded the germination, the growth of seedling, reduced pods and seed setting at the first generation (M<sub>1</sub>). Concentration of 0.4% - 0.8% EMS showed promising for inducing mutation.*

1. PENDAHULUAN :

Kacang jogo (*Phaseolus vulgaris* L) merupakan salah satu sumber protein nabati yang penting dalam menanggulangi masalah kekurangan protein.

Luas areal kacang buncis (kacang jogo) di Indonesia antara tahun 1969 - 1970 diperkirakan 20.000 ha tiap tahunnya dengan produksi 47.000 ton atau rata-rata 2,3 ton/ha biji kering.

Kadar protein kacang jogo varitas lokal  $\pm$  17%, hingga tiap tahun dapat menghasilkan  $\pm$  8.092 ton protein nabati. Jumlah protein nabati total dari sayuran, buah-buahan dan kacang-kacangan di Indonesia tidak lebih dari 0,5 juta ton protein tiap tahunnya. Padahal kebutuhannya tiap orang adalah 35 gram/hari, yang berarti kebutuhannya untuk 120 juta jiwa adalah 1,5 juta ton protein/tahun.

Jadi jelas merupakan suatu masalah yang penting dan rumit. Peningkatan produksi protein nabati dapat diarahkan kepada 3 jalan pemecahannya, yakni mencari varitas-varitas yang berkadar protein tinggi, mempertinggi produksinya per kesatuan luas atau kombinasi keduanya.

Akan tetapi umumnya varitas kacang buncis yang kadar proteinnya tinggi, produksi bijinya rendah, karena ada korelasi negatif antara berat produksi biji dan kadar protein. Lagi pula bahwa sifat kadar protein rendah itu diatur oleh 2 sampai 4 gene dominant (3).

Produksi kacang jogo sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim, hingga sulit untuk mengimbangi daya-lasil dari negeri asalnya yang berhari panjang (long-day) yang produksinya tinggi sekali, yakni antara 6 - 10 ton/ha biji kering.

Penciptaan varitas baru yang berproduksi tinggi di iklim setempat dengan jalan mutasi masih belum banyak dilakukan.

DOWN dan ANDERSEN (1956) di Michigan telah berhasil menentukan kacang buncis "Sanilac" yang tahan terhadap penyakit bercak "anthracnose", berumur pendek dan berproduksi tinggi dengan jalan memutasikan buncis komersial dengan sinar-X dan melakukan silangan kembali (Clt. ALLARD, 1).

HERINGA (2) mengatakan bahwa persentase terjadinya mutasi pada kacang kapri yang bijinya diperlakukan dalam larutan EMS adalah lebih tinggi daripada yang diradiasi dengan sinar-X. Akan tetapi sebaliknya yang diperlakukan dengan EMS tersebut hasilnya lebih rendah, sedangkan yang diradiasi dengan sinar-X tidak ada perubahan.

Ternyata suhu ruangan dimana biji direndam dalam larutan EMS adalah pegang peranan penting pula.

Makin tinggi suhu ruangan sewaktu perendaman biji, makin tinggi persentase mutasinya, hingga pada suhu 24°C diperoleh zuriat (mutant) pada generasi  $M_2$  sebesar 50%.

Jeleknya ialah bahwa perendaman dalam larutan EMS 0,13% dan 0,2% selama 24 jam pada suhu 24°C tersebut pada generasi  $M_1$  telah diperoleh tanaman steril lebih dari 75% (4).

Akan tetapi GREGORY pada tahun 1956 (Cit. ALLARD, 1) telah dapat memutasikan kacang tanah (tanaman penyerbuk sendiri) dengan menghasilkan zuriat-zuriat yang berproduksi biji lebih tinggi dari daripada produksi tanaman lainnya.

Disini penulis mencoba menginduksi mutasi kacang jogo untuk mendapatkan zuriat-zuriat yang resisten terhadap penyakit bercak (*Colletotrichum lindemuthianum*, Sacc & Magn) dan berproduksi protein tinggi.

Penyakit bercak anthracnose ini sangat berbahaya terhadap tanaman kacang jogo, terutama pada saat mendekati dewasa buah tua.

## II. BAHAN DAN PELAKSANAAN

Bahan yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah kacang jogo varitas Hawkesbury Wonder No. 835 hasil pembijian Lembaga Penelitian Hortikultura, yang mengandung protein 18,5%.

Percobaan dilakukan dalam rancangan berblok acak dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan.

Biji kacang jogo kering direndam dalam air panas 50°C selama 15 menit, untuk mencegah terhawanya penyakit-penyakit yang tidak diinginkan dan memberi kesempatan kepada biji untuk mengadakan proses pembengkakan. Sesudah itu biji dikering-anginkan selama 15 menit, dan kemudian segera diperlakukan dengan larutan EMS 0%, 0,4%, 0,8% dan 1,2%. Setiap perlakuan dipergunakan 100 biji, yang masing-masing direndam dalam larutan EMS 100 ml selama 4 jam pada suhu kamar. Kemudian biji dicuci tiga kali dengan air bersih selama ½ jam untuk menghilangkan efek negatif keracunannya baru dikering-anginkan selama 24 jam.

Hari berikutnya, tanggal 2 Oktober 1973 biji disemai dalam bak-bak berisi pasir bersih, pada jarak 3 x 3 cm, dan keadaan medium dijaga lembab.

Setelah biji tumbuh berdaun 3 helai, dipindahkan kekebun di Kebun Percobaan Jatipadang Pasarminggu dan ditanam 1 bibit/lobang pada jarak 20 x 40 cm dengan tanagan percobaan diatas pada tanggal 8 - 15 Oktober 1973.

Biji-biji yang diperoleh pada generasi  $M_1$  ini ditanam langsung kekebun di K.P. Jatipadang untuk mendapatkan tanaman generasi  $M_2$  pada tanggal 11 Februari 1974. Pada generasi  $M_2$  ini ditanam 540 biji, tiap biji dalam satu lobang dan masing-masing diberi pupuk. Baik pada pertanaman  $M_1$  maupun  $M_2$  diberikan 15 ton pupuk kandang/ha dan pupuk buatan sebanyak 1 kwt ZA, 2 kwt DS dan ½ kwt ZK yang diberikan bersama-sama pada waktu tanam.

Mulai pada generasi  $M_2$  ini tanaman-tanaman yang tampak menyimpang dari aslinya dipisahkan untuk dilanjutkan pada generasi  $M_3$ .

### III. HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN

#### 1. PENGAMATAN PADA $M_1$

##### a) Berkecambah :

Pada hari ke 6 setelah semai, biji-biji yang tidak diperlakukan dengan EMS telah berkecambah sebesar 88,25% dengan tinggi kecambah rata-rata 7,30 cm, dan yang diperlakukan dengan EMS 0,4% baru berkecambah 40% dengan tinggi kecambah rata-rata 4,45 cm.

Sedangkan pada perlakuan lainnya belum berkecambah sama sekali. Perlakuan EMS 0,8% baru berkecambah pada hari ke 9 sebesar 42% dengan tinggi kecambah rata-rata 2,64 cm, dan pada perlakuan EMS 1,2% baru berkecambah pada hari ke 13 sebesar 5,5% dengan tinggi kecambah rata-rata 1,95 cm.

Dari itu jelaslah bahwa kecepatan biji berkecambah sangat dihambat oleh EMS, dan persentase kecambah serta pertumbuhan kecambah semakin rendah sesuai dengan makin pekatnya larutan EMS yang dipergunakan, hingga kadar larutan EMS 1,2% telah mendekati sifat letal.

##### b) Pertumbuhan tanaman di kebun.

Dari morfologi tanaman belum tampak adanya penyimpangan-penyimpangan (abnormalitas), namun dapat dikatakan bahwa yang mendapat perlakuan EMS daun-daunnya menjadi agak keriting dan warnanya agak kekuning-kuningan, serta tumbuhnya menjadi lemah - kerdil.

Hal ini dapat dilihat bahwa setelah ditanam di Kebun, yang mendapat perlakuan EMS 0% (kontrol), 0,4%, 0,8% dan 1,2% masing-masing hanya tumbuh 85,2%, 84,2%, 66%, dan 26,9%.

Kekerdilan tanaman itu semakin bertambah jelas dengan meningkatnya kepekatan larutan EMS yang dipergunakan, hingga pada perlakuan EMS 1,2% tinggi tanaman pada umur 9 minggu kurang dari 18 cm atau kurang dari setengah tinggi tanaman kontrolnya. (tabel 1). Akan tetapi pertumbuhan tanaman masing-masing perlakuan merupakan garis lurus (grafik 1).

##### c) Hasil biji

Pada umumnya hasil biji pada percobaan ini sangat jelek, karena pengaruh banyaknya hujan turun selama percobaan berlangsung hingga banyak biji yang busuk dan kempes (tak berisi).

Akan tetapi dapatlah dikatakan bahwa banyaknya biji jelek per-polong rata-ratanya semakin berkurang sesuai dengan semakin pekatnya larutan EMS yang dipergunakan (tabel 2), hingga bila dilukiskan merupakan suatu garis lurus :

$$(\hat{y} = 1.1517 - 0.305 x, \text{ dengan } r = -0.505).$$

Rata-rata jumlah polong ataupun jumlah biji per-tanaman yang diperlakukan dengan EMS jauh lebih sedikit daripada kontrolnya, hingga berat biji per-tanaman pun menjadi rendah, pula (tabel 2). Makin pekat kadar larutan EMS yang dipergunakan makin sedikit hasil polong dan bijinya.

Gambaran grafik jumlah polong, dan jumlah biji per-tanaman masing-masing merupakan suatu garis kwadratis :

$$(\hat{y} = 13.3487 - 13.602 x + 4.096 x^2, \text{ dengan } r = 0.999 \text{ dan } \hat{y} = 21.399 - 24.9138 x + 7.5769 x^2, \text{ dengan } r = 0.999).$$

sedangkan berat biji per-tanaman merupakan suatu garis lurus :

$$(\hat{y} = 1.267 - 0.53 x, \text{ dengan } r = 0.916).$$

Apakah hal ini sebagai akibat adanya sterilitas tanaman seperti yang pernah dilaporkan oleh peneliti-peneliti di luar negeri, belumlah diketahui dengan jelas. Akan tetapi sebaliknya banyaknya biji yang kempes tiap tanaman rata-rata dari yang mendapat perlakuan EMS ternyata lebih sedikit daripada tanaman kontrolnya, hanya disini umurnya tanaman sampai berbunga dan berbuah (polong) dapat dipungut kering menjadi sedikit lebih lama, sehingga seolah-olah umurnya menjadi panjang (tabel 1).

Dengan adanya hal-hal diatas dapatlah diketahui bahwa EMS berpengaruh jelek terhadap pembuahan, hingga banyaknya polong dan banyaknya biji tiap tanaman menjadi berkurang. Akan tetapi sebaliknya EMS dapat menekan terjadinya abortus biji hingga banyaknya biji yang kempes sedikit.

## 2. PENGAMATAN PADA $M_2$

Umumnya pertumbuhan tanaman pada generasi  $M_2$  ini lebih baik daripada tanaman generasi  $M_1$ , yakni biji dapat berkecambah normal 1 minggu sesudah semai (tanam). Banyaknya biji yang tumbuh pada  $M_2$  dari masing-masing perlakuan dapat dilihat dengan jelas bahwa tidak ada perbedaan yang menyolok.

Demikian pula tinggi tanaman dan umur tanaman tidak banya berbeda. Umur tanaman sampai polong dapat dipungut tua adalah 100 hari dari mulai tanam. Sedangkan perbedaan banyaknya biji kempes atau biji baik per-tanaman antara perlakuan tidak jelas, namun ada kecenderungan bahwa pada perlakuan 1.2% EMS lebih banyak biji yang kempes dan pula banyak biji yang baik (tabel 3). Hanya sayang disini banyaknya biji yang kempes dan baik dari tanaman kontrol tidak teramati.

Hal ini memberikan suatu petunjuk bahwa pengaruh jelek EMS terhadap pertumbuhan tanaman  $M_1$  itu tidaklah bersifat menurun, tetapi karena peracunan belaka.

Tabel 1

Rata-rata Pertumbuhan tanaman generasi M<sub>1</sub> di kebun.

Perlakuan	% age tanaman hidup arcas V %	Tinggi tanaman pada umur (dalam cm)				Umur tanaman sampai	
		3 minggu	5 minggu	7 minggu	9 minggu	Berbunga (hari)	Panen pes- tama (hari)
A. 0 % EMS	68,39 (85, 2)	21,25	35,72	39,62	45,62	24	94,25
B. 0,4% EMS	66,10 (84, 2)	14,02	25,95	31,85	36,25	28	99,00
C. 0,8% EMS	54,56 (66, 0)	8,12	18,45	23,15	25,80	29	100,50
D. 1,2% EMS	30,99 (26, 9)	7,16	14,58	16,88	17,95	31	96,00
H.S.D. 5% 1%	15,20 20,50	5,93 6,94	5,93 6,94	5,93 6,94	5,93 6,94	0 0	7,74 10,43

KETERANGAN Angka-angka dalam kurung adalah artinya.

Tabel 3  
Rata-rata polong dan biji tanaman generasi pada M<sub>1</sub> di kebun.

Perlakuan	Jumlah polong/ tanaman	Jumlah biji/ tanaman	Jumlah biji baik/ tanaman	% Age biji jelek/ tanaman (arcisin V%)	biji jelek/ polong	berat biji kering baik/ tanaman (gram)
A. 0 % EMS	1,3,35	21,40	5,45	60,06 (74, 4)	1,18	1,16
B. 0,4 % EMS	3,84	4,06	0,94	64,73 (80, 3)	0,79	0,23
C. 0,8% EMS	2,53	1,88	0,42	64,50 (76, 4)	0,57	0,10
D. 1,2% EMS	2,26	3,16	1, 4	61,60 (60, 5)	0,86	0,40
H.S.D. 5 % 1%	3,10 4,81	6,21 9,05	2,21 3,23	21,27 31,02	0,39 0,56	0,60 0,88

KETTERANGAN - 1. Dalam analisis nilai ragam pada tabel 2 diatas, perlakuan D 1,2 % EMS tidak ikut diperhitungkan karena hanya ad.  
1 = 2 ulangan.

2. Angka-angka dalam kurung adalah aslinya.

Tabel 3.

Pertumbuhan tanaman generasi  $M_2$  di kebun.

	Jumlah biji		Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Rata-rata banyak biji per-tanaman		Berat biji baik/tanaman (gram)
	Disertai	% age tumbuh		Kempes	Baik	
A. 0 % EMS	156	61,54	42,35	?	?	?
B. 0,4 % EMS	271	63,47	46,05	5,4	7,4	2,7
C. 0,8 % EMS	105	56,19	42,60	5,0	5,5	2,1
D. 1,2 % EMS	7	71,43	43,60	7,0	10,7	3,7

Akan tetapi kalau diperhatikan mengenai morfologis tanaman  $M_2$  satu persatu, nyatalah ada beberapa tanaman yang tumbuhnya kerdil, yakni dari perlakuan 0,4% EMS, 0,8% EMS, dan 1,2% EMS masing-masing sebanyak 8, 10, dan 1 tanaman.

Sedangkan morfologis biji-biji yang dapat dipungut menunjukkan bahwa pada perlakuan 0,4% EMS ada 3 tanaman dan pada perlakuan 0,8% EMS ada 2 tanaman yang warna bijinya menyimpang dari warna aslinya (coklat).

Tidak semua biji dari satu tanaman yang menyimpang itu sama warnanya, akan tetapi ada beberapa biji yang masih tetap berwarna seperti aslinya. Tanaman-tanaman yang diperlakukan dengan 0,4% EMS No. B/6/5 memberikan 2 biji yang berwarna belirik, No. B/6/2 memberikan 8 biji berwarna coklat keputih-putihan dan No. B/11/1 memberikan 6 biji berwarna ungu. Sedangkan tanaman-tanaman yang diperlakukan dengan 0,8% EMS, No. C/70/3 memberikan 7 biji berwarna coklat, dan 2 biji berwarna ungu, dan No. C/26/5 memberikan 3 biji berwarna belirik-merah, 3 biji berwarna coklat dan 2 biji berwarna coklat kuning.

Adapun berat hasil biji baik per-tanaman dari yang warnanya menyimpang tersebut adalah :

B/6/5 : 0,2 gram, B/6/2 : 3 gram, B/11/1 : 3 gram;

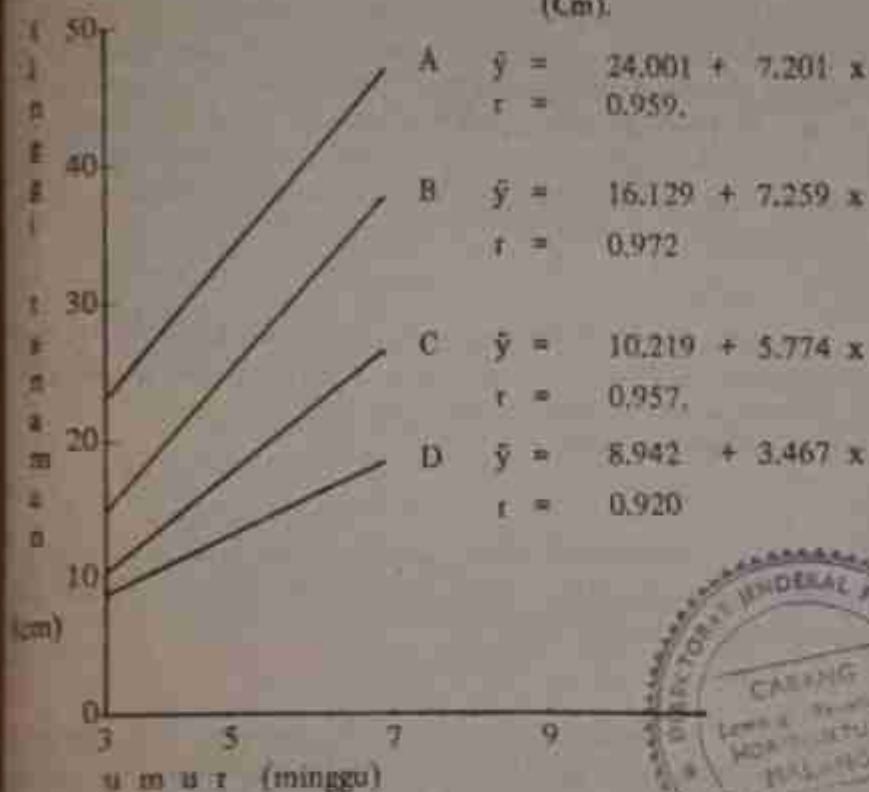
C/70/3 : 3 gram, dan C/26/5 : 6 gram.

Apakah yang menyebabkan kejadian seperti ini belum diketahui dengan jelas. Biji-biji yang berwarna menyimpang ini diteruskan untuk penelitian lebih lanjut pada generasi  $M_3$ .

Dari uraian-uraian tersebut diatas dapatlah disimpulkan bahwa :

1. Zat mutagenik EMS bersifat racun terhadap perkecambah dan pertumbuhan biji kacang joga Hawkesbury Wonder.
2. Zat mutagenik EMS dapat menghambat pembuahan dan pembijian tanaman kacang joga, namun hal ini tidak selalu bersifat menurun.
3. Dosis larutan EMS 0,4% - 0,8% ada harapan untuk menginduksi mutasi kacang joga. Dosis larutan EMS lebih dari 1,2% akan bersifat letal, akan tetapi lebih baik dalam mendorong pematangan (Seed setting).

GRAFIK 1 : PERTUMBUHAN TANAMAN KACANG JOGO  
(Cm).



DAFTAR PUSTAKA.

1. ALLARD, R.W. (1960). Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sons, Inc., New York; Toppan Comp., Ltd, Tokyo, Japan. p. 446 - 452.
2. HERINGA, R.J. (1964). Mutation research in peas. Meded S.V.P. Wageningen, Holland No. 48, p. 330 - 336.
3. LELEJI, O.I. M.H. DICKSON, L.V. CROWDE R, and J.B. BOURKE (1972). Inheritance of Crude protein percentage and its correlation with seed yield in beans, *Phaseolus vulgaris* L. Crop Science vol. 12 (2) p. 168 - 171.
4. SPECKMANN, G.J. (1964). The mutagenic effect of treatment with EMS at different temperatures in *Pisum sativum* Meded. S.V.P., Wageningen, Holland No. 49, p. 337 - 344.

DISKUSI :

NAZIR ABDULLAH :

Komentar :

Kalau diperhatikan objective dari percobaan yang dilakukan pemrassan tidak terlihat adanya data data dan uraian yang menyangkut samran dari percobaan. Mohon penjelasan.

**HENDRO SUNARJONO :**

Sasaran dari pada percobaan ini ialah mendapatkan zuriat-zuriat yang berproduksi protein tinggi dan tahan terhadap penyakit anthracnose. Hal ini kami tujukan demikian, karena varietas kacang jogo yang kadar proteinnya tinggi, produksi bijinya rendah. Oleh karena itu produksi protein tinggi adalah sasaran utama, dan dalam data-data penulis sajikan hasil biji baik pertanaman, sedangkan mengenai kadar protein akan ditentukan pada M<sub>4</sub> nanti setelah bahannya cukup banyak untuk dianalisa.

**NY. SRI KUNTJATI H. :**

Kalau dilihat bahwa dosis larutan EMS yang begitu kecil saja sudah toxic, apakah dari peneliti-peneliti terdahulu sudah ada dosis yang menstimulir terhadap tanaman Hortikultura terutama kacang-kacangan. Kiranya berapa besar dosis-dosis tersebut.

**HENDRO SUNARJONO :**

Sudah banyak, terutama pada kapri (pea). Umumnya pada kacang-kacangan dianjurkan dosis 0,5 - 2% EMS. Tetapi pada kacang jogo ini belum ada penelitian mutasi dengan perlakuan EMS.

**ABDUL MAJID :**

Bagaimanakah "mode of inheritance" warna biji kacang jogo). Berapa jauh pengaruh keadaan lokasi Kacang harapan (hybride *Vigna sinensis* XV. sesquipedalis) di Bogor selalu berwarna putih tetapi Majasari sering di ketemukan biji berwarna hitam/coklat. Hal ini belum dapat diterangkan. Apakah ada hubungan antar kadar protein dengan kadar karbohidrat pada biji kacang jogo.

**HENDRO SUNARJONO :**

Warna biji kacang jogo yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah coklat dan bersifat mantap sekali. Perlu diketahui bahwa kacang jogo itu adalah bersifat menyerbuk sendiri, sedang kemungkinan penyerbukan silang max. 2% warna itu diturunkan oleh gene dominant. Pada kacang karapan (bresh sitao) karena hybrid, dan sifat penyerbuk silangnya besar, adanya segregasi adalah wajar. Bahwasanya ada pengaruh lokasi terhadap warna biji kacang harapan itu saya belum dapat membenarkan. Yang jelas pada kacang jogo tidak ada, yang ditanam di Cipanas ataupun di Pasar Minggu ataupun ditempat lain, warna bijinya tetap coklat.

Adanya hubungan antara kadar protein dan karbohidrat pada kacang jogo, saya belum mengetahui, karena memerlukan analisa kimia dari kedua zat tersebut yang rasanya kurang efisien untuk tujuan "kadar protein tinggi", kecuali kalau untuk penentuan resistensi/produksi yang akan datang.

**HASTJARJO :**

Apakah sifat kadar protein dan produksi itu aditiv ?.

**HENDRO SUNARJONO :**

Tidak. Ada interaksi antar gene; dan juga ada faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar protein seperti pupuk nitrogen, pospor dan sebagainya.

#### MUGIONO :

1. Penulis bertujuan untuk menginduksi mutasi kacang jogo untuk mendapatkan zuriat-zuriat yang resisten terhadap bercak daun *Collectotrichum*. Minta dijelaskan cara pengujian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan ?
2. Saya sarankan agar pada M<sub>3</sub>, jumlah material tanaman yang diuji diperbanyak jumlahnya mengingat frekuensi mutasi resistensi terhadap penyakit sangat kecil ?
3. Menurut pendapat penulis keuntungan-keuntungan apa saja yang dapat diperoleh dari hasil penggunaan EMS ?

#### HENDRO SUNARJONG :

1. Pengujian resistensi secara buatan belum dilakukan, mengingat kesulitan mendapatkan biakan murni dari cendawan anthracnose termaksud. Pengujian resistensi lapang secara alam ternyata pada saat percobaan berjalan tidak ada serangan. Yang akan datang akan diuji secara buatan dan alam.
2. Sudah ada dalam rencana penulis.
3. Ada dua keuntungan dalam penggunaan zat EMS ini, ialah :
  - a). bahan kimianya relatif lebih murah daripada radiasi
  - b). bila diketemukan zuriat-zuriat berkadar protein tinggi dan produksi biji kering tinggi, hal ini akan merupakan sumbangan yang sangat berharga dalam menanggulangi masalah protein gap.

#### SUMMARY :

*Plant protein gap in Indonesia is still to be a problem of increasing of the horticultural production, particularly on dry beans. Increasing of bean production in Indonesia is very difficult, because of climatic limitation.*

*Inducing mutation by means of EMS treatment with the concentration of 0.4%, 0.8%, and 1.2% EMS on the bean seeds "hawkesbury Wonder" variety has been conducted at Pasarmingga.*

*Results of the experiment indicate that the mutagenic substance EMS retarded the germination of seeds and the growth of their seedlings. It reduced pods and seeds setting, and also reduced seeds abortion in the pod, but those are not always as inherited characters.*

*Concentration of 0.4% - 0.8% EMS shows promising doses for inducing mutation on bush bean. Concentration of 1.2% seemed to become near the lethal dose, however, the survived plants performed more seeds yield.*

# PENGARUH RADIASI SINAR $\gamma$ PADA PERTUMBUHAN UMBI GLADIOL

Oleh :

Soertini Soedjono

Lembaga Penelitian Hortikultura



## ABSTRAK

*Preliminary experiment of mutation breeding on Gladiol was carried out at the Horticultural Institute in Pasarninggu.*

*$\gamma$ -ray irradiated Gladiol albino (white flower) corms with 20 krad showed nearly lethal, 5 krad and more made flowering difficult.*

## PENDAHULUAN

Sebagaimana telah diketahui, bunga Gladiol merupakan salah satu jenis bunga yang mempunyai nilai pasaran yang tinggi, disamping bunga Anggrek, Mawat dan Seruni (*Chrysanthemum*).

Tanaman Gladiol termasuk familia Iridaceae, bersifat heterozigot dengan jumlah kromosom 30 sampai dengan 90.

Memperbanyak tanaman dapat dikerjakan dengan mudah secara vegetatif umbi-umbinya. Bunganya dapat dipanen setelah tanaman berumur 3 bulan dari penanaman umbi, apabila faktor-faktor sekeliling menguntungkan bagi pertumbuhannya.

Untuk memperoleh jenis-jenis baru, dapat dilaksanakan secara hibridisasi yang diikuti dengan seleksi atau secara pemuliaan mutasi (radiasi).

Pemuliaan mutasi pada tanaman berumbi telah dikerjakan di negeri Belanda sejak tahun 1922, akan tetapi baru dikembangkan kembali pada tanaman hias sekitar tahun 1950 dan 1960 (3). Namun pada pertengahan tahun 1969 telah dilepaskan sejumlah 28 jenis-jenis tanaman hias sebagai hasil pemuliaan mutasi. (5) Selanjutnya pemuliaan mutasi dengan menggunakan sinar-sinar gelombang pendek, berkembang dengan pesatnya, sehubungan dengan berkembangnya pemakaian tenaga atom untuk perdamaian.

Kemungkinan mendapatkan jenis-jenis baru sebagai hasil pemuliaan mutasi, sangatlah bergantung pada beberapa sifat-sifat penting seperti halnya sifat-sifat genetika tanaman yang telah diseleksi (klon, bentuk, ukuran, warna bunga, atau daun-daunnya). Demikian juga pemilihan bahan apa yang akan digunakan, serta beberapa umur bahan yang akan diradiasi.

Seleksi pada tanaman hias tidaklah begitu sulit dibandingkan dengan tanaman pangan, karena jenis-jenis baru pada tanaman hias diarahkan untuk melayani selera konsumen (yaitu ukuran, bentuk serta warna), tahan terhadap penyakit, tanpa menyinggung sifat-sifat rasa yang dimilikinya.

Tetapi meskipun demikian, induksi mutasinya tidaklah semudah dugaan kita. Adanya sifat-sifat genetika yang beraneka ragam, dan banyaknya jumlah warna, merupakan kesulitan-kesulitan untuk menerka jenis mana yang akan mendapatkan hasil positif, bermutu tinggi serta digemari konsumen, dan mempunyai prospek pemasaran yang baik.

Dalam percobaan mencoba menginduksi mutasi pada tanaman hias yaitu Gladiol, dengan tujuan untuk mendapatkan jenis-jenis yang tahan terhadap penyakit, disamping warna dan bentuk bunga yang menarik.

Untuk mencari dan memilih bahan-bahan yang seragam guna diradiasi tidaklah mudah.

Dalam hal mata, tanaman Gladiol di Indonesia merupakan hasil-liasil introduksi dari luar negeri, sudah tidak diketahui lagi sejarah induknya, demikian pula sifat-sifat genetiknya. Tetapi telah dapat diketahui bahwa Gladiol adalah heterozigot yang berarti kemungkinan-kemungkinan timbulnya mutasi akan lebih besar, dan mengingat bahwa mutasi pada umumnya bersifat resesip (4).

## BAHAN DAN METODA.

Dalam percobaan ini dipilih Gladiol Albino dengan bunga putih berbintik ungu, termasuk Gladiol yang disenangi konsumen.

Umbi untuk bibit dipilih yang berukuran sedang, dengan diameter 3 - 5 cm dan berat umbi 20 - 50 gram.

Percobaan dilakukan dalam rancangan berbloc acak, dilakukan di dua tempat, ialah K.P. Pasarminggu dan K.P. Cipanas, dengan 10 perlakuan yakni 5 macam dosis radiasi sinar  $\gamma$  dan 2 macam umur fisiologis bibit, dengan masing-masing perlakuan dipergunakan umbi sebanyak 100 buah, serta ulangan 5 kali, ditanam pada bulan November 1972 dan panen umbi pada bulan Mei 1973. Dosis penyinaran dengan sinar diberikan sesuai dengan saran BATAN Pasat Jum'at yakni 0,5, 10, 15 dan 20 krad, (1 krad = 489 detik), dengan transmisi 30%, pada tabung radiasi dengan diameter 11 cm dan tinggi 20 cm. Dalam hal ini dipergunakan 2 macam umur fisiologis umbi yang berbeda, yaitu umbi yang telah disimpan selama 2 bulan dan umbi yang sudah cukup waktunya untuk tumbuh dengan penyimpanan selama 4 bulan.

Teknik penanaman dikerjakan dengan pemberian pupuk kandang 30 ton/ha dan kapur 5 ton/ha yang diberikan 2 minggu sebelum tanam, kemudian 6 kwt/ha TS, serta 3 kwt/ha ZK. yang diberikan bersama-sama waktu tanam.

Penambahan pupuk Urea 2 kwt/ha diberikan berturut-turut pada waktu tanam, kemudian berumur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanam (2). Penjagaan terhadap hama maupun penyakit serta penyiangan dikerjakan sebagaimana kebiasaannya.

## HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN.

Pada percobaan mutasi dengan sinar  $\gamma$  ternyata bahwa :

- Pertumbuhan tanaman pada dosis radiasi 5 krad, mendekati pertumbuhan tanaman kontrol, tetapi tidak menghasilkan bunga.
- Radiasi pada umbi yang telah disimpan selama 4 bulan memberikan pertumbuhan umbi yang disimpan selama 2 bulan. Akan tetapi bentuk umbi sebagai hasil panen, mempunyai ukuran lebih kecil dan keriput dibandingkan dengan kontrol.
- Umur tanaman sampai dapat dipungut hasilnya praktis tidak ada perbedaan yang nyata.
- Dosis radiasi lebih daripada 10 krad, pada umbi berumur simpan 2 bulan menunjukkan angka-angka kematian semakin tinggi, sehingga pada dosis 15 krad dan 20 krad tidak tumbuh sama sekali. Sedangkan pada umbi yang berumur simpan 4 bulan, kematian yang tinggi dan baru nampak pada dosis radiasi 15 krad dan 20 krad.

- Umumnya pertumbuhan umbi yang diradiasi lebih lambat daripada kontrol, terutama pada umbi yang disimpan selama 2 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa radiasi pada percobaan ini tidak dapat memecahkan masa istirahat umbi Gladiol.
- Dosis radiasi 10 krad atau lebih, pada umbi yang baru mengalami penyimpanan 2 bulan, kiranya telah bersifat lethal, sedangkan pada umbi yang disimpan 4 bulan bersifat lethal baru tampak pada dosis radiasi lebih dari pada 20 krad.
- Radiasi dengan dosis 15 krad dan 20 krad pada umbi yang disimpan selama 4 bulan menunjukkan pertumbuhan yang lambat, kerdil, dengan berdaun sempit serta warna kecoklatan, dan kemudian mati.
- Umbi-umbi sebagai hasil pertanaman pertama yang dapat dipungut, setelah disimpan selama 3 bulan, dilanjutkan penanamannya pada tahun kedua.
- Pada perlakuan radiasi 5 krad, 10 krad, 20 krad, ternyata pada penanaman kedua kalinya (tahun ke 2) tumbuhnya lemah sekali dan akhirnya musnah.

#### KESIMPULAN :

Dari uraian-uraian diatas dapatlah disimpulkan bahwa :

1. Radiasi sinar  $\gamma$  (didalam percobaan ini) tidak mempunyai pengaruh terhadap pemecahan masa istirahat umbi (dormansi).
2. Dosis radiasi 10 krad telah cukup bersifat lethal terhadap umbi Gladiol yang masih dalam masa dorman, akan tetapi pada dosis tinggi (20 krad) baru mendekati sifat lethal terhadap umbi Gladiol yang telah melewati masa dormansi.
3. Radiasi sinar  $\gamma$  dengan dosis 5 krad telah menyebabkan tanaman sulit untuk berbunga.

#### SARAN-SARAN :

Mengingat pentingnya jenis-jenis tanaman hias guna memenuhi selera konsumen dan yang mempunyai prospek pemasaran yang baik serta adanya kerja sama dengan BADAN TENAGA ATOM NASIONAL, maka dianggap perlu mengadakan langkah-langkah lebih lanjut bagi penelitian-penelitian pemuliaan mutasi tanaman hias.

Besarnya dosis radiasi sinar  $\gamma$  bagi umbi (dengan penampang 3 - 5 cm, berat 20 - 50 gram), maksimum adalah 5 krad, dengan umur simpan umbi setelah cukup untuk berkecambah (saat pecahnya dormansi).

#### SUMMARY :

*The main factors of mutation breeding of ornamental crop, are the ability to increase better quality of flower shapes, sizes, colours and resistance against diseases, so it is what the public demand and it has marketing prospect.*

*However, in this experiment, the corms of Gladiol albino (white flower) cultivation was irradiated with  $\gamma$ -rays, with dose rangers from 5 krad to 20 krad. The harvest were stored within 2 months and 4 months immediately after corms.*

*The results of this experiment showed that all treatments (minimum 5 krad) did not give any effect to the breaking dormancy of the corms.*

*The dormant corm, by radiation treatment  $\gamma$ -rays 10 krad, showed lethal conditions, but the breaking dormancy of the corm which irradiated with 20 krad showed nearly lethal.*

*Irradiated with  $\gamma$ -rays 5 krad and more made flowering difficult. So, on the second generation of cultivation, (after having been stored for 3 months) all of the irradiated corms were damaged.*

TABEL

Pengaruh radiasi sinar  $\gamma$  pada pertumbuhan umbi Gladliol

PERLAKUAN	% Umbi tumbuh			Hari Umur tumbuh (+)			Jumlah anakan		
	Psm.	Cip.	rata-rata	Psm.	Cip.	rata-rata	Psm	Cip.	rata-rata
A. 2 bulan 0 krad (kontrol)	82	92	87	69,26	64,20	64,23	1,48	1,30	1,39
B. 4 bulan 0 krad (kontrol)	100	99	99,5	13,4	7,51	10,45	1,48	1,69	1,58
C. 2 bulan 5 krad	91	91	91	55,4	56,8	58,2	1,93	2,1	2,015
D. 4 bulan 5 krad	100	100	100	11,71	8,30	10,01	1,86	2,05	1,86
E. 2 bulan 10 krad	3	17	10	-	76,2	76,2	-	-	-
F. 4 bulan 10 krad	99	97	98	14,56	12,90	13,78	1,86	1,54	1,70
G. 2 bulan 15 krad	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H. 4 bulan 15 krad	20	41	30,5	23,7	12,9	18,8	-	-	-
J. 2 bulan 20 krad	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K. 4 bulan 20 krad	7	11	9	26,3	16	21,15	-	-	-

Psm = Kebun Pembibitan Pasarminggu.

Cip. = Kebun Percobaan Cipanas.

+) = Dihitung sejak tanam.

#### BACAAN :

1. ALLARD, R.W. (1960) Principles of plant breeding John Wiley and Sons Inc, New York.
2. BOSSARD, R. (1960), Cultures Florales J.B. Bailliers et Fils, Paris.
3. BROERTJES, C. and H.Y. ALKEMA (1970). Mutation breeding in flowers bulbs. First International Symposium on Flower bulbs Vol II, Noordwyk/Lisse The Netherlands.
4. BROERTJES, C. (1969). Induced mutations and breeding methods in vegetatively propagated species, International Atomic Energy Agency, Vienna.
5. NAZIR ABDULLAH (1972). Beberapa kemungkinan pemakaian radiasi dalam pemuliaan tanaman yang tergolong bukan sebagai tanaman makanan. Pertemuan Pembahasan Pemuliaan Tanaman Badan Tenaga Atom Nasional, Jakarta.
6. SOERTINI SOEDJONO, TETTY S. dan WINARNO (1973). Pengaruh radiasi pada umbi Gladiol. Laporan khusus no. 12. Bagian Pemuliaan Tanaman. Raker L.P. Hortikultura.

#### DISKUSI :

##### AGOES MOEBAROKAH :

Mohon keterangan apa sebabnya tanaman yang heterozigote lebih mudah mengalami mutasi dengan radiasi daripada tanaman yang homozygote.

##### SOERTINI S. :

Menurut hasil-hasil yang pernah dicoba, memang demikian, tetapi apabila chromosome tersebut homozygot dengan sendirinya kemungkinan mutasi lebih kecil. Keterangan-keterangan lebih lanjut mengenai hal tersebut dapat Saudara baca pada Cytology karangan Sibenga (1970) atau Principles of plant breeding (1960) karangan Allard R.W.

##### MOEGIONO :

Dengan dasar apakah penulis menggunakan bibit yang berdiameter 3 - 5 cm? Apakah ada pengaruh besar kecilnya umbi yang diradiasi, terhadap efek radiasi?

##### SOERTINI S. :

Dasar bibit berdiameter 3 atau 2 - 5 cm, ialah hasil bunga yang sudah dapat diharapkan pada umur 3 bulan setelah tanam, lebih kecil dari diameter tersebut, masih dihasilkan umbi yang lebih besar saja, belum berbunga.

Belum diteliti, akan diteliti lebih lanjut.

##### ASRIL SAMAD :

1. Tabel halaman 6. Kenapa angka % Umbi tumbuh dan hari umur pada dua lokasi di rata-ratakan?
2. Apa maksud dengan jumlah angka pada Tabel, halaman terakhir?

SURTINI S. :

1. Hanya untuk memudahkan gambaran masing-masing hasil perlakuan sebenarnya perincian masing-masing ada semua.
2. Jumlah angka sebenarnya salah. Yang betul jumlah anakan

NAZIR ABDULLAH :

Saran :

Bila diperhatikan pengalaman-pengalaman diluar negeri, pemuliaan mutasi untuk tanaman hias lebih dari 90% sebagai mutagen, dipakai sinar X. Meskipun sinar X dan sinar  $\gamma$  mempunyai sifat fisika yang sama, seperti berbentuk elektromagnetik namun hasilnya tidak selalu sama. Dalam hal pengalaman Saudara Pemrasaran mungkin range dosis yang dipakai ini terlalu tinggi untuk strain juga memberikan pengaruh radiasi yang berbeda.

SURTINI S. :

Terima kasih atas saran Bapak.

Untuk selanjutnya sudah kami kerjakan dengan dosis maksimum sama dengan dosis minimum pada percobaan pendahuluan.

M. SIRDAN :

Pada % umbi tumbuh yang berbeda penanamannya di Pasarminggu dan Cipanas apakah disamping ketinggian tempat (elevasi). Contoh sebagai kontrol (Orad).

SURTINI S. :

- Ya memang benar.

SRI KUNTIJATI :

1. Betapa lama dormancy pada gladiol.
2. Apakah ada pengaruh radiasi ini terhadap banyaknya anakan.

SURTINI S. :

1. Pada umumnya dormancy pada Gladiol adalah 3 - 4 bulan apabila keadaan lingkungan memenuhi.
2. Belum dapat dikatakan dengan tegas ada atau tidaknya karena pada generasi ke 2 umbi-umbi yang diradiasi telah musnah.

H. MURYONO :

Pada generasi ke berapa pemrasaran akan mulai mengamati bunga tanaman gladiol yang Saudari perlakukan sebab bunga yang baik (indah) adalah salah satu dari tujuan penelitian Saudari ?

SURTINI S. :

Sedapat mungkin pada generasi I karena perbanyak Gladiol diperbanyak secara vegetatif.

WOERYONG MID' :

Apa yang dimaksudkan "sampai dipungut hasilnya" (hal 4) data: apa yang dipakai untuk pemungutan hasil.

SURTINI S :

Ada dua macam hasil.

1. Pemungutan hasil bunga yaitu pada umur  $\pm$  3 bulan pada waktu 1 bunga sudah membuka penuh.
2. Pemungutan umbi, yaitu pada umur  $\pm$  6 bulan setelah daun-daun menguning.

ABDUL MAJID :

1. Apakah terdapat perubahan warna bunga akibat radiasi ?
2. Apakah terjadi perubahan ukuran daun, dan nodus-nodus, ketebalan daun?

SURTINI S. :

1. Menilik hasil-hasil penelitian di negara-negara yang telah maju, sebagian besar hasil pemilihan warna asli yang dimilikinya.
2. Ya, terutama dosis tinggi 15 - 20 krad, tanaman berdaun kecil, sempit dan warna kecoklatan, seragam setiap perlakuan yang sama.

SOEMARTONO :

1. Saya tidak tahu tujuan percobaan ini apa pematangan dormansi atau peroleh bunga-bunga yang lebih baik, sebab kiranya untuk masing-masing tujuan ini memerlukan dosis yang berbeda-beda.
2. Saya melihat tampaknya design percobaan direncanakan dengan baik dalam bentuk faktorial. Tetapi saya tidak melihat hasil analisisnya. Kalau hanya untuk mendapatkan penyimpangan-penyimpangan yang diinginkan apakah diperlukan design seperti ini.

SURTINI S. :

1. Sebenarnya tujuan percobaan untuk mendapatkan mutan-mutan yang menguntungkan. Karena dosis yang tepat belum diketahui, sedangkan pihak BATAN Pusat Jum'at menyarankan dosis tersebut, maka tujuan pertama dialihkan menjadi mencari dosis optimum bagi pertumbuhan. Sedangkan dosis yang dipergunakan menurut pendapat Dr. Kamta pada kerangan Majalah BATAN 1972.
2. Hasil analisa sebenarnya ada, dan dihitung lengkap tetapi karena hasil yang ada tidak nyata, maka hanya dicantumkan tabel sebagai gambaran bagi pembaca.
3. Sebenarnya tidak usah, tetapi berhubung banyaknya faktor-faktor pengaruh untuk lebih artinya digunakan design yang betul-betul.

ISMACHIN :

Saran :

Menyambung pertanyaan Pak Murtono.

Memang mutasi tidak dapat diramalkan, tetapi pengarahannya dapat dikerjakan masalahnya dalam pemilihan materi hal ini tidak banyak berbeda dengan cara hibridisasi biasa, juga tujuan ini ada pula hubungannya dengan dosis sekalipun tidak langsung.

Terima kasih atas saran Saudara.

Untuk dosis radiasi bagi Umbi Gladiol Kami pilih sesuai ada pada percobaan-percobaan di Negara yang telah m tidak sesuai bagi negara kita.

Karena dosis saja belumah kita ketahui, maka arah yang sebenarnya yaitu

- Untuk mendapatkan hasil yang resisten dan bentuk yang menarik.
  - Pengaruh pertumbuhan pada umbi yang kami dahulukan.
-

# PEMULIAAN MUTASI PADA TANAMAN KARET

(*HEVEA BRASILIENSIS* MUEL. ARG.)

Oleh :

Anggreani Hendranata,  
Balai Penelitian Perkebunan Bogor.

## ABSTRACT

*Irradiation using gamma rays from  $^{60}\text{Co}$  at 1000 rad was done to brown budwood of GT 1 and PR 255, to obtain mutants resistant to mildew and black stripe diseases. Different morphological anomalies were found, among others regarding the number and thickness of leaves, slow growth, blind terminal buds with a long petiole and twisted leaflets.*

*To stimulate growth of mutated cells, the shoots were cut at a height of 4, 8 and 12 buds counted from the base of the shoots. New shoots grew as result of this cutting, which later will be budded for a testing against disease resistance in the nursery.*

## PENGANTAR

Klon anjuran karet yang dianggap universal pada waktu ini adalah GT 1. Klon ini termasuk dalam anjuran skala besar.

Luas penyebaran pada waktu ini mencapai 33,1% dari jumlah areal pertanaman karet Perkebunan Negara di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Lampung (Abdul Majid, 1974). Pada saat ini GT 1 dianjurkan pula untuk ditanam di perkebunan rakyat karena hanya memiliki ciri-ciri yang menguntungkan, antara lain produksi tinggi, kulit perawan tebal, tahan salapan kasar.

GT 1 termasuk dalam klon pertukaran internasional tahun 1954. Dari laporan hasil penelitian pertukaran klon, ternyata GT 1 berproduksi tinggi di Sumatra (Napitupulu et al., 1972), Malaysia Barat (Ho et al., 1972) dan Kamboja (Khmer), Langlois, 1969). Di Malaysia klon ini telah menjadi klon anjuran skala besar sejak tahun 1967.

Di Sri Lanka GT 1 tak dapat berkembang karena tererang penyakit *Oidium heveae* Steinm., yang merupakan penyakit daun terpenting di negara itu. Walaupun penyakit *Oidium* pada GT 1 di Indoensia belum sampai menyebabkan klon ini ditarik dari anjuran, namun kerugian yang diakibatkan oleh serangan penyakit itu cukup besar. GT 1 adalah klon yang lambat perangsangannya, pada waktu membentuk daun baru keadaan iklimnya cocok untuk timbulnya atau untuk perkembangan penyakit gagat daun kedua, khususnya *Oidium*.

Klon lain yang berproduksi tinggi adalah PR 255. Dalam percobaan di Kebun Percobaan Comas produksi PR 255 lebih tinggi 10% dari GT 1. Produksi tinggi ini dicapai juga dalam percobaan di lain tempat (Sumatra Selatan dan seluruh Jawa).

PR 255 termasuk dalam klon pertukaran internasional 1954. Klon ini dilaporkan produksinya sangat tinggi di Sumatra Utara, Malaysia dan Khmer. Sejak tahun 1973 di Malaysia PR 255 dianjurkan untuk ditanam dalam skala besar (RRIM, 1973).

Di Klon klon ini pertumbuhannya baik, akan tetapi sedikit terserang penyakit jamur (*As Corticium salmonicolor*), *Oidium heveae* dan *Phytophthora palmivora* (Langlois, 1969).

Di yang tak menguntungkan PR 255 adalah kepekaannya terhadap penyakit bidang selap kanker bergaris yang disebabkan oleh *P. palmivora*.

Di Kebun Percobaan Ciomas BPP Bogor, besar serangan penyakit + 25%, di Kebun Percobaan Kaliwining (Jember) besar serangan + 8,4% (Abdul Majid dan Mch. Saleh, 1973). Di Merbuh (Jateng) serangan penyakit kurang, karena daerah ini kurang mendapat hujan dan produksinya tinggi (Abdul Majid dan Poernomo, 1973).

Usaha yang pernah dikerjakan untuk mengatasi serangan penyakit *Oidium* adalah dengan okulasi tajuk.

Yang digunakan untuk tajuk adalah klon LCB 870 yang tidak terserang penyakit *Oidium* (Radjino, 1969).

Menurut Young (1950), klon LCB 870 tahan terhadap *Oidium* karena merangsangnya awal dan pembentukan cuticula untuk mencapai tebal maksimal lebih cepat dari pada klon yang lain.

Metoda "pohon dengan 3 bagian" ini dianjurkan di Malaysia (RRIM, 1973). Kelemahan cara ini adalah menambah pekerjaan dalam teknik pengerjaan dan adanya pengaruh buruk pada produksi, yang timbul akibat perbedaan fisiologi antara tajuk dengan batang. Untuk mendapatkan klon yang tahan pada *Oidium* dengan jalan persilangan kembali (back-cross) akan memakan waktu lama sekali. Kesulitan lainnya yaitu harus menanam individu yang banyak, sehingga pembiayaan menjadi sangat besar. Cara iradiasi untuk menimbulkan mutan yang tahan penyakit pada klon yang berproduksi tinggi diduga akan merupakan cara terpendek dan lebih efisien dari pada cara-cara yang telah disebut diatas. Iradiasi dengan sinar gamma dari Co 60 dalam percobaan ini dimaksudkan untuk menimbulkan variasi baru, diharapkan memperoleh klon GT 1 yang tahan terhadap penyakit atau merangsang lebih awal sehingga dapat terhindar dari serangan penyakit *Oidium*.

Sedangkan tujuan iradiasi untuk klon PR 255 ialah untuk memperoleh mutan yang tahan terhadap penyakit bidang selap kanker bergaris (*P. palmivora*). Apabila terjadi mutan yang menguntungkan disamping ketahanan penyakit tersebut, mutan itu akan dipilih untuk pengujian lebih lanjut.

Pemuliaan mutasi tanaman karet telah dilakukan di RRIM sejak tahun 1967, untuk memperoleh tanaman yang tahan terhadap penyakit, tahan terhadap angin atau memperoleh tanaman kerdil dari beberapa klon yang berproduksi tinggi.

Klon yang terpilih disinari dengan sinar X dengan dosis 1.000 r - 10.000 r. Pada dosis 2.000 r banyak tanaman yang mati (Ong dan Subramaniam, 1972).

Di Balai Penelitian Perkebunan Bogor, pemuliaan mutasi klonisnya tanaman karet dimulai tahun 1972, dengan sinar gamma dari Co 60, untuk mengetahui dosis radian. Dosis yang digunakan adalah 750 rad, 1.500 rad, 2.250 rad, dan 3.000 rad. Perubahan morfologi mulai terlihat pada dosis 750 rad, pada dosis 2.250 rad banyak tanaman yang mati.

Klon yang digunakan adalah FX 25, PR 225 dan GT 1.

Dari observasi ini disimpulkan bahwa dosis iradiasi yang baik untuk tanaman karet adalah diantara 750 - 1.500 rad (BPP Bogor, 1973).

## PELAKSANAAN

Iradiasi dilaksanakan di BATAN, Pasar Jumat, Jakarta.

Dosis radian (1000) rad yaitu dosis yang dalam percobaan pendahuluan (Ih, 1972) dianggap paling tepat, dengan transmisi 100%.

- ONG SENG HUAT and S. SUBRAHMANTAM, 1972. Mutation breeding in *Hevea brasiliensis*. Symp. Int. Coop. Hevea Breeding, Kuala Lumpur, April 1972.
- RADJINO, A.J. 1969. Effect of *Oidium* and *Dothidella* resistant crowns on growth and yield of *Hevea brasiliensis*. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, 21(1): 56 - 63.
- Rubber Research Institute of Malaya, 1973. Performance of clones in commercial practice. *Planter's Bull. Rubb. Res. Inst. Malaya* 126: 70 - 78.
- SUBRAHMANTAM S. 1969. Performance of recent introduction of *Hevea* in Malaya. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya*, 21(1): 11 - 18.
- YOUNG, H.E. 1950. Natural resistance to leaf Mildew of *Hevea brasiliensis* by clone LCB 870. *Combined Quart. Circ. Rubb. Res. Scheme (Ceylon)*, 26(1 - 4): 6 - 12.

LAMPIRAN 1 :

Hasil okulasi dan jumlah tanaman yang dipindah ke lapangan.

Uraian	PR 255		GT 1	
	radiasi	pembandingan	radiasi	pembandingan
Jumlah mata yang diokulasikan	1005	350	1101	350
Okulasi yang jadi	420 (23,6*)	310 (88,5)	309 (32,7)	306 (87,4)
Jumlah tanaman yang :				
- dipindahkan ke-lapangan	420	248	309	239
- sudah tumbuh	143 (34**)	232 (93,5)	139 (45)	219 (91,2)
- belum tumbuh	31 (7,4)	-	43 (14)	1 (0,9)
- mati	246 (58,6)	16 (6,5)	127 (41,8)	19 (7,9)

\*) angka dalam kurung adalah nilai dalam persen dihitung dari jumlah mata yang diokulasi.

\*\*\*) angka dalam kurung adalah nilai dalam persen dihitung dari jumlah tanaman yang dipindah ke lapangan.

## LAMPIRAN 2.

Banyaknya tanaman yang mengalami perubahan akibat radiasi

Uraian	PR 255	GT 1
Jumlah tanaman yang :		
1. Berdaun tebal, hijau gelap dan besar	56 (39,3) <sup>*</sup>	12 (8,6)
2. Berdaun satu	7 (4,8)	6 (4,3)
dua	30 (20,9)	19 (13,7)
empat	9 (6,3)	11 (7,9)
lima	1 (0,7)	—
3. Dari mata langsung tumbuh tangkai daun	8 (5,6)	2 (1,5)
4. Anak daun terpuntir	13 (9,1)	9 (6,5)
5. Daun terbelah	6 (4,2)	2 (1,5)
6. Urat daun tak normal	5 (3,5)	5 (3,6)
7. Tiga daun (dalam satu tangkai) tak sama besarnya.	19 (13,3)	7 (5,1)

\* Angka dalam kurung adalah nilai dalam persen dihitung dari jumlah tanaman yang sudah tumbuh.

## DISKUSI:

NAZIR ABDULLAH :

Saran :

Apakah tidak mungkin dicoba pula meradiasi biji dan kemudian mata-matanya diokulasi.

ANGGREANI

Tidak mungkin. Tanaman karet biasa diperbanyak secara vegetatif, agar tidak terjadi perubahan-perubahan ciri keturunan maupun produksi. Perbanyak dengan biji akan mengalami segregasi dan independent assortment, dalam hal ini akan menimbulkan banyak variasi, dan variasi yang terburuk turunya produksi.

ZULFIKAR DON :

Mohon penjelasan kenapa percobaan tanpa ulangan (hal 4).

ANGGREANI :

Tiap-tiap individu sudah dianggap ulangan, karena tiap-tiap individu reaksinya berlainan terhadap penyinaran.

BOEDARMAWAN :

Apakah sekiranya sudah dicoba klon-mutant itu dipungut entresnya, kemudian bagaimana perkembangannya pertumbuhannya. Mohon keterangan.

**ANGGREANI :**

Belum, baru akan diadakan tahun 1975 untuk diadakan pengujian ketahanan terhadap penyakit.

**RIYANTI S. :**

1. Apakah terjadi perubahan morfologi yang bervariasi pada dosis yang sama ?
2. Mutasi yang bagaimanakah yang Saudara kehendaki pada percohan ini ?

**ANGGREANI :**

1. Ya, seperti yang disebutkan dalam kertas tersebut dan dipertunjukkan dalam slide.
2. Mutasi yang diharapkan adalah mendapatkan tanaman yang tahan terhadap penyakit yang tidak disertai perubahan morfologi.

**SRI KUNTIJATI H. :**

Apakah dari hasil-hasil pengamatan yang Saudara dapatkan itu dapat diharapkan prospek-prospek yang baik terhadap karet tersebut.

**ANGGREANI :**

Ya, karena bahan yang digunakan adalah klon sehingga produksi tidak menurun, kecuali jika faktor produksinya sendiri mengalami mutasi.

**ASRIL SAMAD :**

Saran :  
Bagaimana kalau untuk penelitian lanjutan dipakai okulasi JT (Juvenil type) untuk menghindarkan Hognaz pertumbuhan.

**ANGGREANI :**

Justru okulasi J.T. tidak akan dipergunakan karena mempunyai ciri perantara antara seedling dan tanaman dewasa; jadi tidak mencerminkan kemampuan produksi klon kelak.

**HENDRO SUNARJONO :**

Apakah ada penekanan sifat tumbuh memanjang (dwarfing). Kalau memang ada bagaimana adanya kemungkinan korelatif antara panjang/tinggi tanaman dan jumlah (volume) latex.

**ANGGREANI :**

- ada tetapi hanya bersifat sementara. Tunas yang tumbuh kemudian terlihat normal.
- hubungan antara panjang/tinggi tanaman dengan jumlah (volume) latex sangat kecil.

**SOEMARTONO :**

Saran :  
Pemuliaan mutasi pada karet tampaknya jauh lebih sulit dari pada padi misalnya karena disini biasanya mutasi hanya bersifat chimeris yang sulit dipisahkan yaitu mutasi intra jaringan, yang selanjutnya akan tertutup oleh pertumbuhan jaringan normal. Oleh karena itu disarankan di pelajari dulu cara pemuliaan sel-sel mutasi-nya.

ANGGREANI :

Terima kasih. Cara pemotongan tunas yang dilaporkan pada kertas kerja merupakan salah satu cara yang sudah ditempuh. Sekarang sedang dipelajari cara kultur jaringan.

SOEPRAPTOPO :

Rendahnya % ase entrys yang tumbuh mungkin disebabkan karena sel-sel kambiumnya rusak. Berhubung dengan itu apakah dapat diusahakan radiasi dilaksanakan terhadap entrys yang sudah tumbuh.

ANGGREANI :

Mungkin benar – Tetapi kami belum meneliti lebih lanjut. Penelitian untuk entrys yang sudah tumbuh belum dapat dikerjakan karena fasilitas dari BATAN belum ada (lapangan gamma).

M. SOESELO :

Oleh karena umur batang bawah (stock) dan entris berpengaruh terhadap hasil okulasi yang diperoleh maka sebaiknya disebutkan umur batang bawah yang dipakai & jenis/umur entris.

ANGGREANI :

Terima kasih.

- Batang bawah yang digunakan klon GT 1 berumur 2 tahun.
- Bahan entris (batang atas) berumur 1½ tahun baik klon GT 1 maupun PR 255.

# PENAKSIRAN AWAL UNTUK KEMAMPUAN PRODUKSI PADA KLON KARET HEVEA

Oleh :

Abdul Majid  
Balai Penelitian Perkebunan Bogor.

## ABSTRACT :

*Owing to the so called "slow starter" and "quick starter", yield performance of clones of Hevea is estimated based on 5 years successive recording of yields. Added to this with the non-productive period (5 - 6 years) it would be too long a time for a Hevea breeder. Therefore a technique of early estimation of yield is a paramount importance to shorten this breeding cycle.*

*This paper summarizes morphological and physiological approach proposed by Hevea breeders.*

## PENDAHULUAN :

Seperti halnya pada tanaman tahunan lainnya, pohon karet *Hevea* dalam pertumbuhannya mengalami masa sebelum produksi (biasanya sampai umur 5 - 6 tahun) dan masa produksi (selama kl. 25 tahun). Pada permulaannya produksi lateks rendah, berangsur-angsur akan naik sampai pada puncaknya, kemudian turun sampai pohon karet tidak ekonomis untuk diusahakan lagi.

Pada pemuliaan karet, kemampuan klon ditentukan dari rata-rata produksi kumulatif pada jangka waktu tertentu. Untuk pendaftaran klon pada International Registration Authority for Heves Cultivar, disyaratkan dengan data produksi dari 5 tahun sejak pertama.

Penentuan kemampuan klon dengan cara ini menjadi kabur karena adanya variasi yang disebabkan oleh pola produksi klon ("quick starter" vs. "slow starter") dan perbedaan fisiologi okulasi remaja vs. okulasi dewasa.

Cara yang tepat untuk menaksir kemampuan produksi klon pada awal pertumbuhan akan membantu mempercepat jangka waktu pemuliaan karet. Pada kertas ini dikemukakan cara-cara yang disyaratkan oleh para pemulia karet.

## TEKNIK PENAKSIRAN

Cara awal untuk menaksir kemampuan bahan tanaman karet mulai berkembang sejak permulaan seleksi karet pada dekade ke 2 permulaan abad ini. Penentuan ini permulaannya didasarkan pada kecepatan pertumbuhan (besar batang, tinggi tanaman, tebal kulit batang), kemudian pada pengukuran lateks. Pendekatan dari segi kimia juga tidak luput dari perhatian.

### 1. Penaksiran berdasarkan kecepatan pertumbuhan.

Kecepatan pertumbuhan ditunjukkan dari pertambahan besar batang, tinggi tanaman dan tebal kulit. Besar batang sampai umur 2 tahun diukur dari garis tengah batang pada ketinggian 50 cm, sedangkan pada tahun ke 4 dan seterusnya dari lilit batang pada ketinggian 150 cm. Klon-klon yang tumbuh cepat akan lebih awal disadap, sehingga diturunkan biaya investasi lebih cepat kembali. Di samping itu pohon yang besar mempunyai

sedang sadap yang luas, sehingga produksi diharapkan menjadi lebih banyak. Korelasi antara ukuran batang dengan produksi terbukti hanya nyata didalam satu klon, tetapi tidak antar klon, (Napitupulu, 1973; Narayanan dan Ho, 1973).

Pada permulaan pertumbuhan tanaman, selisih ukuran batang biasanya tidak nyata seperti terlihat pada hasil pengukuran percobaan berikut.

Garis tengah batang (dalam mm) percobaan klon berumur 2 tahun di Kebun Percobaan Cibodas (pengukuran 1973).

Klon	Garis tengah batang (mm)
Sutra	45
BN	46
Rik 67	43
GYT 478	43
GYT 577	42
PRIM 600	44
PR 261	42
LCB 1320	46
GT 1	43

C.V. = 9,1%

Oleh karena perbedaan ukuran batang antara klon pada tanaman muda biasanya tidak nyata, maka untuk memperoleh gambaran pertumbuhan klon perlu diikuti seluruh proses pertumbuhan itu. Begitu pula pengaruh penyadapan terhadap pertumbuhan batang perlu diikuti seluruhnya.

Seturaj et al. (1974) menyarankan parameter fisiologi untuk menentukan ciri berproduksi tinggi.

Penilaian berdasarkan atas indeks berikut :

- (1). Indeks panen, yaitu perbandingan rata-rata produksi (g/p/s) dengan rata-rata lilit batang (cm).
- (2). Indeks kenaikan produksi, yaitu perbandingan kenaikan produksi (g/p/s) dengan kenaikan lilit batang (cm) dari 2 tahun yang diamati.
- (3). Indeks lilit batang, yaitu perbandingan lilit batang dan jumlah luas daun di gambarkan dalam persen.

Oleh karena sulit untuk mengukur luas permukaan daun, maka ditaksir dari ke-  
lebutan tajuk, yaitu perbandingan antara tebal tajuk (tinggi x garis tengah tajuk) dengan intensitas cahaya dibawah tajuk.

- (4). Indeks kenaikan lilit batang, yaitu perbandingan antara kenaikan lilit batang akibat penyadapan dengan standar produksi karet rata-rata 10 kg/pohon/tahun.

Untuk penilaian tersebut, data diambil dari 5 tahun pertama produksi.

Teknik yang disarankan Seturaj et al. walaupun dapat membantu dalam penilaian klon, namun tidak dapat digolongkan penakutan awal.

Tinggi tanaman karet masih dapat diukur dengan tepat sampai berumur 2 tahun. Setelah itu pohon terlalu tinggi, sehingga lebih banyak kesalahan pengukuran terjadi.

Setelah pohon dewasa, terjadi kompetisi pengambilan cahaya matahari, sehingga klon yang mestinya pendek menyesuaikan diri dengan klon yang lain.

Tebal kulit diukur pada kulit perawan dan kulit pulihan menjelang diadakan penyadapan. Oleh karena saluran lateks terdapat pada kulit, maka apabila saluran lateks banyak dan besar, kulit pohon adalah tebal sehingga dapat diharapkan produksi lateksnya tinggi.

Paardekooper (1965) menggolongkan klon menurut tebal kulit sebagai berikut :

tipis	kurang dari 5,5 mm
dibawah rata-rata	5,5 - 6,0 mm
rata-rata	6,0 - 6,5 mm
didas rata-rata	6,5 - 7,0 mm
tebal	lebih dari 7,0 mm

Lateks pada *Hevea* terdapat didalam saluran lateks. Pada kulit batang, saluran ini merupakan penggabungan sel-sel lateks secara memanjang (anastomosis). Saluran baru selalu terbentuk sejalan dengan pertumbuhan kulit pohon. Oleh karena itu saluran lateks merupakan sejumlah lingkaran konsentris didalam kulit. Jumlah lingkaran ini bervariasi menurut klon. Bobilloff (1923) mengemukakan pentingnya penghitungan saluran lateks untuk pemilihan pohon karet.

Diketemukannya, bahwa saluran lateks adalah satu-satunya faktor yang menunjukkan korelasi dengan produksi. Korelasi yang diketemukannya (0,535 - 0,61) pada tanaman berumur 5 tahun ternyata sama dengan tanaman berumur 9 tahun.

Paardekooper (1965) menggolongkan klon menurut jumlah lingkaran saluran lateks sebagai berikut :

rendah	kurang dari 10 lingkaran.
dibawah rata-rata	10 - 13
rata-rata	13 - 17
didas rata-rata	17 - 20
tinggi	lebih dari 20

Disamping pengukuran pertumbuhan tersebut, dalam kriteria pemilihan klon Combe et al. (1974) menambahkan pengukuran faktor-faktor lain yang merupakan komponen dalam "unit pertumbuhan", misalnya jumlah unit pertumbuhan terbentuk pada jangka waktu tertentu, kecepatan lignifikasi, kecepatan daun menjadi tua, dan sebagainya.

Didalam menilai hasil pengukuran itu, masing-masing parameter tidak berdiri sendiri karena produksi lateks adalah hasil kerjasama berbagai faktor yang merupakan komponen hasil.

## 2. Pensirsiran berdasarkan pengukuran lateks.

Penggunaan alat "testatex" semula dianjurkan oleh penciptanya Dr. Cramer untuk memilih bahan tanaman semai sebelum ditanam (Dijkman, 1951). Cara ini kemudian berkembang luas untuk pemilihan pendahuluan atas semai hasil-hasil persilangan berumur 12 - 18 bulan. Alat aslinya (lihat gambar) adalah plat dengan 4 paku berbentuk huruf V yang jaraknya satu sama lain 2,5 cm. Alat itu ditekankan pada batang sehingga membuat luka dengan huruf V. Ujung luka terbawah adalah 15 cm dari permukaan tanah. Penilaian berdasarkan banyak tetesan lateks, yaitu untuk pohon yang telah meneteskan lateks, sampai 5 yang tetesannya melimpah sampai di tanah.

V  
V  
V  
V

Alat testatex kemudian dipatenkan di negeri Belanda dan Inggris. Menurut Cramer (1956) cara testatex dipergunakan di Peru dan Colombia untuk memilih semai hasil eksplorasi. Sebuah perusahaan karet Belanda menggunakan cara ini untuk pemilihan semai. Waidyanatha dan Fernando (1972) dan Fernando (1973) menggunakan cara pengukuran yang lebih renik. Pohon karet ditusuk di 4 tempat dengan jarum preparat, dan lateks yang keluar diserap oleh kertas filter. Bobot karet diketahui dari penimbangan setelah terlebih dahulu dikeringkan sampai bobot tetap.

Baik cara testatex maupun penyadapan mikro hanya menggambarkan kemampuan produksi pada waktu diuji saja, tidak pula menggambarkan kemampuan tanaman untuk regenerasi dalam pembentukan lateks.

Disamping itu kemampuan produksi semai muda ataupun okulasi remaja, korelasinya rendah dengan kemampuan produksi klon yang diturunkan. Hal ini dievaluasikan oleh Vollema (1952) dan Paardekooper (1956, b).

Teknik pengujian yang lebih renik tetapi mungkin juga sulit ialah menentukan kadar karet didalam tangkai daun. Menurut Bolle-Jones (1954) kadar karet cukup ditentukan dari tangkai daun dan tidak perlu dari seluruh daun. Fernando dan Samaranayake (1967) menunjukkan cara yang lebih sederhana dalam penetapan di laboratorium untuk kadar karet didalam tangkai daun itu.

Nampaknya belum ada teknik yang dapat memberikan gambaran kemampuan produksi ril klon. Teknik yang mampu memberi gambaran produksi 3 - 4 tahun pertama sadap adalah penyadapan muda yang dijalankan oleh Hamaku/Morris-Mann (Fernando dan Samaranayake, 1967; Vollema 1952 dan Paardekooper, 1956 a). Pada cara ini okulasi berumur 4 tahun disadap selama 10 hari berturut-turut. Lateks yang diperoleh dikeringkan dan ditimbang.

### 3. Penentuan berdasarkan ciri-ciri kimia.

Fernando et al. (1970) dan Fernando (1970) menemukan bahwa heritabilitas 47,2% terdapat pada kadar minyak keping biji Hevea. Kadar minyak ini ternyata korelasinya terbalik dengan pertumbuhan tanaman dan produksi. Akan tetapi terdapat hubungan langsung dengan ketahanan terhadap penyakit embun tepung (Fernando, 1973).

### 4. Hubungan produksi dengan ciri-ciri lain.

Pada pengamatan jumlah stomata, Samaranayake dan Samaranayake (1970) menemukan bahwa terdapat korelasi antara kemampuan produksi dengan jumlah stomata 3 species Heves dan klon RRIC 51 dan PB 86. Akan tetapi pada pengamatan lebih jauh atas 25 klon, ternyata bahwa jumlah stomata bersifat kuantitatif, yaitu bervariasi menurut keadaan sekitar tempat bertanam. Diduga bahwa jumlah stomata ada hubungannya dengan ketahanan terhadap kekeringan.

Fernando dan Tambiah (1970) menemukan adanya korelasi antara besarnya garis tengah pembuluh ayak Hevea dengan kemampuan produksi. Semakin banyak pembuluh ayak dengan garis tengah besar, semakin tinggi produksi klon dapat ditanapkan. Walaupun teknik ini menurut para penelitinya diharapkan dapat membatasi pemilihan klon-klon hasil eksplorasi tinggi, namun pengembangannya memerlukan keahlian yang tinggi khususnya dalam menghitung garis tengah pembuluh ayak.

## PEMBICARAAN/KESIMPULAN

1. Dilihat dari pola produksi, pada garis besarnya klon-klon karet dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu klon "quick starter" dan "slow starter". Pada umumnya grafik produksi 2 golongan ini berilang sebelum tahun ke 5 tanaman berproduksi. Oleh sebab itu data produksi klon dimisalkan setelah 5 tahun produksi. Pada hakikatnya, klon yang dicari adalah yang sejak awal sudah berproduksi tinggi dan tidak terpengaruh penurunan produksi yang tajam pada umur muda. Penaksiran diatas harus selaras dengan pola produksi klon.
2. Okulasi yang dijalankan dengan menggunakan mata dari semai berumur 1½ tahun akan menghasilkan okulasi remaja yang ciri-cirinya ditengah-tengah antara semai dan okulasi biasa. Adanya korelasi yang rendah antara kemampuan produksi pohon induk semai dengan okulasi remaja dan okulasi dewasa mengharuskan pemikiran waktu yang tepat dalam penaksiran.
3. Sambil mengetrapkan teknik penaksiran yang ada, teknik baru yang lebih tepat perlu dicari dari berbagai segi pendekatan yang belum dieksplorasi.

## RINGKASAN

Oleh karena adanya ciri "slow starter" dan "quick starter", kemampuan produksi klon karet *Hevea* biasanya ditaksir berdasarkan pencatatan produksi selama 5 tahun berturut-turut. Ditambah dengan masa sebelum produksi (5-6 tahun), waktu ini terlalu lama sehingga perlu dicari cara-cara yang dapat memperpendek waktu pengamatan.

Pada kertas ini dikemukakan pendekatan morfologi dan fisiologi yang diusulkan oleh para pemulia tanaman *Hevea*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ir. Sukarja Danimihardja, Asisten Direktur Budidaya, dan Ir. P. Angkapradipta, Pembina, yang telah bersedia membaca naskah dan memberi petunjuk-petunjuk yang berharga.

## DAFTAR PUSTAKA :

- BOHILOFF, W. 1923 *Anatomy and physiology of Hevea brasiliensis* Art. Inst. Orell Furrh, Zurich
- BOLLE - JONES, E.W. 1954 *Nutrition of Hevea brasiliensis*, I. Experimental methods. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya* 14 : 183.
- COMBE, J.G., D. NICOLAS and C.J. DU PLESSIX 1974 A new approach to the genetic improvement of the *Hevea* IRDDB. *Sci. Symp. Part I Coch. Indis* 26 - 28 Sept. '74.
- CRAMER, P.J.B. 1956 Half a century of the rubber planting in Indonesia. *Arch. Rubbercult.* 33(2): 345 - 359.
- DUEMAN, M.J. 1951 *Hevea, thirty years of research in the Far East* U. Miami Press, Fla.
- FERNANDO, D.M. 1973 Trends in the improvement of rubber planting material with particular referenes to Sri Lanka. *Q. J. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka (Ceylon)* 50: 84 - 90.

- FERNANDO, D.M. and P. SAMARANAYAKE, 1967. A method for the rapid determination of rubber in *Hevea* species Q. *Jl. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka (Ceylon)* 43: 1 - 3.
- FERNANDO, D.M. and M.S. TAMBLAH 1970. Sieve tube diameters and yields in *Hevea* spp. a preliminary study. *Q. Jl. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka (Ceylon)* 46 : 88 - 92.
- FERNANDO, D.M., M.S. TAMBLAH, V. ABEYWARDANA and P. SAMARANAYAKE 1970. A study of the heritability of oil content in cotyledons of *Hevea* seedlings. *Q. Jl. Rubb. Res. Inst. Ceylon* 47 : 70 - 72.
- NAPITUPULU, L.A. 1973. Relation between growth habit and yield in *Hevea* cultivars in North Sumatra. *Q. Jl. Rubb. Res. Inst. Sri Lanka (Ceylon)* 50 : 98 - 108.
- NARAYANAN, R. and HO CHAI YEE 1973. Clonal nursery studies in *Hevea* II. Relationship between yield and girth. *J. Rubb. Res. Inst. Malaya* 23(5): 332 - 338.
- PAARDEKOOPER, E.C. 1956a. The occurrence, properties and possible application of juvenile type budlings. *Arch. Rubbercult.* 33(1): 141 - 157.
- PAARDEKOOPER, E.C. 1956 b. Further data on early selection in *Hevea*. *Arch. Rubbercult.* 33(1): 159 - 1994.
- PAARDEKOOPER, E.C. 1965. Clones of *Hevea brasiliensis* of commercial interest in Malaya. *Rubb. Res. Inst. Malaya Manual* no. 11.
- SENANAYAKE, Y.D.A. and P. SAMARANAYAKE 1970. Intraspecific variation of stomatal density in *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. *Q. Jl. Rubb. Res. Inst. Ceylon* 46 : 61 - 68.
- SETHURAJ, M.R., JOSEPH Q. MARATTUKALAM, P.J. GEORGE and V.C. MARKOSE 1974. Certain physiological parameters to determine the high yielding characteristics in rubber. *IRRDB Sci. Symp. Part I. Cochin, India.*
- SIREGAR, M. 1964. Seleksi Karet di RCMA (Salinan ulangan dalam ejaan baru 1973) RRC - Tanjung Morawa.
- VOLLEMA, J.S. 1952. Jeugtaelectie by *Hevea* *Arch. Rubbercult* 29 : 31 - 63.
- WAIDYANATHA, U.P. de S. and D.M. FERNANDO 1972. Studies on a technique of microtapping for the estimation of yields in nursery seedlings of *Hevea brasiliensis* Q. *Jl. Rubb. Res. Inst. Ceylon* 49 : 6 - 12.

#### DISKUSI :

##### M. SOESELO :

Bagaimana kalau penaksiran kemampuan dengan melihat resistensi klon terhadap penyakit black-stripe (*Phytophthora palmivora*) pada waktu tanaman umur ± 2 tahun ? Karena ternyata kalau yang peka black stripe, produksinya tinggi.

##### ABDUL MAJID :

Memang benar bahwa banyak klon-klon berproduksi tinggi yang tidak tahan pada penyakit kanker bergaris (*Phytophthora palmivora*), seperti PR 107 dan turunan-turunannya (PR 255, 261 dsb.) Hal ini diduga karena dengan produksi yang banyak pohon menjadi lemah dari gangguan penyakit. Tetapi belum jaminan bahwa dengan produksi tinggi klon pasti tidak tahan penyakit kanker bergaris, contohnya GTI dan LBC 1320. Sebaliknyapun demikian, misalnya klon-klon

introduksi 1954 dari seri 500 dan 600 serta klon-klon introduksi dari RRIC  
s.l. RRIC 22.

#### M. SOESELO :

##### Komentar

1. Tebal kulit memang tidak dapat diraba untuk menaksir kemampuan produksi dari klon-klon; banyak klon yang kulitnya tebal tapi produksi rendah.
2. Kecepatan pertumbuhan daun tak dapat digunakan untuk menaksir kemampuan produksi, contoh LCB 870, daunnya cepat pertumbuhannya tapi produksi rendah.
3. Sistem pengadaaan Morris-mann agaknya yang paling mendekati penaksiran, contohnya pada dilihat silsilah klon R harapan (tuliskan BESUKI 1966, dalam risalah-risalah Penelitian BPU PPN Karet 1960).
4. Penaksiran produksi dapat dipercepat dengan seleksi dikebun entris selama 2 tahun dengan memiliki sifat-sifat :
  1. - persentase okulasi yang jadi
  2. - ketegapan pohon
  3. - sifat-sifat daun (warna, susunan dan pertumbuhan).

Ini juga banyak kelemahan karena kadang-kadang banyak melesetnya.

#### AGOES MOEBAROKAH :

Apakah produksi bersifat menurun (genetis) ? Karena produksi dikontrol oleh banyak gen yang bertugas sendiri-sendiri, sebenarnya berapa procent peranan jumlah saluran latex dalam produksi ini. Apalagi bila terdapat gangguan-gangguan pada gene-gene pembawa sifat-sifat lainnya itu, misalnya resistensi, up take of ions, respon terhadap pemupukan etc.

#### ABDUL MAJID :

Ciri kemampuan berproduksi tinggi adalah faktor yang diwariskan. Faktor jumlah lingkaran saluran latex, ketahanan terhadap gangguan luar (angin, hama penyakit) kemampuan menyerap unsur-unsur hara dab. secara bersama-sama menentukan kemampuan produksi suatu tanaman.

Saluran latex disamping diduga adalah tempat sintesis latex, adalah tempat penyaluran latex. Jadi saluran latex adalah wadah sintesis dan penyimpanan sampai saat penyadapan.

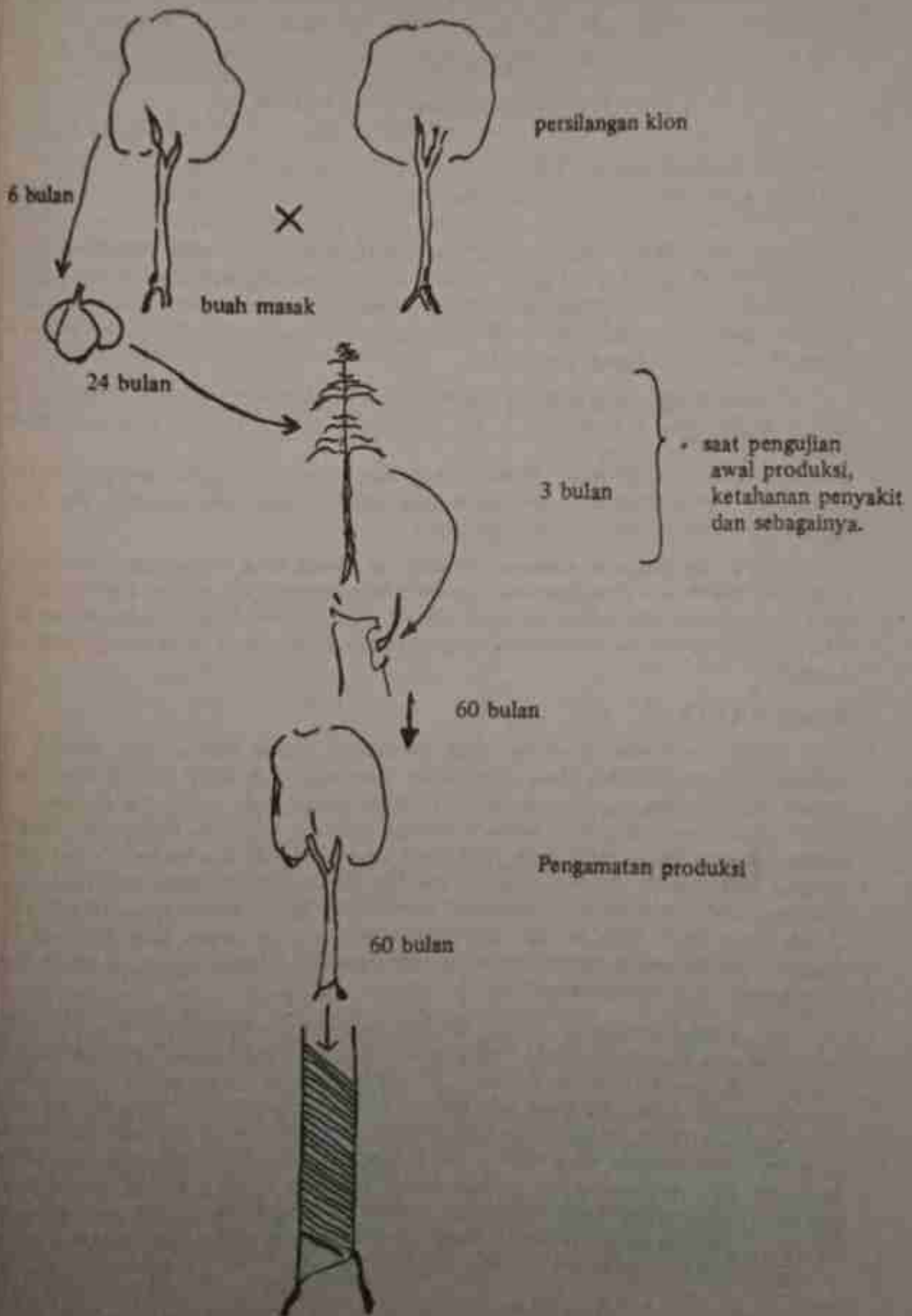
#### HENDRO SUNARJONO :

1. Saya menengar bahwa ethrel dapat mempertinggi produksi latex di Malaysia, pun di Indonesia. Bagaimana pendapat pemrasaran dalam hubungannya dengan fotosintesis/pembentukan latex.
2. Apakah ada pengaruh C/N ratio terhadap produksi latex.

#### ABDUL MAJID :

1. Ternyata bahwa terdapat perbedaan respon antara klon terhadap ethrel. Kemampuan produksi tinggi tidak berhubungan dengan respon terhadap ethrel. Sebagai contoh PR 266 adalah klon yang responsif terhadap pemakaian ethrel, namun klon ini kemampuan produksinya sedang saja.
2. Sepanjang pengetahuan pemrasaran C/N ratio belum pernah ditrapkan pada karet dalam hubungan dengan kemampuan produksi.

BAGAN WAKTU YANG DIPERLUKAN UNTUK MEMPEROLEH KLON SEKONDER  
ATAU TERSIER HEVEA



Jumlah = 153 bulan = 12 tahun 9 bulan

# PERKEMBANGAN PEMULIAAN MUTASI DAN PROSPEKNYA DI INDONESIA

NAZIR ABDULLAH

Pusat Penelitian Pasar Jum'at BATAN.

## ABSTRACT

*THE PROGRESS OF MUTATION BREEDING AND ITS PROSPECT IN INDONESIA. In fact that the use of X-rays in plant breeding was initiated since 1930 by Tollenaar. In 1934 he has succeeded to produce chlorina mutant in tobacco with specific characteristics such as pale in color and better quality of leaves at the Tobacco Research Institute in Klaten, Central Java.*

*Chronological use of ionizing radiation in plant breeding in foreign countries as well as in Indonesia is presenting in this manuscript. Several positive results in various crops are presenting in the paper.*

*A slow progress was obtained in the country due to lack of facilities and well trained personnels. Recently several work on various crops to gain new mutants have been initiated in Indonesia since several years ago.*

*Before starting with mutation breeding in certain crop, some recommendations should be taken into considerations. Mutation breeding must be to have a good prospect especially for crop which has small amount of germplasm in the nature and for the improvement of one or two inferior characteristics of the plant. It properly could be applied.*

## PENDAHULUAN

Istilah "mutation breeding" atau pemuliaan mutasi belum lama dikenal di Indonesia. Bahkan didalam ilmu pengetahuan umumnya baru mulai dikenal sejak akhir perang dunia kedua. Namun demikian kegiatan penggunaan radiasi berupa sinar X untuk tujuan mencari mutan sudah dilakukan pertama kali oleh Muller dan Stadler sekitar tahun 1927 - 1928 pada lalat buah *Drosophyla sp.* dan barley. Di Indonesia pertama kali sinar X digunakan untuk mencari mutan pada tanaman tembakau telah dilakukan oleh Tollenaar di Proefstation Vorstenland Jawa Tengah dalam tahun 1930. Dalam tahun 1934 telah berhasil menemukan suatu mutan dengan nama Chlorina F<sub>1</sub> dengan sifat-sifat warna pucat dan mutu daun yang baik.<sup>1)</sup> Pada waktu itu belum lagi dikenal istilah pemuliaan mutasi.

Bila ditinjau pemakaian radiasi dibidang pemuliaan tanaman pada mulanya lebih banyak dipelajari sifat-sifat yang timbul pada tanaman sebagai akibat pengaruh radiasi. Usaha untuk mencari tanaman mutan belum lagi menjadi perhatian utama. Langkah lebih perhatian lebih diarahkan tidak saja kepada perubahan-perubahan yang terlihat pada sifat morfologi tetapi ditingkatkan pula kepada sifat-sifat interna tanaman dan kepada macamnya zat mutagen yang efektif untuk mencapai tujuan ini. Sehingga metodologian hari kian disempurnakan bahkan untuk tanaman tertentu mempunyai metodologi yang khusus pula. Berkat usaha para peneliti diberbagai negara akhirnya pemuliaan mutasi ini diterima sebagai salah satu "alat" yang efektif dapat digunakan dalam program pemuliaan tanaman umumnya.

Uraian ini bukanlah dimaksudkan untuk memberikan data-data hasil penelitian dalam pemuliaan mutasi tetapi semata-mata untuk memberikan suatu gambaran yang menyeluruh dari perkembangan pemuliaan mutasi baik diluar maupun didalam negeri sendiri beserta prospeknya ditanah air kita. Dengan harapan uraian ini dapat dijadikan suatu informasi kepada kita semuanya.

## PEMULIAAN MUTASI DILUAR NEGERI

Dalam sebuah publikasi yang diterbitkan oleh IAEA Vienna<sup>2)</sup>, dinyatakan bahwa kira-kira 100 varietas tanaman yang diperoleh dari mutasi induksi sudah diteniskan kepada petani. Diperkirakan pada waktu itu varietas baru ini telah ditanam seluas lebih dari 5 juta ha yang mempunyai nilai hasil produksi melebihi seribu juta dollar setiap tahunnya. Dalam publikasi IAEA terbaru<sup>1)</sup> yang diterbitkan dalam tahun 1974 tercatat 145 varietas baru yang sudah direlease kepada petani terdiri dari 98 varietas berbagai tanaman dan 47 varietas tanaman hias. Secara khronologis perkembangan dari tahun ketahun disajikan dalam daftar 1.

Daftar 1. Varietas baru yang direlease (asal dari mutasi induksi)<sup>x</sup>

Waktu release	Jumlah varietas yang direlease	
	Macam-macam tanaman	Tanaman hias
Sebelum tahun 1951	3	—
1952 — 1956	4	—
1957 — 1961	11	—
1962 — 1966	18	15
1967 — 1971	51	25
1972 — 1973	11	7
Jumlah	98	47

x) dikutip dari publikasi IAEA, 1974 (1).

Varitas-varitas tanaman baru ini diperoleh dengan menggunakan berbagai macam zat mutagen, baik mutagen fisik maupun mutagen kimia, seperti sinar X, sinar gamma Co-60, kombinasi sinar ultra ungu dan sinar gamma Co-60,  $N_{th}$  (Neutron thermal),  $N_f$  (neutron cepat), perendaman dalam mutagen kimia dikombinasi dengan radiasi sinar X, radiasi khronis sinar gamma Co-60 (dalam gamma garden), colchicine dikombinasi dengan sinar X, mutagen kimia seperti DES dan lain-lain dan ada pula dengan menggunakan isotop radioaktif P-32 sebagai mutagen. Sedangkan material yang digunakan juga beraneka ragam bentuknya seperti biji yang dorman, stek, anakan sudah berakar, umbi dorman dan lain sebagainya.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas negara-negara mana yang telah mempunyai saham dalam pemuliaan mutasi ini yang telah dilepas kepada petani, dibawah ini disajikan suatu ringkasan yang dikutip dari publikasi IAEA yang diterbitkan dalam tahun 1969<sup>3)</sup> dan tahun 1974<sup>1)</sup>:

Jenis tanaman	Jumlah tanaman dilepas kepada petani	Keterangan
Gandum roti	7	India, 1961 (1), 1967 (1), USA, 1964 (2), Argentina, 1962 (1), Jepang, 1969(1), USSR, 1969/1970 (1).
Gandum Durum	3	Italy, 1968 (3)
Barley	11	Austria, 1959 (1), USA, 1963 (1), Jerman Timur, 1955 (1), UK, 1966 (1), 1970 (1), USA, 1967 (1), Ceko, 1965 (1), Swedia, 1960 (1), 1962 (1), 1967 (1), 1969 (1).
Oats	4	USA, 1959 (1), 1961 (1), 1965 (1), 1967 (1).
Padi	4	Taiwan, 1957 (2), 1963 (1), Jepang, 1966 (1).
Kedelai	4	Taiwan, 1962 (2), Jepang 1966 (1), 1969 (1).
Pea	1	Swedia, 1954 (1).
Navy Pea bean	4	USA, 1956 (1), 1960 (1), 1962 (1), 1967 (1).
Harcot bean	1	USSR, 1967 (1).
String bean	2	Jerman Barat, 1950 (1) 1957 (1).
Kacang tanah	1	USA, 1959 (1).
Spring rape	2	Swedia, 1953 (1), 1962 (1).
White mustard	1	Swedia, 1950 (1).
Castor bean	1	India, 1969 (1).
Tembakau	1	Indonesia, 1934 (1).
Peach	1	Argentina, 1968 (1).
Lezpedeza	1	USA, 1970/1971 (1).
<b>Tanaman hias :</b>		
Mawar	1	Jerman Timur, 1965 (1).
Carnation	1	USA, 1962 (1).
Chrysanth	9	USA, 1966 (1), Jerman Timur, 1962(3), 1964 (1), 1966 (4).
Dahlia	12	Belanda, 1966 (4), 1967 (5), 1968 (3).
Streptocarp.	5	Belanda, 1969 (5).

Selanjutnya dapat dilihat dalam Daftar 3 penambahan-penambahan varitas baru yang diperoleh dengan jalan mutasi induksi. Sebagian merupakan penemuan baru sesudah tahun 1969 dan tambahan pendaftaran baru meskipun sudah diperoleh dalam tahun-tahun sebelumnya. Dari semula jumlahnya tercatat hanya 77 varitas tanaman baru, dengan tambahan dari daftar berikut menjadi sebanyak 145 varitas.

Daftar 3 Varitas tanaman baru yang sudah dilepas kepada petani (tambahan). 1,12)

Jenis tanaman	Jumlah tanaman dilepas kepada petani	Keterangan
Gandum roti	1	India, 1971 (1).
Gandum Durum	1	Itali, 1971 (1).
Barley	11	Swedia, 1970 (3), Jepang, 1962 (1), 1965 (1), 1967 (1), 1971 (1), USA, 1969 (1), Finlandia, 1960 (1), Perancis, 1970 (1), India, 1972 (1).
Oats	1	Finlandia, 1970 (1).
Padi	11	Filipina, 1970 (2), 1917 (1), Bangladesi, 1970 (1), India, 1969 (1), 1972 (2), Hongaria, 1972 (1), Perancis, 1970 (1), Korea, 1970 (1), Jepang 1973 (1).
French bean	1	India, 1970 (1).
Lupine	1	USSR, 1969 (1).
Sub terranean Clover	1	Australia, 1967 (1).
Serradella	1	Australia, 1971 (1).
Red Clover	1	Belgia, 1967 (1).
Italian Ryegrass	1	Belgia, 1971 (1).
Pepermint	1	USA, 1971 (1).
Lettuce	2	Jepang, 1967 (1), ....?.... (1).
Tomat	2	India, 1969 (1), 1972 (1).
Kentang	2	Belgia, 1968 (1), Jepang, 1973 (1).
Bawang	2	Belanda, 1970 (1), 1973 (1).
Bayam	1	Jerman Barat, 1969 (1).
Kapas	1	India, 1972 (1).
Kacang tanah	1	India, 1973 (1).
Cherry	3	Kanada, 1964 (1), 1968 (1), 1972 (1).
Apricot	1	Kanada, 1970 (1).
Citrus	1	USA, 1970 (1).
Apple	1	Kanada, 1970 (1).

(dilanjutkan ...)

(lanjutan Daftar 3)

Tanaman hias :		
Camellia	1	Perancis, 1972 (1).
Chrysanth.	1	Belanda, 1970 (1).
Dahlia	6	Belanda, 1969 (1), 1970 (1), 1971 (1), 1972 (3).
Achimenes	3	Belanda, 1971 (1).
Streptocarp.	1	Belanda, 1973 (1).
Alstroemeria	3	Belanda, 1970 (2), 1972 (1).
Azalea	3	Jerman Timur, 1969 (2), Jepang, 1973 (1).

Melihat kepada hasil-hasil positif seperti yang tercantum didalam kedua daftar diatas, kiranya peranan pemuliaan mutasi untuk memperbaiki mutu tanaman cukup besar dan menggembirakan. Patut dicatat bahwa tidak saja jenis tanaman yang sama yang sudah diperbaiki oleh ahli-ahli dari berbagai negara, tetapi juga jenis yang beraneka ragam telah diperbaiki. Namun demikian para peneliti masih terus menjalankan usahanya untuk memperoleh hasil yang lebih menggembirakan. Karena disadari bahwa penciptaan jenis-jenis tanaman baru selalu diperlukan dalam menanggulangi kekurangan pangan yang dihadapi oleh dunia pada waktu akhir-akhir ini. Bahwa pemuliaan mutasi merupakan suatu cara yang complementair dengan cara pemuliaan tanaman konvensional diwaktu-waktu selanjutnya tidak perlu diragukan lagi.

RRH India juga telah mencoba pemuliaan mutasi dengan tanaman karet dimulai sejak tahun 1957 dan masih berjalan terus sampai saat ini.<sup>4)</sup>

Dari penelitian yang dilakukan belum banyak hasil yang menggembirakan yang diperoleh. Hal ini bisa dimengerti, karena pemuliaan untuk tanaman tahunan memerlukan waktu yang relatif lama.

## PEMULIAAN MUTASI DI INDONESIA

Sesudah hasil pertama dengan tanaman tembakau dengan menggunakan sinar X ternyata belum ada varitas baru yang diciptakan sebagai hasil dari pemuliaan mutasi. Karena setelah waktu itu berlalu, tidak ada lagi kegiatan lainnya yang dilakukan mencari varitas baru dengan mutasi induksi. Barulah setelah tenaga atom dikembangkan di Indonesia, usaha kearah ini mulai diaktifkan lagi. Secara khronologis penulis mencoba menguraikan perkembangan pemuliaan mutasi yang telah dilakukan selama ini. Namun demikian secara lengkap tidak mungkin disajikan pada kesempatan ini karena waktu yang terbatas sekali dalam penyusunan naskah ini. Sekedar untuk memberikan gambaran yang menyeluruh berdasarkan data-data yang masih dapat dikumpulkan keadaannya adalah sebagai berikut :

Sekitar tahun 1957 Balai Penelitian Teknik Pertanian di Bogor mencoba meradiasi beberapa macam biji tanaman makanan, seperti kedelai, kacang tanah, ketela pohon dan jagung dengan sinar X. Ternyata dalam pertanaman  $M_1$  lebih banyak hal-hal negatif yang ditemukan dan akhirnya usaha ini terhenti.

Berikutnya sekitar tahun 1961, telah diradiasi dengan Co-60 beberapa macam biji-biji tanaman, seperti padi, teh, mimosa, karet dan ditanam di IPP Bogor. Mulai tahun 1962 LTA (sekarang BATAN) juga telah memulai kegiatan dengan meradiasi beberapa jenis

tanaman, seperti kacang tanah, kacang lijo, jagung, kedelai dengan sinar gamma Co-60.<sup>5,6)</sup> Pada waktu itu penelitian baru ditujukan kepada mempelajari perubahan-perubahan morfologi pada tanaman yang diradiasi dan ditekankan pula kepada pemeriksaan daya kecambah biji. Dalam tahun yang sama juga telah diradiasi biji-biji tomat, padi, anggrek, kecambah anggrek, untuk ditanam di LP<sub>2</sub> Bogor dan LPII Pasar Minggu. Usaha ini masih belum memberikan hasil yang memuaskan, karena radiasi pada waktu itu dilakukan di Jogja, Fisia GAMA, belum memperhitungkan faktor penyupunan sebelum dan sesudah diradiasi. Pada akhir tahun 1963 radiasi biji tembakau dicoba lagi untuk kepentingan PPN. Tembakau Deli di Medan.

Selanjutnya dalam tahun 1964 usaha ini dicoba lagi dengan beberapa jenis tanaman industri seperti kapas, tembakau dan biji cengkeh. Radiasi beberapa macam biji sayuran dilakukan pula, seperti sawi, bayam, lobak, dan stek bunga mawar. Hasil yang memuaskan belum juga diperoleh.

Tahun berikutnya telah dicoba pula meradiasi stek tebu oleh AGN (sekarang LPP Yogyakarta), dalam rangka usaha mencari jenis tebu baru, sebagai realisasi kerjasama DIJ Yogyakarta dengan BATAN (waktu itu bernama LTA). Sehingga dalam Simposium I Aplikasi Radioisotop di Bandung sudah mulai muncul beberapa kertas kerja dalam pemuliaan mutasi ini, antara lain radiasi tebu, kacang tanah, kedelai, tembakau, padi dan jagung.<sup>7,8,9,10,11)</sup> Sedangkan beberapa tahun sebelum itu Fakultas Pertanian GAMA telah pula mencoba meradiasi stek tebu, biji tebu, kedelai, ketelapohon dan kapas. Sedangkan Fakultas Biologi GAMA telah melakukan radiasi padi.

Setelah tahun 1965 kegiatan dalam pemuliaan mutasi ini terbatas pada jenis-jenis tanaman yang pernah dicoba. Setelah Puslit Pasar Jumat mempunyai irradiator sendiri dalam tahun 1968, kegiatan ini kian bertambah lancar dan dalam tahun 1969 sudah memberanikan diri untuk memperoleh suatu bantuan teknik dari IAEA meskipun usaha untuk memperolehnya tidak semudah yang diperkirakan semula. Akhirnya barulah dalam tahun 1971/1972 hal ini dapat direalisasikan dalam bentuk bantuan program UNDP. Bantuan ini akhirnya diperpanjang dengan lanjutan didalam tahun 1974 dan 1975.

Bila ditinjau dari sejarah perkembangan pemuliaan mutasi dinegara kita yang sudah cukup lama berjalannya, perlu diberikan suatu penilaian yang wajar mengapa perkembangannya tidak begitu lancar. Kesulitan yang dihadapi terutama pada tenaga yang terlatih dan jumlah tenaga yang terbatas sedangkan metodologinya belum dikuasai. Sesuai dengan apa yang dikatakan bahwa bekerja dengan pemuliaan mutasi lebih bersifat trial and error, maka hasilnya pun juga belum banyak terlihat. Setelah tahun 1970 barulah penelitian-penelitian lebih diarahkan sesuai dengan perkembangan fasilitas yang dimiliki dan ketrampilan yang terdapat pada staf yang bekerja dalam bidang ini. Diamping itu suasana dan keadaan belum mengizinkan penelitian-penelitian berkembang dengan lancar. Dan kurangnya koordinasi juga merupakan suatu penyebab kurang berkembangnya kegiatan dalam pemuliaan mutasi. Hal demikian tidak perlu terlalu dipersoalkan karena bila dipelajari perkembangan di luar negeri, gambarnya kurang lebih juga sama. Barulah sejak beberapa tahun terakhir ini perkembangan pemuliaan mutasi mendapat angin yang baik, seperti terlihat pada hasil yang digambarkan didalam Daftar I.

## PROSPEK PEMULIAAN MUTASI DIHARI DEPAN.

Bila diperhatikan perkembangan pemuliaan mutasi di luar negeri, kiranya perkembangan didalam negeri kira-kira juga akan menunjukkan gambaran yang sama. Karena pemuliaan mutasi bersifat komplementair dengan pemuliaan tanaman secara

konvensional. Pemuliaan mutasi dapat berkembang lebih baik terutama bila siperakainya terlebih dahulu memperhatikan pertimbangan-pertimbangan yang perlu dipikirkan.

#### Pertimbangan-pertimbangan yang diperlukan.

Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan oleh tiap-tiap peneliti yang akan menggunakan pemuliaan mutasi ialah :

(1) Bahwa pemuliaan mutasi mempunyai perbedaan-perbedaan yang prinsip dari pemuliaan cara konvensional (dalam hal ini hibridisasi), yaitu dari semula tidak dapat diramalkan sifat-sifat yang akan bergabung didalam tanaman turunannya. Sehingga bekerja dengan pemuliaan mutasi lebih bersifat "trial dan error".

(2) Bahwa dalam pemuliaan mutasi kita bekerja dengan satu tanaman induk, baik berupa biji, stek, mata tunas, anakan tanaman, umbi dan lain sebagainya.

(3) Pada umumnya pemuliaan mutasi belum perlu dianjurkan bilamana masih banyak kemungkinan-kemungkinan untuk mencapai tujuan dengan pemuliaan cara konvensional (hibridisasi). Atau dengan perkataan lain apabila cara konvensional sudah mencapai maksimal sehingga tidak memungkinkan lagi untuk mencapai hasil yang lebih memuaskan.

(4) Pemuliaan mutasi juga tidak efektif apabila sifat yang diharapkan timbul dalam tanaman turunannya dikontrol oleh gen atau gen-gen yang dominan. Karena hampir tidak ada peristiwa mutasi dari resesip ke dominan. <sup>(13)</sup>

(5) Salah satu kelebihan dari pemuliaan mutasi ialah terletak pada kemampuannya untuk memperbaiki suatu sifat tertentu dalam suatu varitas tanpa atau sedikit sekali merubah susunan sifat-sifat lainnya. Oleh sebab itu dianjurkan untuk memakai material yang sudah unggul bilamana masih terdapat sifat atau sifat-sifat yang perlu diperbaiki lagi.

(6) Kelebihan lain dari pemuliaan mutasi kemungkinan timbulnya suatu sifat lain yang tadinya tidak dipunyai oleh tanaman induknya.

(7) Kemungkinan pula untuk memisahkan gen-gen yang linkage dalam suatu tanaman.

(8) Pemuliaan mutasi dapat memperbesar frekwensi variabilitas, dengan demikian memperluas material seleksi.

(9) Perlu diperhatikan pula sifat-sifat tanaman yang akan diradiasi, misalnya apakah tanaman itu menyerbuk sendiri (self pollinated), menyerbuk silang (cross pollinated) atau dapat diperbanyak secara vegetatif. Untuk masing-masing sifat itu diperlukan teknik yang berbeda agar dapat diperoleh mutan-mutan yang berguna.

(10) Akhirnya cara seleksi dan "tangan dingin" siperenelitianlah yang akan menentukan hasil yang diinginkan.

#### Peranan BATAN dalam mengembangkan pemuliaan mutasi.

Secara jujur dinyatakan disini bahwa pemuliaan mutasi bukanlah tugas pokok BATAN. Dan pemuliaan mutasi adalah salah satu dari sekian banyak kegiatan sampingan dari BATAN yang tergolong dalam aplikasi radiasi dan radioisotop. Oleh sebab itu peranan BATAN hanya mempelopori dalam penggunaannya dan mengembangkan metodologi untuk berbagai macam tanaman. Disamping itu peranan BATAN bersifat services kepada instansi lainnya yang berminat menggunakan teknik pemuliaan mutasi dalam kegiatan pemuliaan tanaman dimastainya masing-masing. Kadang-kadang keadaan ini kabur bagi pihak luar instansi BATAN.

Berhasil atau tidaknya mendapatkan jenis tanaman baru dengan teknik pemuliaan mutasi ini bergantung kepada usaha para pemulia tanaman dengan mempertimbangkan sebaik-baiknya teknik ini bagi kepentingan pekerjaannya masing-masing.

Selain dari itu BATAN berperanan membantu instansi lain yang berminat untuk melakukan kegiatan pemuliaan mutasi dalam rangka kerjasama regional maupun internasional untuk sesuatu tanaman tertentu dengan jalan menyampaikan usul kepada IAEA ataupun badan-badan internasional lainnya. Begitu pula tidak saja dalam bentuk bantuan teknik, bahkan juga dalam bentuk ko-ordinasi penelitian yang disponsori oleh IAEA dapat diusahakan.

Bagi peneliti-peneliti dalam pemuliaan tanaman yang berkeinginan untuk mendapatkan suatu beasiswa keluar negeri dalam bidang pemuliaan mutasi juga dapat menghubungi BATAN.

Dari uraian diatas kiranya cukup jelas peranan BATAN dalam usaha mengembangkan teknik pemuliaan mutasi di Indonesia.

Suatu ko-ordinasi yang baik dalam mengembangkan pemuliaan mutasi akan membantu sekali untuk mencapai hasil-hasil yang diinginkan, baik untuk kegiatan-kegiatan yang sudah ada maupun kegiatan-kegiatan mendatang.

#### DAFTAR PUSTAKA :

- (1) S. SIGURBJORNSSON and A. MICKE (1974), Philosophy and Accomplishments of Mutation Breeding; Polyploidy and Induced Mutations in Plant Breeding, IAEA Proc., Vienna; 303 - 343.
- (2) ANONYMUS (1971), Nuclear Techniques and the Green Revolution, Joint FAO/IAEA Vienna; 6
- (3) S. SIGURBJORNSSON and A. MICKE (1969), Progress in Mutation Breeding, Induced Mutations in Plants, IAEA Proc.; Vienna; 673 - 698.
- (4) V.C. MARKOSE, C.K. SARASWATHYAMMA, S. SUCCOCHANAMMA and V.K. BHASKARAN NAIR (.....), Mutation and Polyploidy Breeding in *Hevea Brasiliensis* Muell. Arg. (RRII).
- (5) NAZIR ABDULLAH (1966), Perkembangan Penggunaan Tenaga Atom Dalam Penelitian Pertanian di Indonesia. (Unpublished) P2 PsJ.
- (6) NAZIR ABDULLAH (1972), Perkembangan Penggunaan Tenaga Atom Dalam Bidang Pertanian di Indonesia (Unpublished) P2 PsJ.
- (7) ABDUL MAJID (1973), Usaha Untuk Mendapatkan Mutan Kacang Tanah Terhadap Penyakit Sapu Dengan Jalan Radiasi Dengan Sinar Gamma dari Co-60; Hasil-hasil Simposium I Aplikasi Radioisotop, Bandung 1 - 2 Agustus 1966 : 218 - 225.
- (8) SOEPRAPTOPO (1973), Beberapa Pengaruh Penyinaran Co-60 Gamma Terhadap Tanaman Tebu; Hasil-hasil Simposium I Aplikasi Radioisotop, Bandung 1 - 2 Agustus 1966 : 199 - 211.
- (9) B.H. SIWI (1973), Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Beberapa Varitas Padi di Indonesia; Hasil-hasil Simposium I Aplikasi Radioisotop, Bandung 1 - 2 Agustus 1966 : 226 - 233

- (10) NAZIR ABDULLAH dan M.T. MUHAMMAD (1966), Beberapa Kelainan pada Tanaman Jagung Dari Biji-biji Yang Diradiasi Dengan Sinar Gamma; Kertas Kerja pada Simposium I Aplikasi Radioisotop, Bandung 1 - 2 Agustus 1966.
- (11) JACOB TETELEPTA dan HENDRATNO (1973), Penelitian Pendahuluan Tentang Pengaruh Radiasi Gamma Dari Co-60 Pada Tanaman Tembakau; Hasil-hasil Simposium I Aplikasi Radioisotop, Bandung 1 - 2 Agustus 1966: 256 - 265.
- (12) ANONYMUS (1974), Mutation Breeding Newsletter, Joint FAO/IAEA 4 : 14
- (13) HENDRATNO KADARUSMAN (1970), Tinjauan Umum Tentang "Mutation Breeding Majalah BATAN III, 1 : : 22 - 25.
- (14) NAZIR ABDULLAH (1970), Memperkenalkan Hasil-Hasil Positif Pemakaian Radiasi Dalam Pemuliaan Tanaman Hias; Majalah BATAN III, 4 : 43 - 51.

#### DISKUSI :

**SRI KUNTIJATI H :**

- Dari tabel 2 dan 3 apakah angka-angka tersebut merupakan nilai standard?
- Tabel-tabel tsb. apakah merupakan hasil-hasil kumpulan dari data-data apa sudah berupa daftar seperti itu ?

**NAZIR ABDULLAH :**

- Tabel 2 dan 3 menunjukkan hasil-hasil positif pemuliaan mutasi di luar negeri, menurut cropnya, jumlahnya dan negara-negara penemunya. Sedangkan dalam tanda kurung menunjukkan jumlah yang ditemukan menurut negaranya pada tahun tertentu.
- Tabel-tabel tsb. disusun menurut keinginan penulis untuk memberikan gambaran yang menyeluruh macamnya mutagen yang digunakan, bentuk bahan tanaman yang dipakai dan perbaikan-perbaikan yang diperoleh terdapat pada tabel-tabel aslinya dan tidak diuraikan oleh penulis didalam naskahnya.

**AGOS MUBAROKAH :**

Istilah "tangan dingin" menunjukkan seolah-olah kita tidak percaya akan kekuatan kita.

**NAZIR ABDULLAH :**

Saya kira istilah "tangan dingin" ini sudah umum dikenal dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Soal percaya pada diri sendiri, saya kira merupakan modal utama dalam tiap-tiap kegiatan apa saja bentuk dan tujuannya.

**ABDUL RACHMAN :**

Bagaimana perbedaan prinsip meradiasi pada cross, self ?

**NAZIR ABDULLAH :**

Untuk menjawab pertanyaan Sdr. secara lengkap saya sarankan agar Sdr.

mempelajari buku Manual on Mutation Breeding yang diterbitkan oleh IAEA Wina. Buku tsb. dapat Sdr. pinjam dari BATAN. Dalam buku tsb. diberikan uraian yang lengkap tentang radiasi cross, self pollinated crops maupun vegetatively propagated crops.

ANGGREANI :

Bagaimana pendapat Bapak Nazir, pemuliaan mutasi pada tanaman karet, karena chromosom map pada tanaman karet belum diketahui ?

NAZIR ABDULLAH :

Saya sarankan disamping pemuliaan mutasi sebagai kegiatan applied/terpakai, juga perlu dikembangkan pengetahuan dasarnya, seperti cytogenetics yang dapat menunjang kegiatan applied tadi. Diakui bahwa pengetahuan cytogenetics belum banyak berkembang ditanah, walaupun ada baru pada tanaman-tanaman tertentu saja.

SOEDJONO DARMODJO :

Comment.

Sebaiknya ada koordinasi terhadap sasaran pemuliaan tertentu, dan membagi-bagi tugasnya dari instansi yang bersangkutan misalnya sudah memperbaiki kelemahan-kelemahan pada padi jenis unggul, untuk memperpendek umur ditangani BATAN, resistensi breeding di Fakultas dsb. Dengan demikian dana dan tenaga yang terbatas dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin.

NAZIR ABDULLAH :

Terima kasih atas comment Saudara, dan ini dapat dijadikan bahan pemikiran dalam sidang diskusi selanjutnya.

ABDUL MAJID :

- (1) Halaman 8 No. (6) jangan sampai diartikan gen yang sama sekali baru, tetapi gen yang tidak terdapat pada populasi/koleksi bahan tanaman yang ada. Misalnya gen ketahanan penyakit pada kacang tanah, ini mungkin diperoleh dengan irradiasi. Tetapi tidak mungkin misalnya memperoleh tanaman kacang tanah berduri.
- (2) Peranan BATAN seperti sekarang untuk sementara masih diperlukan yaitu sebagai pelopor dalam pemuliaan tanaman sampai kegunaan pemuliaan mutasi ini diterima agak luas.

NAZIR ABDULLAH :

- (1) Memang demikian, apa yang dimaksudkan dalam hal 8 No. (6) itu sudah seperti yang Saudara uraikan, jadi bukanlah gen yang tidak terdapat pada populasi bahan tanaman yang ada.
- (2) Peranan BATAN tetap seperti sekarang ini, hanya perlu diketahui bahwa pemuliaan mutasi bukanlah tugas pokok dari BATAN. Soal peranan BATAN tetap memelopori, sehingga diharapkan akhirnya, pemuliaan mutasi ini betul-betul komplementaris dengan pemuliaan secara konvensional.

**HENDRO SUNARJONO :**

Dalam pertimbangan dikatakan bahwa yang efektif mutasi apabila sifat itu di controlled oleh gene (s) yang dominant. Kita mengetahui bahwa umumnya varietas-varietas yang dianjurkan pada tanaman sayuran masih peka terhadap sesuatu penyakit (layu, xanthomonas dll.) dan ini diatur oleh gene-gene dominant crossing sulit, karena tak ada sumber genetic yang resisten. Apa kita lantas menyerah saja ?

Saya setuju kalau tidak dikatakan demikian, karena mutasi ini bisa perubahan struktur, gene, dan lain-lainnya, chromosome.

**NAZIR ABDULLAH :**

Ini merupakan suatu pertimbangan yang disitir dari publikasi yang dibaca. Tapi jangan lupa bahwa sesuatu hasil pemuliaan mutasi lebih bersifat trial dan error. Bila diusulkan untuk dihilangkan, boleh saja.

**SOEMARTONO :**

Kebanyakan para ahli genetika kuantitatif memandang agak skeptis terhadap prospek pemuliaan mutasi. Bagaimana pendapat pemrasaran tentang ini.

**NAZIR ABDULLAH :**

Pandangan skeptis maupun optimis menghadapi sesuatu pengetahuan baru adalah wajar. Dalam hal pemuliaan mutasi di negara kita, diakui pengetahuan ini bersifat baru bagi kita. Untuk dapat meyakinkan pandangan skeptis ini, perlu pembuktian tentang hasil kegiatan pemuliaan mutasi di negara kita. Inilah suatu tantangan bagi pemulia tanaman yang bekerja dengan pemuliaan mutasi, asal betul-betul memperhatikan pertimbangan-pertimbangan seperti yang kami artikan dalam naskah ini.

**H. MURYONO :**

Teknik pemuliaan mutasi untuk tanaman yang menyerbuk sendiri, menyerbuk silang dan diperbanyak secara vegetatif adalah berbeda.

Bagaimana teknik untuk tanaman self pollinated ?

.. .. " .. cross pollinated ?

.. .. " .. yang diperbanyak dengan vegetatif.

Mohon penjelasan .

**NAZIR ABDULLAH :**

Untuk menjawab pertanyaan Saudara tidak cukup kiranya dalam waktu yang sangat terbatas ini. Disarankan agar Saudara mempelajari dari Buku Manual on Mutation Breeding yang diterbitkan oleh IAEA. Wina.

**WOERYONO :**

Karena sudah adanya usaha penelitian-penelitian mutasi pada tanaman jagung yang mengarah kepada pemuliaannya, bagaimanakah prospeknya dimasa mendatang mengingat tanaman jagung termasuk cross pollinated crop.

**NAZIR ABDULLAH :**

Hal ini perlu didiskusikan lebih lanjut oleh suatu technical working group untuk tanaman jagung khususnya, agar langkah-langkah yang diambil secara teknis dapat dipertanggung jawabkan.

\*\*\*\*\*