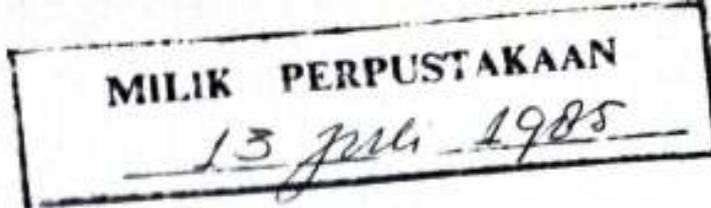


BULETIN PENELITIAN HORTIKULTURA

Vol. IX No. 3 1982

ISI

	hal.
- Pengaruh pemangkasan terhadap penambahan tunas <i>Amaranthus tricolor L</i> (Hadi Sutarno)	1
- Pengaruh batang bawah terhadap pembungaan dan pembuahan pada batang atas varietas kentang (Hendro Sunardjono, Sudjoko Sahat, Nani GKA, dan Jenny K)	7
✓ - Pengaruh jarak tanam terhadap produksi tanaman lombok (E.P. Kusumainderwati)	19
- Pengaruh pupuk kandang dan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (D.D. Widjajanto dan Widodo)	27
- Pengendalian penyakit akar pekung dengan beberapa fungisida dan pengapuran pada tanaman kubis (Euis Suryaningsih)	35
Cara pengendalian penyakit busuk daun (<i>Phytophthora infestans mont.</i>) de bary pada tomat (<i>Solanum lycopersicum L.</i>) var. Gondol dengan fungisida (Euis Suryaningsih)	45



Bul. Penel. Hort. Vol. IX No. 3, 1982

PENGARUH PEMANGKASAN TERHADAP PERTAMBAHAN TUNAS *AMARANTHUS TRICOLOR* L.

Hadi Sutarno¹⁾

ABSTRACT

Sutarno, H., 1982. The effect of pruning on increased bud production in *Amaranthus tricolor* L. Bud production was increased by leaf pruning at intervals of 7 days, but was inhibited at intervals of 3 days. Apical bud pruning of 6 weeks old of plants caused an increase of bud production, but had no effect if pruning was done on 7 weeks old plants. Bul. Penel. Hort. IX (3).

Bayam putih (*Amaranthus tricolor* L.) yang dimanfaatkan adalah daun dan pucuk batangnya. Oleh karenanya pada penanaman bayam pertambahan tunas penting untuk mengukur produksinya.

Pemangkasan adalah salah satu cara yang umumnya dapat mempengaruhi pertunasan. Mekanismenya diterangkan bahwa dengan pemangkasan pucuk batang akan mempengaruhi keseimbangan hormon tumbuh di daerah ketiak daun yang akhirnya merangsang pertumbuhan tunas.

Penelitian mengenai teknik pemangkasan bayam selama ini belum dijumpai. Pada kesempatan ini pengaruh pemangkasan pucuk batang dan daun terhadap pertumbuhan tunas diselidiki. Hasil penelitian ini diharapkan akan berguna di dalam pengembangan dan pemanfaatan tanamannya.

Bahan dan Metoda

Pot plastik bergaris tengah 17 cm dan tingginya 20 cm diisi campuran tanah dan kompos halus (1:1). Guna penanaman bayam, bagian dasar pot (alasnya) dibuang kemudian bagian yang berisi campuran tanah tadi dipendam sampai permukaan atasnya. Biji *A. tricolor* ditanam di dalam pot. Lokasi penanaman di kebun percobaan Cibinong.

1) Pusat Penelitian Botani, LBN-LIPI, BOGOR

HADI SUTARNO : *Pengaruh Pemangkasan*

Jarak antara pot dengan pot berikutnya di dalam barisan adalah 50 cm, sedangkan jarak menurut arah lajur adalah 100 cm. Setelah tanaman berumur satu minggu, tanaman yang untuk contoh pengamatan ditentukan dengan jalan memilih tanaman yang sama tingginya dan sama jumlah daunnya. Tiap pot hanya ditanami satu tanaman. Teknik pemangkasan dilakukan sedemikian rupa sehingga diperoleh kelompok-kelompok tanaman dengan perlakuan sebagai berikut :

1. Tanaman yang tidak dipangkas pucuk batang maupun daunnya.
2. Tanaman yang tidak dipangkas pucuk batangnya, tetapi daunnya dipangkas.
3. Tanaman yang tidak dipangkas pucuk batangnya, tetapi dipangkas selang 7 hari.
4. Tanaman yang dipangkas pucuk batangnya pada umur 6 minggu, tetapi daunnya tidak dipangkas.
5. Tanaman yang dipangkas pucuk batangnya pada umur 6 minggu dan daunnya dipangkas dengan selang 3 hari.
6. Tanaman yang dipangkas pucuk batangnya pada umur 6 minggu dan daunnya dipangkas dengan selang 7 hari.
7. Tanaman yang dipangkas pucuk batangnya pada umur 7 minggu, tetapi daunnya tidak dipangkas.
8. Tanaman yang dipangkas pucuk batangnya pada umur 7 minggu dan daunnya dipangkas dengan selang 3 hari.
9. Tanaman yang dipangkas pucuk batangnya pada umur 7 minggu dan daunnya dipangkas dengan selang 7 hari.

Pemangkasan ujung batang dilakukan sepanjang 5 cm dari ujungnya, dan pemangkasan dilakukan pada yang lebarnya sedikitnya 5 cm. Masing-masing contoh dengan 3 kali ulangan, analisisnya dengan analisa ragam dengan dua faktor pembeda.

Hasil dan Pembahasan

Pada saat tanaman berumur 8 minggu, tunas yang dihasilkan per tanaman adalah antara 6-10 tunas. Pada periode pertumbuhan umur 8-9 minggu, pertambahan tunas dipengaruhi nyata oleh pemangkasan daun. Pemangkasan pucuk batang tidak memperlihatkan pengaruhnya yang nyata terhadap pertambahan tunas. Pemangkasan daun dengan

selang waktu 3 hari menghambat pertumbuhan tunas, sebaliknya pemangkasan daun dengan selang waktu 7 hari merangsang pertumbuhan tunas (Tabel 1).

Tabel 1. Pertambahan tunas per tanaman pada periode pertumbuhan umur 8 – 9 minggu (Increase in no of) of shoots per plant at 8 – 9 week growth periode).

Pemangkasan pucuk batang (apical bud pruning)	Pemangkasan daun (leaf pruning)		
	tidak dipangkas (without pruning)	dipangkas (pruning)	
		selama 3 hari (-) * (3 days interval)	selang 7 hari (+) * (days 7 interval)
Tidak dipangkas (No pruning)	0,33	0,33	0,66
Dipangkas umur 6 minggu (Pruning at 6 weeks old)	0,33	0,0	0,66
Dipangkas umur 7 minggu (Pruning at 7 weeks old)	0,66	0,33	0,66

* (-) nyata menghambat dan (+) nyata merangsang pada uji P. 05.

Pemangkasan daun dengan selang waktu 3 hari, tampaknya mengurangi hasil fotosintesa daun secara nyata sehingga menghambat pertumbuhan tunas.

Pemangkasan daun dengan selang waktu 7 hari tanpa atau dengan pemangkasan pucuk batang pada umur 6 minggu merangsang pertumbuhan tunas. Agaknya perlakuan ini memacu hormon tumbuh yang akhirnya mengakibatkan pertunasan di ketiak daun seperti yang lazim terjadi pada pemangkasan batang (Adriance & Brison, 1967).

Pada periode pertumbuhan umur 9-10 minggu pertumbuhan tunas lebih banyak dibandingkan dengan pada periode pertumbuhan umur 8-9 minggu. tampaknya jangka waktu antara pemangkasan pucuk batang dengan saat pertumbuhan menentukan tingkat pertambah-

HADI SUTARNO : *Pengaruh Pemangkasan*

an tunas. Kejadian ini jelas diperlihatkan (Tabel 2) bahwa pertambahan tunas nyata pada yang pucuk batangnya dipangkas pada umur 6 minggu, sebaliknya yang dipangkas pada umur 7 minggu pertambahan tunasnya tidak nyata.

Tabel 2. Pertambahan tunas *A. tricolor* per tanaman pada periode pertumbuhan umur 9 – 10 minggu (Increase no of) shoots per plant of *A tricolor* at 9 – 10 week growth periode).

Pemangkasan pucuk batang (apical bud pruning)	Pemangkasan daun (leaf pruning)		
	tidak dipangkas (without pruning)	Dipangkas (pruning)	
		Selang 3 hari (3 days interval)	Selang 7 hari (7 days interval)
Tidak dipangkas (No pruning)	99'0	0,66	0,33
Dipangkas umur 6 minggu (+)* (Pruning at 6 weeks old)	4,66	2,33	6,00
Dipangkas umur 7 minggu (Pruning at 7 weeks old)	0,33	1,33	3,33

* (-) nyata menghambat dan (+) nyata merangsang pada uji P. 05.

Pada periode pertumbuhan umur 9-10 minggu, pemangkasan daun tidak menunjukkan pengaruhnya terhadap pertambahan tunas yang nyata. Tampaknya pemangkasan daun yang terus menerus tidak memberi peluang untuk tertimbunnya energi yang cukup untuk pertambahan tunas. Apalagi dalam periode tersebut mulai muncul bunga, sehingga kemungkinan pemakaian energi lebih diarahkan untuk pertumbuhan bunga.

Perlu dibenahi bahwa rangsangan pertambahan tunas lebih cepat ditimbulkan oleh pemangkasan daun (1 minggu) daripada yang ditimbulkan oleh pemangkasan pucuk batang (1 minggu). Pertambahan tunas per tanaman per minggunya lebih banyak yang ditimbulkan oleh pemangkasan pucuk batang (0,85 tunas) daripada yang ditimbulkan oleh pemangkasan daun (0,12).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Setijati Sastrapradja yang telah memberi saran tulisan ini. Demikian juga kepada Sdr. Albertus Wawo BSc. yang telah membantu pengamatan percobaan ini.

PUSTAKA

ADRIANCE, G.W. and F.R. BRISON. 1967. Propagation of Horticulture Plants, McGraw Hill Publishing Company Ltd. Bombay, New Delhi, 291 pp.

PENGARUH BATANG BAWAH TERHADAP PEMBUNGAAN DAN PEMBUAHAN PADA BATANG ATAS VARIETAS KENTANG

Hendro Sunarjono¹, Sudjoko Sahat², Nani GKA³, dan Jenni K.⁴

ABSTRACT

Hendro Sunarjono, Sudjoko Sahat, Nani GKA dan Jenni K. 1982. **The Influence of Rootstocks on the Flowering and Fruit Setting of some Potato Varieties Scions.** Some potato varieties can hardly flower under tropical condition. If they could, they would not set fruit well, and would thereby handicap the plant breeding program. Experiment on flower induction and fruit setting of some potato varieties by means of grafting them on other solanaceous species as rootstocks were carried out at the Experimental Garden Cipanas, West Java. The rootstocks used were takokak (*Solanum torvum*), eggplant (*Solanum melongena*) var Gelatik, tomato (*Lycopersicum esculentum*) and leunca (*Solanum nigrum*). The results indicate that principally flowering induction can be done with all the potato varieties tested, giving different results in fruit setting depending upon environmental conditions. Eggplant variety and takokak proved to suit better as rootstocks for flower induction, but from the viewpoint of the agronomical characters eggplant is more recommendable. Bul. Penel. Hort. IX (3).

Sampai kini dalam pengembangan varietas unggul kentang untuk peningkatan produksi masih mengalami kesulitan, karena adanya kelemahan resistensinya terhadap beberapa penyakit penting seperti penyakit layu, busuk leher akar dan sebagainya (1). Varietas yang resisten bersumber dari jenis kentang liar. Dalam beberapa hal, pemuliaan dengan hibridisasi di dalam negeri mengalami kesulitan, karena varietas komersial yang diharapkan sering tidak mau berbunga, dan bila berbunga sering tidak dapat berkembang menjadi buah. Kondisi lingkungan yang tidak cocok atau adanya kemandulan pejantan menyebabkan kejadian di atas. Di lain pihak, tanaman telah berbunga dan berbuah baik, sekonyong-konyong mati akibat terserang penyakit layu tersebut.

-
- 1) Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor,
 - 2) Balai Penelitian Hortikultura Lembang,
 - 3) Mahasiswa Fakultas Biologi Institut Teknologi Bandung, dan
 - 4) Mahasiswa Akademi Pertanian Nasional Bandung

Hendro Sunarjono, dkk. : *Pengaruh batang bawah terhadap batang atas kentang*

Percobaan ini dimaksudkan untuk memecahkan masalah di atas, hingga program pemuliaan dapat dilakukan. Teori hibridisasi vegetatif membenarkan dalam praktek, bahwa apabila sesuatu varietas sebagai batang atas disambungkan pada varietas lain yang masih sejenis sebagai batang bawah, akan saling berpengaruh (1; 3).

Di Indonesia, beberapa jenis tanaman Solanaceae seperti takokak, terong, leunca, dan lain sebagainya tahan terhadap penyakit layu tersebut dan mudah berbunga, hingga diduga baik sekali digunakan sebagai batang bawah dalam penyambungan. Di sini diharapkan batang bawah yang mudah berbunga dan resisten terhadap penyakit layu akan berpengaruh dalam mendorong pembungaan tanaman batang atasnya.

Bahan dan Metoda

Percobaan penyambungan ini dilakukan dua kali di K.P. Cipanas (1.100 meter di atas permukaan laut) di bawah atap plastik. Percobaan pertama dilakukan pada bulan Juli 1976 sampai Februari 1977 dengan 15 kombinasi perlakuan faktorial, yang terdiri dari 3 jenis batang bawah ialah takokak, terong gelatik dan tomat Venus, dan 5 varietas kentang batang atas ialah Donata, Desiree, Katela, Wiscounsin-72 dan Wiscounsin-74.

Percobaan disusun menurut rancangan acak kelompok (RBD) dengan 5 ulangan.

Percobaan kedua dilakukan pada bulan Desember 1976 sampai Mei 1977 dengan 4 jenis batang bawah ialah tomat AVRDC-33, terong gelatik, leunca dan takokak, dan 7 varietas kentang sebagai batang atas ialah Desiree, Donata, Rapan 106, Thung 151 C, Katela, A-169-1/3, dan Wiscounsin-74. Percobaan kedua inipun disusun menurut rancangan kelompok (RBD) faktorial, tetapi hanya dengan 3 ulangan, hingga semuanya terdapat 28 kombinasi perlakuan.

Baik pada percobaan pertama maupun kedua, penyambungan dilakukan dengan cara enten belah pada saat batang bawahnya sedang mulai berbunga, sedangkan batang atasnya berumur satu bulan.

Hasil dan Pembahasan

Pada umumnya hasil sambungan yang jadi cukup tinggi, kecuali kentang Katela di atas tomat dan kentang Wiscounsin-74 di atas to-

mat keberhasilannya agak rendah (Tabel 1). Akan tetapi dalam hal jumlah daun yang tumbuh pada batang atas, terdapat perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan batang bawah, walaupun tidak ada perlakuan batang atas, dan terjadi interaksi yang sangat nyata antar perlakuan batang bawah dan batang atas. Jumlah daun terbanyak tumbuh pada perlakuan takokak + Wis.-72 dan terong + Wis.-72 (Tabel 1). Ini berarti bahwa Wis.72 dapat tumbuh baik disambung di atas takokak maupun di atas terong. Sedangkan kombinasi sambungan tomat + Desiree, Tomat + Katela, dan Tomat + Wis.72 tidak tumbuh daun pada batang atasnya. Apakah yang menyebabkan hal ini, belum diketahui dengan jelas. Pada batas sambungan dengan batang bawah takokak dan terong terjadi pembengkakan sedemikian rupa, sehingga pada batang atasnya tumbuh banyak akar dan bahkan berumbi kecil di atas batas sambungan tersebut. Sedangkan dengan batang bawah tomat, batang atasnya tidak membentuk akar di atas batas sambungan. Biasanya pembengkakan terjadi karena adanya inkompatibilitas (ketidaksesuaian). Pada batang bawah takokak dan terong ini batang atas tumbuh daun lebih banyak. Mungkin sekali karena tanaman takokak dan terong mempunyai sistem perakaran yang kuat dan luas, yang mampu menyerap zat hara dari dalam tanah, hingga walaupun hubungan fisiologis antara batang bawah dan batang atas tidak serasi, masih mampu meneruskan zat hara dari bawah ke batang atasnya.

Kalau diperhatikan banyaknya tanaman yang berbunga, dapat diketahui bahwa pada analisa keragamannya terdapat perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan, baik antar perlakuan batang bawah maupun antar perlakuan batang atas dan juga terjadi interaksi yang sangat nyata antara kedua macam perlakuan tersebut. Di sini tampak bahwa dengan batang bawah terong menghasilkan persentase banyaknya tanaman berbunga yang tertinggi, kemudian disusul oleh batang bawah takokak, sedangkan persentase batang atas yang banyak berbunga ialah Wis.74 dan Wis.72 (Tabel 1). Ternyata jumlah daun batang atas, berperan dalam mendorong tanaman berbunga, sesuai dengan teori C/N ratio dari Klebs. Ada kecenderungan bahwa untuk varietas Donata lebih cocok disambung dengan terong dan kentang Desiree lebih cocok disambung dengan tomat atau terong, sedangkan kentang varietas Katela belum berhasil dibungakan. Atau terong gelatik lebih bersifat umum sebagai batang bawah dalam penyambungan

Hendro Sunarjono, dkk. : Pengaruh batang bawah terhadap batang atas kentang

dengan kentang. Hanya waktu berbunganya lebih lambat daripada batang bawah tomat dengan perbedaan yang sangat nyata, yakni antara 19-56 hari setelah penyambungan (Tabel 1). Walaupun demikian, dengan batang bawah terong Gelatik tersebut dapat menghasilkan jumlah bunga tertinggi, yakni rata-rata 6 kuntum per pohon, terutama terhadap batang atas kentang varietas Wiscounsinn 72 dan Wiscounsinn 74 (Tabel 2).

Dari pengamatan banyaknya bunga yang berkembang menjadi buah (pembuahan), ternyata tidak semua tanaman yang berbunga mampu berbuah. Kombinasi sambungan takokak + Donata, takokak + Wis.74, terong + Donata, tomat + Donata, dan tomat + Wis.72 tidak mampu menghasilkan buah, sedangkan kombinasi sambungan tomat + Wis.74 hanya berbuah satu pohon (Tabel 2). Banyak faktor yang mempengaruhi tungga kentang itu gugur, tidak membentuk buah, salah satu di antaranya ialah keadaan iklim yang basah, karena hujan lebat waktu tanaman berbunga menghambat peranan lebah dalam melakukan penyerbukan bunga.

Seperti halnya pada percobaan pertama, pada percobaan kedua inipun menghasilkan sambungan yang jadi sangat tinggi, kecuali kombinasi sambungan terong + Rapan 106 dan leunca + Donata yang masing-masing hanya jadi 59,2% dan 46,9%. Jumlah tunas yang tumbuh pada batang atas terbanyak terjadi pada kentang varietas Wis.74; walaupun demikian semua sambungan yang menggunakan batang bawah terong menghasilkan tunas baik sekali, kemudian baru takokak (Tabel 3). Pada percobaan yang kedua ini hanya sedikit sekali jumlah tanaman yang berbunga, mungkin dikarenakan pada waktu percobaan berlangsung keadaan iklim agak kering.

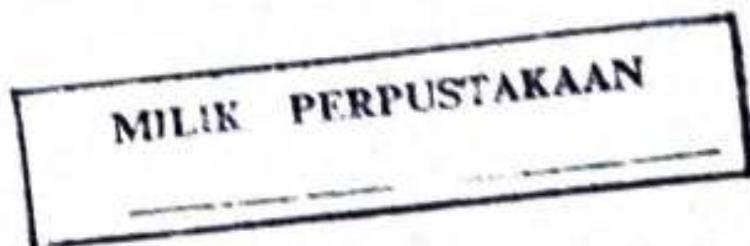
Dari analisa keragaman jumlah tanaman yang berbunga terdapat perbedaan sangat nyata antar perlakuan, baik antar perlakuan batang atas maupun antar perlakuan batang bawah, dan juga terjadi interaksi sangat nyata antara perlakuan batang bawah dan batang atas. Di sini tampak pula bahwa terong merupakan batang bawah yang bersifat umum, artinya dapat digunakan untuk semua batang atas kentang, Wis.74 adalah yang terbaik (Tabel 3). Umur berbunganya pada sambungan kentang di atas terong menjadi lebih lambat, yakni antara 30-42 hari sesudah penyambungan (Tabel 3).

Pustaka

EVANS, L.T. 1969. The induction of flowering. McMillan, Australia, p. 401.

HENDRO SUNARJONO, 1964. Masalah kentang di Indonesia. Majalah Pertanian No. 6 - 7, p. 29 - 55.

ZEEVAART, J.A.D. 1958. Flowering formation as studied by grafting. Med. Landb. Hoogeschool, Wageningen, p. 88.



Hendro Sunatjono, dkk. : Pengaruh batang bawah terhadap batang atas kentang

Tabel 1. Persentase jumlah sambungan yang jadi, jumlah daun batang atas, persentase jumlah tanaman berbunga, dan umur tanaman mulai berbunga. (Percentage of no. of successful graft, no. of leaf of the scion, no. of flowering plants, and plant age at initial flowering).

Perlakuan (treatment)	Hasil sambungan (%) (Successful- graft)	Jumlah *) dan batang atas (No. of scion's leaves)	Jumlah **) tanaman berbunga (%) (No. of flowering plants)	Umur *) tanaman berbunga (hari) (Plant age at time of flowering)
Takokak + Donata	80	2,50	25,12	24,71
Takokak + Desiree	84	2,55	27,67	23,19
Takokak + Katela	92	2,65	20,29	21,63
Tekokak + Wiscounsinsin-72	88	3,16	57,54	39,20
Takokak + Wiscounsinsin-74	96	3,00	41,92	32,11
Terong + Donata	100	2,84	59,09	33,83
Terong + Desiree	88	1,96	37,00	23,94
Terong + Katela	88	2,62	27,39	25,38
Terong + Wiscounsinsin-72	100	3,17	66,87	29,50
Terong + Wiscounsinsin-74	96	1,59	79,52	26,34
Tomat + Donata	84	2,01	8,62	7,89
Tomat + Desiree	92	0,71	41,90	20,77
Tomat + Katela	61	0,71	4,05	3,55
Tomat + Wiscounsinsin-72	100	0,71	9,31	8,36
Tomat + Wiscounsinsin-74	76	1,60	23,97	20,75
HSD 5%	—	1,66	39,07	5,22
1%	—	1,92	45,31	6,06
Batang bawah :				
Tekokak	88	2,77	33,31	5,63
Terong	94	2,45	53,97	5,56
Tomat	83	1,15	17,57	2,45
HSD 5%	—	0,51	11,86	1,57
1%	—	0,64	14,96	1,98

*) = Transformasi $V X + \frac{1}{2}$; **) = arcsin $V X + \frac{1}{2}$

Batang atas					
	Donata	88	2,46	30,94	4,43
	Desiree	88	1,74	35,52	4,53
	Katela	80	1,99	17,24	3,37
	Wis. 72	96	2,35	42,57	5,14
	Wis. 74	89	2,07	48,47	5,28
	H S D				
	5%	—	0,76	17,92	2,40
	1%	—	0,92	21,74	2,91

Keterangan : x). Transformasi $\sqrt{X + \frac{1}{2}}$; xx). $\arcsin \sqrt{X + \frac{1}{2}}$

Tabel 2. Jumlah bunga dan jumlah buah yang jadi (No. of flowers and no. of fruit).

P e r l a k u a n	Jumlah bunga x)	Jumlah buah x)	
Takokak + Donata	1,79	0,71	
Takokak + Desiree	2,25	2,01	
Takokak + Katela	2,01	1,04	
Takokak + Wis. 72	4,27	2,56	
Takokak + Wis. 74	2,31	0,71	
Terong + Donata	1,91	0,71	
Terong + Desiree	3,55	1,84	
Terong + Katela	2,09	1,09	
Terong + Wis. 72	11,44	5,76	
Terong + Wis. 74	11,54	7,78	
Tomat + Donata	5,04	0,71	
Tomat + Desiree	2,84	1,51	
Tomat + Katela	0,71	0,71	
Tomat + Wis. 72	1,28	0,71	
Tomat + Wis. 74	1,34	0,81	
	H S D		
	5%	3,62	2,16
	1%	4,19	2,50

Hendro Sunarjono, dkk. : Pengaruh batang bawah terhadap batang atas kentang

Batang bawah :			
	Tekokak	2,53	1,40
	Terong	6,11	3,44
	Tomat	1,44	0,89
<hr/>			
H S D	5%	1,09	0,65
	1%	1,38	0,89
<hr/>			
Batang atas :			
	Donata	1,58	0,71
	Desiree	2,88	1,79
	Katela	1,60	0,90
	Wiscounsinsin-72	5,66	3,01
	Wiscounsinsin-74	5,06	3,10
<hr/>			
H S D	5%	1,68	1,00
	1%	2,03	1,21
<hr/>			

Keterangan : x) Transformasi $\sqrt{X + \frac{1}{2}}$

Tabel 3. Persentase banyak sambungan yang jadi, jumlah tunas yang tumbuh pada batang atas, persentase banyak tanaman berbunga dan umur tanaman mulai berbunga. (Percentage of successful graft, no. of growing shoots from the scion, percentage of flowering plants, and plant age at initial flowering).

P e r l a k u a n (treatment)	Sambungan jadi (%) + (Successful- graft)	Jumlah tunas batang atas (No. of shoots of the scion)	Jumlah ta- naman ber- naman ber- (No of flo- graft)	Umur tanam- an berbunga (hari) ++ (Plant age at at time of flowering)
Tomat + Desiree	90,00	0,71	4,05	0,71
Tomat + Donata	90,00	0,71	4,05	0,71
Tomat + Rapan 106	90,00	0,71	4,05	0,71

Tomat + Thung 151 C	90,00	0,71	4,05	0,71
Tomat + Katela	72,29	0,71	4,05	0,71
Tomat + A. 169 a/3	76,92	2,00	11,67	2,65
Tomat + Wiscounsinsin-74	76,92	5,14	26,92	7,03
Terong + Desiree	90,00	0,71	4,05	0,71
Terong + Donata	81,15	2,84	19,30	4,57
Terong + Rapan 106	59,22	2,65	23,50	4,11
Terong + Thung 151 C	81,15	1,54	15,87	2,56
Terong + Katela	81,15	3,86	34,97	6,01
Terong + A. 169 a/3	81,15	3,61	42,37	6,14
Terong + Wiscounsinsin-74	63,44	4,90	59,55	5,84
Leunca + Desiree	81,15	0,71	4,05	0,71
Leunca + Donata	46,92	0,71	4,05	0,71
Leunca + Rapan 106	90,00	1,69	11,67	2,98
Leunca + Thung 151 C	90,00	2,62	19,30	4,93
Leunca + Katela	81,15	0,71	4,05	0,71
Leunca + A. 169 a/3	76,92	0,71	4,05	0,71
Leunca + Wiscounsinsin-74	81,15	4,95	23,50	5,24
Takokak + Desiree	81,15	0,71	4,05	0,71
Takokak + Donata	90,00	0,71	4,05	0,71
Takokak + Rapan 106	90,00	3,78	26,92	6,33
Takokak + Thung 151 C	90,00	2,98	19,30	4,40
Takokak + Katela	90,00	2,43	23,50	4,67
Takokak + A. 169 a/3	90,00	0,71	4,05	0,71
Takokak + Wiscounsinsin-74	90,00	5,53	39,17	6,61
H. S. D. 5%	36,64	3,75	27,38	6,01
1%	42,20	4,31	31,54	6,93
Batang bawah : Tomat	83,73	1,53	8,41	1,98
Terong	76,75	2,87	28,66	4,28
Leunca	78,18	1,73	10,10	2,28
Takokak	88,74	2,41	17,29	3,45
H. S. D. 5%	9,86	1,01	7,36	1,61
1%	12,15	1,25	9,07	1,99

Hendro Sunarjono, dkk. : Pengaruh batang bawah terhadap batang atas kentang

Batas atas :					
Desiree		85,97	0,71	4,05	0,71
Donata		77,02	1,24	7,86	1,68
Rapan 106		82,20	2,21	16,54	3,53
Thung 151 C		87,79	1,69	14,63	3,15
Katela		81,15	1,93	16,64	3,15
A. 169 a/3		81,25	1,76	15,78	2,55
Wiscounsinsin-74		77,88	5,13	37,28	6,18
<hr/>					
H. S. D.	5%	15,04	1,55	11,23	2,47
	1%	17,95	1,85	13,40	2,95

Keterangan : Arcsin \sqrt{x} ++). Transformasi $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$ +++).
 Tertransformasi Arcsin $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$.

Tabel 4. Jumlah bunga, persentase bunga yang jadi buah dan jumlah buah.
 (No. of flowers, percentage of flower which develop into fruit, and no. of fruit.

Perlakuan (treatment)	Jumlah bunga per pohon +) (No. of flowers per plant)	Banyak bunga yang jadi buah ++) (No. of flowers which develop into fruit)	Jumlah buah per pohon +) (No. of fruits per plant)
Tomat + Desiree	0,71	4,05	0,71
Tomat + Donata	0,71	4,05	0,71
Tomat + Rapan 106	0,71	4,05	0,71
Tomat + Rapan 106	0,71	4,05	0,71
Tomat + Thung 151 C	0,71	4,05	0,71
Tomat + Katela	0,71	4,05	0,71
Tomat + A. 169 a/3	1,00	4,05	0,71
Tomat + Wiscounsinsin-74	1,56	10,69	0,88
Terong + Desiree	0,71	4,05	0,71
Terong + Donata	1,27	4,05	0,71
Terong + Rapan 106	2,15	30,58	1,60
Terong + Thung 151 C	0,88	32,70	0,88
Terong + Katela	2,72	50,38	1,71

Terong + A. 169 a/3		1,80	61,35	1,51
Terong + Wiscounsinsin-74		3,95	53,10	3,11
Leunca + Desiree		0,71	4,05	0,71
Leunca + Donata		0,71	4,05	0,71
Leunca + Rapan 106		0,88	32,70	0,88
Leunca + Thung 151 C		1,17	32,70	0,88
Leunca + Katela		0,71	4,05	0,71
Leunca + A. 169 a/3		0,71	4,05	0,71
Leunca + Wiscounsinsin-74		1,39	43,14	1,17
Takokak + Desiree		0,71	4,05	0,71
Takokak + Donata		0,71	4,05	0,71
Takokak + Rapan 106		1,46	46,45	1,05
Takokak + Thung 151 C		1,43	61,35	1,43
Takokak + Katela		1,17	46,45	1,05
Takokak + A. 169 a/3		0,71	4,05	0,71
Takokak + Wiscounsinsin-74		1,81	69,45	1,66
<hr/>				
H. S. D.	5%	1,37	73,34	1,00
	1%	1,58	84,53	1,15
<hr/>				
Batang bawah :				
Tomat		0,87	5,00	0,73
Terong		1,93	33,74	1,46
Leunca		0,90	17,82	0,82
Takokak		1,14	33,69	1,05
<hr/>				
Batang atas :				
Desiree		0,71	4,05	0,71
Donata		0,85	4,05	0,71
Rapan 106		1,30	28,44	1,06
Thung 151 C		1,05	32,70	0,97
Katela		1,33	26,23	1,04
A. 169 a/3		1,06	18,38	0,91
Wiscounsinsin-74		2,18	44,09	1,70
<hr/>				
H. S. D.	5%	0,56	30,12	0,42
	1%	0,67	35,95	0,50
<hr/>				

Keterangan : +). Transformasi $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$
 ++). Arcsin $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$

PENGARUH JARAK TANAM TERHADAP PRODUKSI TANAMAN LOMBOK

E.P. Kusumainderwati¹⁾

ABSTRACT

KUSUMAINDERAWATI, E. P. 1982. Effect of Spacings on Yield of Pepper (*Capsicum annum* L.). Effect of several spacings on pepper was studied in alluvial soil at Banjarsari Experimental Garden, Probolinggo (two meters above sea level), during dry season of 1978. The experiment was arranged in a randomized block design with four replicates. All plots were treated alike except plant spacing which was under studied, namely, 112,5 x 112,5 cm, 80 x 80 cm, 65 x 65 cm, 56 x 56 cm, 50 x 50 cm and 46 x 46 cm. The results showed that the effect of plant spacing on plant growth was observed starting at two months old of plants. The narrower the plant spacing, the higher the plant height and the plant canopy were longer. However, as the plant became older (four months old) the effect was in contrast, in term of plant canopy. The narrower the plant spacing, the smaller the plant canopy. In term of plant height, the effect was the same at two months old, the denser the plant spacing the higher the plant height. This effect of plant spacing might be attributed to less light penetrating to the high plant population as a result of narrow spacing. Pepper planted with spacing of 65 x 65 cm or the highest yield/plant but there were no significant difference with the other treatments except spacing of 46 x 46 cm. Bul. Penel. Hort. Vol. IX (3).

Dalam rangka meningkatkan produksi lombok perlu adanya usaha penanaman secara intensif, antara lain penggunaan jarak tanam yang tepat untuk memperoleh populasi optimal dari suatu varietas per satuan luas sehingga dicapai produksi yang tinggi. HARJADI (1975) mengemukakan bahwa jarak tanam mempengaruhi populasi dan efisiensi penggunaan cahaya, kompetisi antara tanaman dalam menggunakan air, hara, dengan demikian mempengaruhi hasil. Meningkatnya kerapatan tanaman akan menyebabkan terjadinya persaingan antara satu tanaman dengan tanaman lainnya, sehingga produksi tanaman akan menurun.

1) Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.

E.P. KUSUMANDERAWATI - Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Produksi Tanaman Lombok

YUDA, et al (1963) mengemukakan bahwa pada tanah dengan luas tertentu ditanami tanaman sampai batas kepadatan kritis tanaman tersebut, maka kepadatan tanaman tersebut tidak dapat ditingkatkan lagi, karena akan mengakibatkan terjadinya penjarangan sendiri selama pertumbuhannya sampai jumlah kepadatan kritis tanaman tersebut tercapai. Kepadatan kritis masing-masing tanaman tergantung pada spesiesnya.

KNOTT and DEANON (1967) menganjurkan penanaman lombok dengan jarak tanam 30 x 50 cm (populasi tanaman 66.666 tanaman per hektar) dengan pemupukan NPK 12-24-12 sebanyak 550 - 750 kg/ha. Apabila lombok ditanam sebagai tanaman tahunan jarak tanam yang dianjurkan adalah 100 x 20 cm (populasi tanaman 8.333 per hektar) atau dengan jarak tanam 120 x 150 cm (populasi tanaman 5.555 tanaman per hektar). Sedangkan SUNARJONO (1972) mengatakan bahwa untuk tanaman lombok besar dapat digunakan jarak tanam di dalam baris 50 - 60 cm, sedang antar baris 60 - 70 cm.

Dengan dasar-dasar tersebut di atas, maka jarak tanam yang tepat untuk sesuatu varietas perlu dicari, agar dapat diperoleh produksi yang tinggi.

Bahan dan Metode

Percobaan diadakan di Kebun Percobaan Banjarsari, Probolinggo (dua meter di atas permukaan laut), pada jenis tanah alluvial). Penanaman dilakukan pada bulan Juli 1978 dan masa panen dimulai tanggal 2 Nopember 1978, yaitu setelah tanaman berumur 96 hari.

Rancangan percobaan yang dipakai adalah Rancangan Kelompok dengan empat kali ulangan. Perlakuan yang dicoba adalah enam jarak tanam seperti tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan jarak tanam (Plant spacing treatments)

Kode perlakuan (treatment code)	Jarak tanam (plant spacing) (cm)	Tanaman/ha (plants/ha)	Tanaman/plot Plants/plot)
A	112,5 x 112,5	7,936	28
B	80 x 80	15,872	50
C	65 x 65	23,809	84
D	56 x 56	31,744	112
E	50 x 50	39,680	135
F	46 x 46	47,616	170

Masing-masing petak percobaan berukuran 4,5 x 7,875 meter dengan saluran drainase sedalam 20 cm dan lebar 40 cm.

Varietas yang ditanam adalah jenis lombok besar lokal Probolinggo yaitu jenis Prisen. Sebelum tanam diberikan sebanyak 20 ton pupuk kandang per hektar sebagai pupuk dasar dan pupuk Urea sebanyak 200 kg N per hektar diberikan dalam tiga tahap, yaitu pada saat tanam (1/3 bagian), pada umur 15 hari (1/3 bagian) dan yang terakhir diberikan pada umur 30 hari (1/3 bagian). Penyemprotan hama dan penyakit dilakukan dengan Lebaycid (2 cc/lit air), Orthene (2 gr/lit air) dan Benlate (2 gr/lit air). Penyemprotan dilakukan dengan interval seminggu. Untuk pemeliharaan tanaman dilakukan penyiangan dan pembumbunan, sedang pengairan secara digenangi dilakukan setiap minggu sekali.

Pengamatan vegetatif dilakukan terhadap tinggi tanaman dan panjang serta lebar tajuk tanaman pada umur satu, dua, tiga dan empat pulan. Pada setiap panen dilakukan pengamatan jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per petak. Selama pertumbuhan diamati juga persentase tanaman yang mati dari tiap-tiap petak percobaan.

E.P. KUSUMAINDERAWATI : *Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Produksi Tanaman Lombok*

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Tanaman

Perbedaan jarak tanam belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman sampai umur satu bulan (Tabel 2). Pada fase pertumbuhan selanjutnya yaitu pada umur dua, tiga dan empat bulan terlihat bahwa pada kerapatan tanaman yang tinggi terjadi peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini terjadi pada tanaman lombok yang ditanam dengan jarak tanam 65 x 65 cm (C) atau lebih rapat. Sedangkan tinggi tanaman lombok pada perlakuan C, D, E dan F tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa dengan jarak tanam lebih rapat dari 65 x 65 cm akan terdapat populasi tanaman yang cukup tinggi, sehingga secara individu akan bersaing untuk mendapatkan sinar matahari melalui penambahan tinggi tanaman (HARJADI, 1975).

Tabel 2. Pengaruh jarak tanam terhadap tinggi tanaman, Banjarsari, Musim kemarau, 1978. (Effect of plant spacing on plant height, Banjarsari, dry season 1978).

Perlakuan No. (treatment)	Tinggi tanaman (cm)/(plant height)			
	1 bulan (1 month-old)	2 bulan (2 months-old)	3 bulan (3 months-old)	4 bulan (4 months-old)
1. A	41.7	68.8 a	83.8 a	91.0 ab
2. B	46.8	75.2 ab	84.5 a	89.6 a
3. C	49.3	80.6 bc	89.2 ab	94.9 abc
4. D	48.0	84.0 bc	93.0 b	100.0 bc
5. E	49.4	85.1 c	97.0 b	105.2 a
6. F	46.6	84.0 bc	96.1 b	105.0 c
CV (%)	7.37	4.96	4.53	4.57
HSD 5%	—	9.1	9.4	10.3

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada tingkat nyata 5 persen menurut Uji HSD.

Selain terhadap tinggi tanaman, jarak tanam juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap tajuk tanaman. Dari Tabel 3 terlihat bahwa pada fase pertumbuhan dua bulan setelah tanam, di mana kebutuhan tanaman akan sinar matahari masih dapat dipenuhi, tanaman lompok yang ditanam dengan jarak tanam 80 x 80 cm atau lebih rapat mempunyai tajuk tanaman yang lebih panjang dan lebih besar

Tabel 3. Pengaruh jarak tanam terhadap panjang tajuk tanaman, Banjarsari, Musim kemarau 1978 (Effect of plant spacing on length of plant canopy, Banjarsari, dry season 1978).

Perlakuan No. (treatment)	Panjang tajuk tanaman pada umur (cm) (length of plant canopy at)			
	1 bulan (1 month-old)	1 bulan (2 months-old)	3 bulan (3 months-old)	4 bulan (4 months-old)
1. A	28.9	57.0 a	77.5	97.3
2. B	30.4	61.7 ab	77.0	90.5
3. C	31.9	68.4 a	78.1	89.4
4. D	31.3	67.2 b	75.9	84.9
5. E	29.9	62.5 ab	75.4	84.9
6. F	28.3	61.1 b	73.1	87.0
CV (%)	4.60	4.77	5.93	7.02
HSD 5%	—	6.9	—	—

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada tingkat nyata 5 persen menurut Uji HSD.

(Tabel 4) dari pada tanaman lompok yang ditanam dengan jarak tanam 112,5 x 112,5 cm. Akan tetapi pada fase pertumbuhan selanjutnya di mana persaingan untuk mendapatkan sinar matahari telah terjadi pertumbuhan tajuk tanaman pada tanaman lompok yang ditanam dengan jarak tanam 80 x 80 cm atau lebih rapat tidak secepat pada tanaman lompok yang ditanam dengan jarak tanam 112,5 x 112,5 cm.

E.P. KUSUMAINDERAWATI : *Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Produksi Tanaman Lombok*

Akibatnya panjang tajuk tanaman dari tanaman lombok dari keenam perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Sedangkan lebar tajuk tanaman pada tanaman lombok yang ditanam dengan jarak 80 x 80 cm atau lebih rapat adalah lebih kecil dari pada yang ditanam dengan jarak 112,5 x 112,5 cm (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh jarak tanam terhadap lebar tajuk tanaman, Banjarsari, Musim kemarau 1978. (Effect of plant spacing on width of plant canopy, Banjarsari, dry season 1978).

No.	Perlakuan (treatment)	Lebar tajuk tanaman (cm) pada umur (width of plant canopy at)			
		1 bulan (1 month-old)	2 bulan (2 months-old)	3 bulan (3 months-old)	4 bulan (4 months-old)
1.	A	27.2	49.0 a	69.0	97.7 b
2.	B	28.8	53.9 ab	66.0	71.4 a
3.	C	28.9	57.1 b	65.4	73.9 a
4.	D	28.2	58.6 b	67.1	73.3 a
5.	E	28.0	58.6 b	62.6	74.4 a
6.	F	27.2	54.4 ab	63.5	72.9 a
	CV (%)	4.51	6.04	8.39	6.23
	HSD 5%	—	7.6	—	10.9

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada tingkat nyata 5 persen menurut Uji HSD.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan tanaman lombok adalah menyebabkan terjadinya persaingan akan sinar matahari apabila dipakai jarak tanam 80 x 80 cm atau lebih rapat yang mengakibatkan tanaman tumbuh lebih tinggi dengan tajuk tanaman yang lebih kecil.

Perbedaan pertumbuhan sebagai akibat dari persaingan akan sinar matahari ternyata belum berpengaruh nyata terhadap hasil produksi lumbok per tanaman sampai dengan perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm. Apabila tanaman lumbok ditanam dengan jarak lebih rapat (46 x 46 cm) akan terjadi penurunan jumlah maupun berat buah per tanam-

Tabel 5. Pengaruh jarak tanam terhadap jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per plot, Banjarsari, Musim kemarau 1978 (Effect of plant spacing on number of fruit per plant, weight of fruit per plant and weight of fruit per plot, Banjarsari, dry season 1978).

No.	Perlakuan (treatment)	Jumlah buah per tanaman (no. of fruit per plant)	Berat buah per tanaman (gram) (weight of fruit per plant (gram))	Berat buah per plot (kg) (weight of fruit per plot (kg))
1.	A	81.3 ab	298.8 ab	5.43 a
2.	C	78.1 ab	279.7 ab	11.48 a
3.	C	93.5 b	388.9 b	18.67 b
4.	D	82.5 ab	359.1 ab	21.99 b
5.	E	65.6 ab	265.2 ab	21.99 b
6.	F	51.4 a	215.1 a	20.93 b
	CV (%)	18.62	18.95	16.77
	HSD 5%	32.3	131.2	6.44

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada tingkat nyata 5 persen menurut Uji HSD.

an yang nyata dibandingkan dengan jarak tanam 65 x 65 cm. Sedangkan berat buah per plot terdapat kenaikan yang nyata sebagai akibat kenaikan populasi sampai dengan jarak tanam 65 x 65 cm (Tabel 5).

E.P. KUSUMAINDERAWATI : *Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Produksi Tanaman Lombok*

Kesimpulan

Hasil percobaan yang telah dilakukan di Kebun Percobaan Banjarsari, Probolinggo menunjukkan bahwa :

1. Tanaman lombok yang ditanam dengan jarak tanam 65 x 65 cm atau lebih rapat mempunyai tinggi tanaman yang lebih tinggi sebagai akibat terjadinya persaingan sinar matahari pada populasi tanaman tersebut.
2. Tanaman lombok yang ditanam dengan jarak tanam 80 x 80 cm atau lebih rapat mempunyai tajuk tanaman yang lebih kecil walaupun panjang tajuk tanamannya sama.
3. Tanaman lombok yang ditanam dengan jarak tanam lebih rapat dari 50 x 50 cm akan memberikan penurunan hasil per tanaman yang nyata.
4. Hasil lombok per hektar akan turun secara nyata apabila jarak tanam yang dipakai lebih rapat dari 80 x 80 cm.

Pustaka

- HARJADI, S.S. 1975. Pengantar Agronomi. Institut Pertanian Bogor. 227 p.
- KNOTT, J.E. and J.R. DEANON. 1967. Vegetables Production in South East Asia. UPCA., Philippines. 366 p.
- SUNARJONO, H. 1972. Kunci Bercocok Tanaman Sayur-sayuran Penting di Indonesia. Lembaga Pusat Penelitian Hortikultura Pasar Minggu. 118 p.
- YODA, K., K. KIZA, H. OGAWA and K. HOZUMI. 1963. Self thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. *J. Biol. Osaka City Univ.* 14 : p. 107 - 110.

PENGARUH PUPUK KANDANG DAN NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KENTANG

D.D. Widjajanto dan Widodo¹

ABSTRACT

WIDJAJANTO D.D., and WIDODO, 1982. Effect of Stable Manure and Nitrogen Fertilizer on Growth and Production of Potato. Study on the effect of stable manure and nitrogen fertilizer on growth and production of potato was conducted at Sumberbrantas on Andosol soil at 1780 meters from sea level. Variety of Katela was planted. Three level of dosages of stable manure (0, 20 and 40 tons/ha) and four level of dosages of nitrogen fertilizer (0, 60, 120 and 180 kg N/ha) were used. The treatments were arranged in factorial in randomized block design with three replicates. The results showed that application of 20 tons/ha stable manure and 180 kg N/ha gave the heigh production of consumption tubers. At these dosages of stable manure and nitrogen fertilizer the potato plant showed high plant height (65 cm), about the same number of main stems with the others (2.0), the highest number of branches per hill (5.05) and the hifhest total production of tubers. Bul. Penel. Hort. Vol. IX (3).

Penggunaan pupuk kandang telah lama dikenal oleh petani kentang di daerah Lembang dan Pangalengan. Menurut KUSUMO dan SULAIMAN (1975) pupuk kandang dapat menaikkan produksi kentang 26.98% dibandingkan tanpa pupuk kandang.

Di daerah Sumberbrantas, penggunaan pupuk kandang pada tanaman kentang adalah masih baru dan sampai berapa jauh dapat menaikkan produksi belum diselidiki. WIDJAJANTO dan WIJOTO (1977) mengatakan bahwa dengan pemberian pupuk kandang sebanyak 20 ton per hektar di daerah Sumberbrantas, penambahan pupuk buatan tidak menaikkan produksi kentang secara nyata. Hasil percobaan WIDJAJANTO, et al. (1977a dan 1977b) menunjukkan bahwa di Sumberbrantas tanaman kentang memerlukan pupuk N sebanyak 60 - 120 kg per hektar. Akan tetapi pengaruh interaksi antara pupuk buatan dan pupuk kandang belum diketahui.

1) Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.

D. D. WIDJAJANTO dan WIDODO : *Pengaruh Pupuk Kandang dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang.*

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka dilakukan percobaan pemupukan dengan pupuk kandang dan pupuk N untuk diteliti pengaruhnya serta interaksi antara pupuk kandang dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan produksi kentang.

Bahan dan Metoda

Percobaan ini dilaksanakan pada tanah Andosol Sumberbrantas 1780 meter di atas permukaan laut. Tanaman sebelumnya adalah kentang kemudian diberakan selama satu setengah tahun. Hasil analisis tanah sebelum percobaan menunjukkan bahwa tanah yang digunakan mengandung 0.59%N; 120 ppm P; 99 ppm K; 20 mg Ca/100 gr contoh tanah dan pH 5.4.

Rancangan percobaan adalah faktorial dalam rancangan kelompok dengan tiga ulangan. Perlakuan pupuk kandang dengan tiga tingkat dosis yaitu 0, 20 dan 40 ton per hektar. Perlakuan pupuk nitrogen dengan 4 tingkat dosis masing-masing adalah 0, 60, 120 dan 180 kg N per hektar. Pupuk kandang yang digunakan mengandung 11.54% bahan organik; 0.5999% N; 3200 ppm P; 880 ppm K dan 100 ppm Ca. Kandungan N pupuk Urea yang digunakan adalah 45.5%. Ukuran petak percobaan adalah 4 x 3 m.

Kentang jenis Katela dengan ukuran umbi 35 - 40 gram per umbi ditanam dengan jarak tanam 80 x 30 cm. Pupuk kandang dan pupuk N seluruhnya diberikan pada waktu tanam. Demikian juga pupuk P yang diberikan kepada semua perlakuan dengan dosis 270 kg P₂O₅ per hektar diberikan pada waktu tanam. Kandungan P₂O₅ pupuk TSP yang digunakan adalah 47.5% P₂O₅.

Penyemprotan bedengan dengan 5 gram Aldrin 40 WP + 3 gram Dithane M-45 per liter air dilakukan setelah selesai tanam. Kemudian setelah tanaman tumbuh disemprot dengan 3 gram Dithane M-45 per liter air dengan interval tiga hari, dan 2 cc Bayrusil 25 EC per liter air dengan interval enam hari. Volume larutan adalah 400 - 800 liter per hektar.

Tanaman disiang dua kali, yaitu pada umur 21 hari dan 42 hari. Sedangkan pembubunan dilakukan empat hari setelah penyiangan.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman pada umur 75 hari, jumlah batang utama dan jumlah cabang per rumpun, produksi umbi total dan konsumsi.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan :

Hasil analisa menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari interaksi pupuk kandang dan pupuk N terhadap tinggi tanaman (Tabel 1). Tanpa pupuk kandang, pemberian pupuk N tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Apabila pada tanaman kentang diberikan 20 ton pupuk kandang per hektar, maka dengan penambahan 60 kg pupuk N per hektar dapat menaikkan tinggi tanaman dengan nyata. Pemberian pupuk N lebih dari 60 kg per hektar tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan dengan pemberian pupuk kandang sebanyak 40 ton per hektar, penambahan pupuk N sampai 180 kg per hektar masih memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 1. Pengaruh pupuk kandang dan nitrogen terhadap tinggi tanaman (cm),
(Effect of stable manure and nitrogen fertilizer on plant height)

Nitrogen fertilizer (kg/ha)	Pupuk kandang (Stable manure) (ton/ha)		
	0	20	40
0	36.83 a	45.22 b	45.72 b
60	43.83 ab	57.89 cd	55.61 c
120	39.00 ab	60.66 cd	60.66 cd
180	38.28 ab	65.72 de	70.99 e

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 persen menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

D. D. WIDAJANTO dan WIDODO : Pengaruh Pupuk Kandang dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang.

Pupuk kandang, pupuk N dan interaksi antara pupuk kandang x pupuk N tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah batang utama per rumpun. Jumlah batang utama per rumpun dari masing-masing perlakuan adalah tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh pupuk kandang dan nitrogen terhadap jumlah batang utama per rumpun, (Effect of stable manure and nitrogen fertilizer on number of main stems per hill).

Pupuk N (N fertilizer) kg / ha	Pupuk kandang ton/ha (stable manure t/ha)			
	0	20	40	Rata-rata (Average)
0	1.83	2.05	1.55	1.81
60	1.78	1.94	2.00	1.91
120	1.67	1.72	1.67	1.68
180	2.33	1.99	2.00	2.11
Rata-rata (average)	1.90	1.93	1.80	

Interaksi antara pupuk kandang x pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang per rumpun (Tabel 3). Tanpa pemberian pupuk kandang terdapat kecenderungan bahwa penambahan pupuk N sampai 60 kg/ha dapat meningkatkan jumlah cabang per rumpun. Pemberian lebih dari 60 kg per hektar akan menurunkan jumlah cabang per rumpun. Apabila pupuk N diberikan dengan dosis 180 kg N per hektar akan terjadi penurunan jumlah cabang per rumpun yang nyata dibandingkan dengan pemberian 60 kg N per hektar. Pada pemberian pupuk kandang 20 ton/ha, pupuk N masih meningkatkan jumlah cabang per rumpun secara nyata sampai dengan dosis 180 kg N per hektar. Sedangkan pada pemberian pupuk kandang 40 ton per hektar, terjadi kenaikan jumlah cabang per rumpun yang nyata pada pemberian pupuk N sampai dengan dosis 120 kg N per hektar. Penambahan dosis pupuk nitrogen sampai 180 kg N/ha tidak memberikan kenaikan yang nyata dalam jumlah cabang per rumpun.

Tabel 3. Pengaruh pupuk kandang dan nitrogen terhadap jumlah cabang per rumpun, (Effect of stable manure and nitrogen fertilizer on number of branches per hill).

Pupuk N (N fertilizer) kg / ha	Pupuk kandang ton/ha, (Stable manure t/ha)		
	0	20	40
0	2.16 ab	2.27 ab	3.05 abc
60	3.55 bcd	3.34 bcd	4.55 cd
120	2.22 ab	3.88 cd	4.27 d
180	1.66 a	5.05 d	4.00 cd

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 persen menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

PRODUKSI

Pemberian pupuk kandang dan pupuk nitrogen memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi umbi total. Dengan pemberian pupuk kandang 20 ton/ha dapat menaikkan produksi umbi total secara nyata (Tabel 4). Sedangkan pemberian pupuk kandang sampai 40 ton/ha tidak memberikan kenaikan produksi umbi total dengan nyata dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang 20 ton per hektar.

Tabel 4. Pengaruh pupuk kandang terhadap produksi umbi total (kg/plot), (Effect of stable manure on total production of tubers (kg/plot).

Pupuk kandang (Stable manure) ton / ha	Produksi umbi total (Total production of tubers)
0	13.53 a
20	26.94 b
40	28.17 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 persen menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

D. D. WIDJAJANTO dan WIDODO : *Pengaruh Pupuk Kandang dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang.*

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk nitrogen 60 kg N/ha dapat meningkatkan produksi umbi total dengan nyata. Pemberian pupuk N dengan dosis di atas 60 kg N/ha tidak memberikan kenaikan hasil yang nyata.

Tabel 5. Pengaruh pupuk nitrogen terhadap produksi umbi total (kg/plot), (Effect of nitrogen fertilizer on total production of tubers).

Pupuk Nitrogen (N fertilizer) kg N/ha	Produksi umbi total (total production of tubers)
0	16.45 a
60	24.64 b
120	24.11 b
180	26.32 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 persen menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Tidak ada pengaruh yang nyata dari interaksi pupuk kandang dan pupuk nitrogen terhadap produksi umbi total.

Tabel 6. Pengaruh pupuk kandang dan nitrogen terhadap produksi umbi konsumsi (kg/plot), (Effect of stable manure and nitrogen fertilizer on production of consumption tubers).

Pupuk Nitrogen (N fertilizer) kg / N	Pupuk kandang (Stable manure) (t/ha)		
	0	20	40
0	4.18 a	8.63 b	10.16 bc
60	9.28 b	15.55 def	13.90 cd
120	8.66 b	14.18 cde	18.14 efg
180	8.15 b	20,58 g	18.50 fg

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf nyata 5 persen menurut Uji Jarak Berganda Duncan.

Tanpa pemberian pupuk kandang, pemberian pupuk N dapat menaikkan produksi konsumsi umbi sampai dengan dosis 60 kg N/ha (Tabel 6). Pemakaian pupuk N melebihi 60 kg N/ha tidak memberikan kenaikan hasil dengan nyata. Pemakaian pupuk kandang 20 ton/ha (yang berarti penambahan 119.8 kg N, 64 kg P dan 176 kg K per hektar) dan pemakaian pupuk nitrogen sampai dengan dosis 180 kg N per hektar dapat meningkatkan produksi umbi konsumsi secara nyata. Apabila pupuk kandang diberikan sebanyak 40 ton/ha, pemberian pupuk nitrogen sampai dengan 120 kg N/ha masih dapat meningkatkan produksi umbi konsumsi dengan nyata. Akan tetapi produksinya tidak berbeda nyata dengan pemakaian pupuk kandang 20 ton/ha dan pupuk nitrogen 180 kg N per hektar.

Kesimpulan

- Dari uraian tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa :
1. Pemberian pupuk kandang 20 ton/ha dan 180 kg N/ha memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kentang melalui tinggi tanaman yang lebih tinggi (65.7 cm) dan jumlah percabangan yang lebih banyak (5).
 2. Pemberian pupuk kandang 20 ton/ha dapat menaikkan produksi umbi total secara nyata dibandingkan tanpa pupuk kandang (26,94 kg/plot vs. 13.53 kg/plot).
 3. Pemberian pupuk Nitrogen dengan dosis 60 kg N/ha dapat memberikan kenaikan produksi umbi total yang nyata dibandingkan dengan tanpa pupuk Nitrogen (24.64 kg/plot vs. 16.45 kg/plot).
 4. Pemberian pupuk kandang 20 ton/ha disertai dengan pupuk Nitrogen 180 kg N/ha dapat secara nyata menaikkan kualitas dan kuantitas produksi, yaitu dengan dicapainya produksi umbi konsumsi tertinggi (20.58 kg/plot).

D. D. WIDJAJANTO dan WIDODO : *Pengaruh Pupuk Kandang dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang.*

PUSTAKA

WIDJAJANTO, D.D. dan I. WIJOTO. 1977. Percobaan Pemupukan N, P dan K Terhadap Kentang pada Tanah Andosol Sumberbrantas. Laporan Cabang Lembaga Penelitian Hortikultura di Malang.

I. WIJOTO, WIDODO dan SATSIJATI. 1977a. Pemupukan N, P dan K Terhadap Kentang pada Tanah Andosol Sumberbrantas. Laporan Cabang Lembaga Penelitian Hortikultura di Malang.

WIDODO dan SATSIJATI. 1977b. Pemupukan N, P dan K Terhadap Kentang pada Tanah Andosol. Sumberbrantas. Laporan Cabang Lembaga Penelitian Hortikultura di Malang.

KUSUMO, S. dan H. SULAIMAN. 1975. Pengaruh Macam Pupuk Kandang Terhadap Produksi Kentang. *Bul. Penel. Hort.* Vol. IV (3) : 14 - 19.

PENGENDALIAN PENYAKIT AKAR PEKUK DENGAN BEBERAPA FUNGISIDA DAN PENGAPURAN PADA TANAMAN KUBIS

Euis Suryaningsih^{x)}

ABSTRACT

SURYANINGSIH EUIS, 1982. Control of Clubroot Disease on Cabbage Using Several Fungicides and Lime. Treatments of cabbage crop with Natrium-methan and Terrachlor significantly reduced the incidence of clubroot (*Plasmadiophora brassicae* Wor.), but Sodium N-methyl dithio carbamate produced the highest yield and marketable yield. Treatments with hydroxide lime produced higher yield compared with Dolomite lime, however, hydroxide lime and Dolomite lime did not affect clubroot incidence. Bul. Penel. Hort. Vol. IX (3) :

Penyakit akar pekuk yang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Woron.) merupakan penyakit penting pada famili Brassicaceae. Penyakit ini telah menimbulkan kerugian sampai 100%. Tingkat kerugian sangat bergantung kepada waktu dan populasi patogen di lapangan. Semakin awal serangan akan semakin parah dan semakin tinggi populasi semakin tinggi tingkat kerugiannya. Pemberantasan penyakit ini masih sangat sukar mendapatkan hasil yang maksimum. Hal ini disebabkan karena spora bisa bertahan 7-15 tahun dalam tanah (Karling, 1968). Sedangkan Butler and Jones (1961) menyatakan 3-6 tahun. Penyakit ini sangat mudah menyebar dari satu areal ke areal pertanaman lainnya.

Pemberantasan dan pencegahan penyakit ini harus mempertimbangkan sifat-sifat tersebut di atas. Pemberantasan dengan mempergunakan varietas yang tahan, merupakan cara yang terbaik. Untuk ini, sampai saat sekarang belum mendapatkan hasil yang memuaskan. Salah satu cara pemberantasan yang pernah dilakukan yaitu pengapuran atau perlakuan tanah dengan fungisida. Derajat kemasaman atau pH tanah mempunyai peranan penting dalam pemberantasan penyakit

x) Balai Penelitian Hortikultura Lembang.

EUIS S. : *Penyakit Akar Pekuk Tanaman Kubis.*

tersebut, pH tanah sekitar 7-8 merupakan keadaan yang kurang menguntungkan untuk perkembangan penyakit ini. Untuk mengatasi penyakit ini di Indonesia dilakukan pemberantasan terpadu dengan pengapuran dan fungisida. Fungisida yang dipergunakan ialah Penta chloro nitro benzene (PCNB), Sodium N-methyl dithiocarbamate [methyl D, I, N-(2,6-dimethyl pnehyl-N-2 methoxyacetyl)-alaninate]. Pengapuran dilakukan dengan kapur hidroksida $[Ca(OH)_2]$ dan kapur dolomit $[Ca Mg (CO_3)_2]$;

Jadi maksud percobaan ini ialah untuk mengetahui perlakuan gabungan tersebut di atas terhadap serangan *P. brassicae* pada kubis (*Brassica oleracea* var. Osen) dengan tujuan mengendalikan penyakit akar pekuk.

Bahan dan Metode

Percobaan telah dilakukan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Hortikultura Lembang (1250 meter di atas permukaan laut), pada jenis tanah Andosol, pH tanah berkisar 5.87-5.6. Rancangan percobaan yang dipergunakan ialah Rancangan Petak Terpisah dengan perlakuan sebagai berikut : Petak Utama Kapur hidroksida dan kapur dolomit. Anak Petak terdiri dari Ridomil 2 G (25 kg/ha), PCNB (30 lt/ha), Sodium N-methyl dithiocarbamate (300 lt/ha) dan tanpa fungisida, jumlah ulangan empat. Luas petak 3 x 2.4 m² dengan 24 tanaman per petak dan jarak tanam 50 x 60 cm.

Pengapuran dilakukan 4 minggu sebelum penanaman dengan cara disebar dan diaduk rata. Sodium N-methyl dithiocarbamate dipergunakan dua minggu sebelum tanam dalam bentuk larutan secara penyiraman di sepanjang guludan. Ini kemudian ditutup tanah dan disiram air secukupnya. Air ini berguna untuk menahan penguapan. Ridomil 2G dan Penta Chloro Nitro Benzene diberikan satu hari sebelum tanam.

Inokulasi patogen dilakukan dengan cara menggiling akar-akar terinfeksi dan menyebarkan secara rata pada tanah terpakai dengan konsentrasi rata-rata 10^8 per 1 kg tanah. Bibit kubis disemai dan dibumbun terlebih dahulu di persemaian mengikuti anjuran (rekomendasi) Balihort Lembang. Pemupukan rata-rata 1 ton NPK/ha dan pupuk kandang sebanyak 30 ton/ha.

Penyemprotan dengan pestisida: [O.O Diethyl-O-(2-Chinoxalyl)-phosphorothioate] (0,2%) dan cis N-(1,1,2,2-tetrachloro ethyl thio)-4 Cyclohexene-1.2.-dicarboxinide) (0,2%) dilakukan masing-masing untuk pemberantasan hama dan penyakit-penyakit pada daun atau batang. Pemeliharaan tanaman telah dilakukan sesuai dengan rekomendasi Balihort Lembang.

Intensitas serangan penyakit pada daun seperti *Alternaria* sp. *Peronospora parasitica* atau *Mycosphaerella* sp. diamati dengan nilai skala 1-5 sebagai berikut :

- 0 — tidak ada serangan
- 1 — serangan kurang dari 25%
- 2 — serangan di antara 25 - 50%
- 3 — serangan di antara 51 - 75%
- 4 — serangan di antara 76 - 100%
- 5 — tanaman mati.

Sedangkan pengamatan intensitas serangan penyakit akar pekuk (*P. brassicae*) dengan nilai skala 1-4 seperti di bawah ini :

- 0 — tidak ada serangan
- 1 — serangan kurang dari 10 benjolan pada akar lateral
- 2 — serangan lebih dari 10 benjolan pada akar lateral
- 3 — serangan terjadi pada akar pancar (Tap root)
- 4 — serangan pada akar pancar dan lateral secara menyeluruh.

Persentase serangan penyakit pada daun dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$P = \text{Jumlah} \frac{(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

P = persentase serangan

N = jumlah tanaman contoh yang diamati

Z = nilai dari skala tertinggi

v = nilai dari skala yang diberikan untuk setiap serangan.

n = jumlah tanaman contoh yang terserang.

Data yang dikumpulkan dari percobaan ini antara lain : (1) tinggi tanaman dan jumlah daun; (2) serangan penyakit pada daun dan batang; (3) produksi total/plot; (4) hasil yang dapat dipasarkan; (5) jumlah tanaman yang mati; (6) jumlah tanaman yang hidup, dan (7) serangan penyakit akar pekuk *P. brassicae*.

EUIS S. : *Penyakit Akar Pekuk Tanaman Kubis.*

Pengamatan untuk penyakit akar pekok dilakukan setelah panen. Delapan tanaman contoh pada baris tengah diamati untuk serangan penyakit dan pertumbuhan vegetatif.

Hasil dan Pembahasan

Panen dilakukan pada umur tanam 80 hari setelah tanam di lapangan. Kematian tanaman secara mendadak umumnya terjadi karena serangan kombinasi secara sinergistik *P brassicae* dan *Erwinia carotovora* pada akar dan batang bawah. Sedangkan serangan *P. brassicae* saja menunjukkan gejala tanaman yang merana dan kerdil (mati perlahan-lahan) hingga mati.

Perlakuan pengapuran, hasil pengamatan rata-rata pada beberapa peripekerti tanaman tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata, kecuali pada hasil produksi total dan hasil yang dapat dipasarkan. Pengaruh perlakuan kapur hidroksida pada produksi total menunjukkan perbedaan yang nyata lebih tinggi (14.27 kg per petak) dibandingkan dengan pengaruh perlakuan Dolomit (12.65 kg per petak) (Tabel 1).

Demikian pula pengaruh perlakuan kapur hidroksida pada produksi yang dapat dipasarkan menunjukkan perbedaan nyata lebih tinggi (11.75 kg) dibandingkan dengan perlakuan Dolomit (10.55 kg). Hal ini disebabkan karena adanya respons tanaman terhadap pengapuran dengan kapur hidroksida yaitu pengaruh langsung dari kalsium sebagai unsur hara yang diambil tanaman (Supardi, 1975). Juga adanya peranan kalsium dalam pembentukan dan peningkatan kadar protein dan hubungannya dengan hormon pengatur untuk pembentukan krop. Persentase kadar kalsium yang tinggi dalam kapur hidroksida cenderung memberikan hasil panen yang lebih baik.

Tabel 1. Data Plot Utama Perlakuan Pengapuran

Pengamatan		Perlakuan		
		Dolomit	Kapur hidroksida	BNJ. 05
Tinggi tanaman (cm)	7 hari	10.97 a	10.95 a	
" "	17 "	13.99 a	13.76 a	
" "	27 "	22.03 a	22.94 a	
" "	37 "	24.32 a	24.91 a	
" "	47 "	27.58 a	28.99 a	
Jumlah daun	7 hari	4.34 a	4.29 a	
" "	17 "	5.88 a	5.60 a	
" "	27 "	7.88 a	7.97 a	
" "	37 "	10.09 a	9.87 a	
" "	47 "	14.62 a	14.87 a	
Hasil produksi total (kg)		12.65 a	14.27 b	.938
Hasil produksi ukuran pasar		10.55 a	11.750 b	.928
Jumlah tanaman yang hidup		19.17 a	19.58 a	
Jumlah tanaman yang mati		4.83 a	4.42 a	
Intensitas serangan		0.75 a	0.71 a	
<i>P. brassicae</i>				
Intensitas serangan penyakit (<i>Alternaria</i> sp. + <i>Peronospora parasitica</i>)		19.34	19.12 a	

Pelakuan fungisida, analisis hasil pengamatan nilai skor akar tanaman yang diserang oleh *P. brassicae* pada perlakuan anak petak menunjukkan perbedaan nyata. Pemberian fungisida Sodium N-methyl dithiocarbamate, Penta chloro nitro benzene dan Ridomil 2G ternyata dapat menekan serangan *Plasmodiophora brassicae*. Perlakuan Sodium N-methyl Dithio Carbamate menunjukkan serangan nyata lebih rendah (2.61) dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Ini diikuti oleh perlakuan PCNB dan Ridomil 2G masing-masing 2.77 dan 3.07. Kehasil-gunaan SNDC disebabkan fungisida ini bersifat fumigan, sehingga lebih mudah menembus tanah dan mencapai perakaran ta-

EUIS S. : *Penyakit Akar Pekuk Tanaman Kubis.*

naman (Anonym, 1977; Sugiharso, 1980). Senyawa ini dapat mencegah atau membunuh patogen tanah dan tanaman inang, kecuali SNDC ini bersifat nematisida: sehingga nematoda yang menjadi pembuka jalan patogen akan terbunuh (Sugiharso, 1980).

Efektivitas Penta Chloro Nitro Benzene disebabkan fungisida ini kurang mudah menguap, tetapi cepat terurai di dalam tanah untuk melepas gas fumigannya. Senyawa ini dapat membunuh patogen dalam tanah dan di dalam tanaman inangnya. Kecuali ini fungisida tersebut bersifat sistemik sehingga akan lebih efektif untuk membunuh patogen di dalam tanaman (Thomson, 1975).

Ridomil 2G menunjukkan kurang efektif dibandingkan dengan fungisida-fungisida lainnya. Hal ini disebabkan Ridomil 2G tidak cepat terurai di dalam tanah, tetapi mudah diserap oleh akar (Anonym, 1979), sehingga akan menghambat atau membunuh patogen di dalam tanaman inang. Kemungkinan juga bahan aktifnya yang ditranslokasikan ke dalam tanaman tidak dapat bertahan lama. Hal ini disebabkan Ridomil 2G larut dalam air dan cairan tanaman. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas ternyata Colheum (1978) telah sependapat bahwa Sodium N-methyl Dithio Carbamate dan Penta Chloro Nitro Benzene merupakan fungisida yang baik untuk mengendalikan *Plasmodiophora brassicae* (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh fungisida terhadap pertumbuhan, hasil, dan intensitas penyakit.

Pengamatan	Perlakuan				*)
	Ridomil (MDIN)	PNCB	SNDC	Tanpa fungisida	
Tinggi tanaman 7 hari	10.89 a	10.88 a	11.10 a	10.97 a	—
Tinggi tanaman 17 hari	14.07 a	13.50 a	14.07 a	13.44 a	—
Tinggi tanaman 27 hari	21.36 a	22.03 a	23.98 b	21.05 a	1.259

Tinggi tanaman 37 hari	23.31 a	24.72 b	27.18 c	23.53 a	0.775
Tinggi tanaman 47 hari	26.25 a	29.16 b	31.21 c	26.54 a	1.245
Jumlah daun 7 hari	4.32 a	4.31 a	4.29 a	4.34 a	—
Jumlah daun 17 hari	6.03 a	5.70 a	5.71 a	5.54 a	—
Jumlah daun 27 hari	7.86 a	7.79 a	8.36 b	7.72 a	0.200
Jumlah daun 37 hari	10.15 b	10.07 b	10.28 b	9.45 a	0.678
Jumlah daun 47 hari	14.95 a	14.84 a	15.37 a	13.84 a	—
Hasil produksi total/petak/kg	9.24 a	16.46 b	19.69 c	8.46 a	2.815
Hasil produksi ukuran pasar	7.563 a	13.75 b	16.70 c	6.59 a	2.598
Jumlah tanaman yang hidup (%)	76.02 a	79.65 a	82.24 a	72.75 a	—
Jumlah tanaman yang mati (%)	23.98 a	20.35 a	17.76 a	27.25 a	—
Intensitas serang an <i>P. brassicae</i>	3.07 b	2.77 a	2.61 a	3.28 c	0.159
Intensitas serang an penyakit (<i>Al- ternaria</i> sp. + <i>P. parasitica</i>)	26.26bc	25.80ab	24.55 a	27.23 c	1.260

*) PCNB = Penta Chloro Nitro Benzene (Terrachlor)
 SNDC = Sodium N - methyl Dithio Carbamate
 = Natrium - Methan (Vapam)

EUTS S. : *Penyakit Akar Pekuk Tanaman Kubis.*

Hubungan serangan *P. brassicae* dengan pertumbuhan vegetatif menunjukkan bahwa sampai dengan umur tanaman 17 hari pertumbuhan vegetatif tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini disebabkan serangan terjadi pada akar lateral, sehingga tanaman masih mampu mengambil air dan unsur hara untuk pertumbuhannya pada perlakuan Sodium N-methyl Dithio Carbamate. Pengaruh pemberian Natrium Methan (Vapam), pertumbuhan vegetatif pada umur tanaman 27, 37 dan 47 hari (kecuali jumlah daun pada umur 47 hari) menunjukkan perbedaan nyata lebih tinggi (tinggi tanaman 23, 98, 27.18 dan 31.21; jumlah daun = 8.36 dan 10.28 (Tabel 2) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Ditinjau dari hal ini ternyata serangan *P. brassicae* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini berhubungan erat dengan akar kubis terinfeksi, hingga perlakuan SNDC dan PCNB adalah yang teringan. Pada saat tanaman berumur 47 hari jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini disebabkan karena saat itu tanaman telah membentuk krop.

Hasil produksi total dan yang dapat dipasarkan pada perlakuan SNDC menunjukkan perbedaan nyata lebih tinggi (19.69 dan 16.70 kg) dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Hal ini diikuti oleh perlakuan PCNB, masing-masing 16.46 dan 13.75 kg. Sedangkan kontrol dan perlakuan MDIN menunjukkan nilai relatif rendah, masing-masing (8.46 dan 6.59 kg) dan (9.24 dan 7.56 kg).

Hubungan serangan *P. brassicae* dengan produksi tanaman kubis ternyata SNDC dan PCNB menunjukkan hasil panen yang lebih baik. Hal ini berhubungan erat dengan hormon pengatur untuk pembentukan krop. Tanaman yang terinfeksi lebih berat akan mengandung kadar protein lebih rendah. Hal ini dapat diduga perlakuan SNDC + PCNB mengandung protein lebih tinggi sehingga produksi tanaman lebih baik. Analisis pengamatan terhadap persentase tanaman hidup pada akhir percobaan tidak menunjukkan perbedaan nyata. Walaupun demikian ternyata SNDC menunjukkan jumlah yang lebih besar 82.24% dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya, kemudian diikuti oleh perlakuan PCNB (79.65).

Serangan *P. brassicae* pada saat tanaman berumur 47 hari pada perlakuan SNDC dan PCNB menunjukkan perbedaan nyata lebih ringan (24.66 dan 25.80%) dibandingkan dengan perlakuan MDIN dan kontrol. Hal ini berhubungan erat dengan serangan *P. brassicae* pada kedua perlakuan ini tanaman mempunyai daya tahan lebih besar dan juga sebagai pengaruh dari kedua fungisida di atas (Karling, 1968).

pH tanah sebelum pengapuran mencapai 5.87, pH tanah setelah pengapuran 6.7 untuk dolomit dan 6-8 untuk kapur hidroksida. Pengamatan 30 hari setelah pengapuran keadaan tetap, sedangkan pada akhir panen (110 hari) setelah pengapuran mencapai 6.2 untuk kapur hidroksida dan 6.4 untuk dolomit. Penurunan pH perlakuan dolomit relatif lebih sedikit (stabil) bila dibandingkan dengan kapur hidroksida (Ne Smith *et al.*, 1969).

Dari uraian di muka dapatlah disimpulkan bahwa : Perlakuan kapur hidroksida dan dolomit tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada serangan *P. brassicae*. Perlakuan kapur hidroksida memberikan hasil panen lebih tinggi daripada perlakuan dolomit. Fungisida Sodium N-methyl Dithio Carbamate lebih efektif dalam menekan serangan *P. brassicae*, tetapi SNDC memberikan hasil panen lebih tinggi daripada dolomit. Pengapuran dan fungisida tidak menunjukkan interaksi yang nyata.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sdr. Andi Suhandi, Didi Suwardi dan Zainal (Mahasiswa Universitas Sriwidjaja) yang telah membantu kami di dalam penelitian ini.

MILIK PERPUSTAKAAN

EUIS S. : *Penyakit Akar Pekuk Tanaman Kubis.*

PUSTAKA

- ANONYM. 1979. Agrochemical Division – Product Information, Ciba Geigy Basle, Switzerland, 4 p.
- BUTLER, E. J. dan S. G. JONES. 1961. Plant Pathology, McMilland Co. New York. p. 979.
- COLHEUM, J. 1953. A Study of the epidemiology of the clubroot disease of Brassicae, Ann. Appl. Biology. 40 : 262 - 283.
- KARLING, J. S. 1968. The Plasmodiophorales, 2nd Ed. Hafner Publ. Co., New York and London, 256 p.
- MEISTER PUBLISHING. 1977. Farm Chemical Handbook, Meister Publ. Co., Euclid. AVE. p. 69.
- NE SMITH, J., MONTERALO and C. M. GERALSON. 1969. The intensity and balance method of soil testing in Florida. Soil Dept. Ext. Memo. Univ. of Florida Inst. of Food & Agric. Scie. Soil Department – Ext. Section.
- SUGIHARSO. 1980. Diktat Fungisida. Departemen Ilmu Hama Penyakit Tumbuhan. Fak. Pertanian IPB, Bogor, 86 hal.
- SUPARDI, G. 1975. Sifat air tanah. Departemen Ilmu Tanah. Fak. Pertanian IPB, Bogor 3 (15) : 1 - 28.
- THOMSON, W. T. 1975. Rev. Agricultural Chemicals Book IV Fungicides. Thomson Publ. Indianapolis, Indiana, p. 156.

CARA PENGENDALIAN PENYAKIT BUSUK DAUN
(*Phytophthora infestans* Mont.) De Bary PADA TOMAT
(*Solanum lycopersicum* L.) VAR. GONDOL DENGAN FUNGISIDA

EUIS SURYANINGSIH *)

ABSTRACT

SURYANINGSIH EUIS, 1982. Control Methods of Late Blight on Tomato by Fungicide. Fungicide application of fourteen days after transplanting with spraying twice a week is the best treatment for controlling late blight caused by *Phytophthora infestans*. It was followed by treatment of 7 days after transplanting with spraying once a week and treatment after 25% infection of *P. infestans* with twice a week spraying.

Treatment of fourteen days after planting with spraying twice a week produced the highest yield per plot. Treatment after 25% infection of *P. infestans* is the best treatment for reducing fungicides application to control. Bul. Penel. Hort. Vol. IX (3) :

Penyakit busuk daun yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman tomat. Penyakit ini mulai dirasa membahayakan pada tahun 1840-an di Irlandia. Sesudah itu penyakit berjangkit di negara-negara Eropa, Kanada dan Amerika Serikat (Muriel *et al*, 1976).

Di Indonesia penyakit ini telah terjadi sejak kentang diusahakan oleh petani, dan diduga berasal dari bibit kentang yang diimport dari Eropa.

Pada tanaman tomat *P. infestans* dapat menyerang daun, batang, dan buah, baik secara menyeluruh atau tidak. Di Indonesia serangan hebat dapat terjadi di musim hujan, pada saat kelembaban udara tinggi dan temperatur di antara 15-20°C. Umumnya di negara tropika, lingkungan yang seperti ini terjadi di daerah dataran tinggi.

Patogennya dapat menyebar melalui angin atau percikan air hujan. Angin dapat menyebarkan spora kering dari satu tanaman ke tanaman lain (Yang, 1974). Spora ini mempunyai daya tahan yang cukup tinggi pada keadaan kering. Hal ini memungkinkan spora dapat tinggal bertahun-tahun di lapangan.

*) Staf Penyakit Tanaman, Balai Penelitian Hortikultura Lembang.

Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan dengan cara :

1. Mengasingkan tanaman terinfeksi.
2. Memusnahkan bagian tanaman terinfeksi.
3. Mencari varietas yang tahan.
4. Mengadakan rotasi dengan famili yang berbeda.
5. Pemberantasan dengan fungisida yang efektif.

Cara yang terakhir ini merupakan cara yang sering dilakukan oleh para petani. Cara ini umumnya dilakukan di lapangan dengan cara disemprotkan pada daun, batang dan buah atau perlakuan pada tanah untuk fungisida yang sistemik.

Penggunaan fungisida ini harus dilakukan sebaik mungkin untuk menjaga keselamatan lingkungan. Pemakaian fungisida dapat dikurangi antara lain dengan cara menyemprotkan, dilakukan setelah diketahui ada serangan, eradikasi, meninggikan guludan untuk mengurangi percikan air hujan dan tanah pada daun.

Percobaan ini dilaksanakan untuk mengetahui cara yang paling cocok untuk mengurangi pemakaian fungisida pada pengendalian penyakit busuk daun pada tomat varietas Gondol.

Bahan dan Metode

Percobaan ini dilakukan pada bulan September - Desember 1980 di Kebun Percobaan Lembaga Penelitian Hortikultura Lembang (1250 meter di atas permukaan air laut).

Rancangan percobaan yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat ulangan. Perlakuan sebagai berikut : Tanpa Perlakuan, Disemprot berdasarkan keadaan (nilai serangan maksimum 25%), Umur 14 hari setelah tanam disemprot 2 kali seminggu, Umur 7 hari dengan interval 7 hari, Eradikasi tanpa perlakuan fungisida, Peninggian guludan dan disemprot setelah serangan 25% 2 kali seminggu. Fungisida yang digunakan ialah Captafol (0,25%). Serangan hama dicegah dengan penyemprotan. Penyiangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

Pengamatan untuk serangan *P. infestans* dilakukan dengan sistem skala (0-5) yaitu 0 = tidak ada serangan; 1 = serangan kurang dari 25%; 2 = serangan di antara 25-50%; 3 = serangan di antara 51-75%; 4 = serangan di antara 76-100%; dan 5 = tanaman mati.

Intensitas serangan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \text{jumlah} \frac{(v \times n)}{X \times N} \times 100\%$$

- P = intensitas serangan
 n = tanaman contoh dari setiap nilai skala
 v = nilai skala dari setiap tingkat kerusakan
 Z = skala dari tingkat kerusakan yang ditetapkan tertinggi
 N = jumlah tanaman yang diamati.

Pengamatan dilakukan pada sembilan tanaman contoh per petak (di bagian tengah).

Yang dikumpulkan dari percobaan ini antara lain : intensitas serangan *P. infestans*, jumlah dan berat buah sehat per petak, jumlah dan berat buah sakit per petak.

Hasil dan Pembahasan

Panen pertama dilakukan pada umur tomat 65 hari. Selama tanaman di lapangan telah diserang oleh *P. infestans*, *Alternaria solani* dan ulat buah. Serangan penyakit busuk daun tampak jelas pada umur tanaman 28 hari.

Dari hasil-hasil pengamatan pada Tabel 1, tampak adanya perbedaan nyata dari pengaruh perlakuan. Intensitas serangan pada perlakuan A menunjukkan nilai paling tinggi untuk semua umur pengamatan, sedangkan yang paling rendah dicapai oleh perlakuan C. Untuk perlakuan ini sampai dengan umur 35 hari serangan masih menunjukkan angka nol, sedang serangan paling tinggi dicapai pada umur pengamatan 56 hari (22,24%). Serangan tertinggi pada perlakuan E dicapai pada umur 63 hari (42,70%), sedang perlakuan F serangan tertinggi pada umur 70 hari (34,86%). Serangan yang paling tinggi dicapai oleh perlakuan A umur 70 hari (57,45%). Setelah umur 56 hari pada umumnya serangan *P. infestans* menurun. Hal ini disebabkan pengaruh cuaca sesuai dengan pendapat Yang (1978) dan Singh (1972). Untuk perlakuan B penyemprotan pertama dilakukan pada umur 42 hari, pada waktu serangannya 27,88%. Setelah itu intensitas serangan menurun

sampai umur 77 hari. Untuk umur 70 dan 77 hari tidak dilakukan penyemprotan.

Penyemprotan akan dilakukan kembali bila serangan *P. infestans* minimal 25%. Cara ini menghemat pemakaian fungisida. Untuk perlakuan C mengalami hal sebaliknya. Di dalam hal ini kemungkinan adanya resistense patogen terhadap fungisida. Hal ini terjadi karena penyemprotan yang berlebihan (Fukunaga & Nagae, 1981).

Dari hasil pengamatan pada Tabel 2, serangan *A. solani* pada umur 28, 35 dan 42 hari dan seterusnya, tidak menunjukkan perbedaan nyata. Tetapi serangan pada umur 77 hari pada perlakuan E dan perlakuan A menunjukkan perbedaan nyata lebih rendah masing-masing 2,84% dan 5,69% dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Pada perlakuan A terjadi demikian karena adanya kompetisi dengan *P. infestans* (Bilgrami & Dube, 1979), sedangkan pada perlakuan E dilakukannya eradikasi pada daun-daun bawah. Daun-daun ini lebih cepat diserang *A. solani* karena adanya percikan air tanah pada daun dan *A. solani* lebih menyukai daun-daun yang tua (Bilgrami & Dube, 1979).

Pengamatan pada Tabel 3, ternyata pada produksi sehat per petak pada perlakuan C, B dan D menunjukkan perbedaan nyata lebih tinggi masing-masing 4,74; 375; dan 3,08 kg dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Produksi ini mempunyai hubungan erat dengan intensitas serangan *P. infestans*, semakin parah serangan semakin rendah produksi. Produksi sakit per petak pada perlakuan C dan D, menunjukkan perbedaan nyata lebih banyak (1,19 dan 0,82 kg), dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Walaupun demikian berat sehat pada perlakuan C, B dan D masih tetap menempati berat yang tertinggi. Jumlah buah sehat pada perlakuan C, B dan D masing-masing menunjukkan perbedaan nyata lebih banyak yaitu : 81.33; 59.67; dan 37.00 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bila ditinjau rata-rata berat pada perlakuan C mencapai 58 gr per buah, B mencapai 60 gr per buah, sedangkan untuk D mencapai 84 gr per buah. Untuk perlakuan ini menunjukkan ukuran-ukuran buah yang disenangi konsumen. Sedangkan ukuran buah pada perlakuan yang lainnya hanya berkisar 30-40 gram. Jumlah buah sakit tidak menunjukkan perbedaan nyata. Umumnya berat buah sakit berkisar di antara 30-40 gram kecuali pada perlakuan C sebesar 74 gram.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap intensitas serangan *P. infestans* pada tomat (The effect of treatment on disease intensity on tomato, Lembang, September – December 1980).

P e r l a k u a n (treatment)	Rata-rata serangan <i>P. infestans</i> hari setelah tanam (%)																
	Sim- bul	28	35	42	49	56	63	70	77								
Tanpa perlakuan	A	10.66	b	32.84	c	45.92	b	51.23	b	55.90	b	55.91	c	57.45	b	53.92	b
Disemprot berdasarkan pengamatan (25 %)	B	14.87	ab	23.99	bc	27.88	ab	31.97	ab	33.60	a	28.86	abc	18.19	a	17.20	a
Disemprot setelah 14 hari ditanam interval 2 kali per minggu	C	0	a	0.00	a	12.81	a	18.73	a	22.24	a	4.73	a	5.11	a	13.01	a
Disemprot setelah 7 hari ditanam, interval 7 hari	D	9.27	ab	14.78	b	17.98	a	25.77	a	26.99	a	15.14	ab	7.01	a	13.01	a
Eradikasi tanpa perlakuan fungsida	E	19.76	b	19.87	bc	25.77	ab	31.87	ab	31.90	a	42.70	bc	37.81	ab	40.81	ab
Peninggian guludan, disemprot setelah serangan 25 % kali/minggu	F	16.00	b	22.24	bc	26.45	b	30.56	ab	31.46	a	26.80	abc	34.86	ab	31.66	ab

Keterangan : Harga rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata 1% pada Uji Jarak Berganda Duncan. (Means followed by same letters are not significantly different 1% level DMRT).

F. 0.5 = 3.33

F. 0.1 = 5.64

F. hit. = 5.60.

EUIS SURYANINGSIH : *Cara Pengendalian Penyakit Busuk Daun*Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap serangan Alternaria solani (The effect of treatments on the incidence of Alternaria solani)

P e r l a k u a n	Sim- bul	Serangan <u>A. solani</u> (%) pada umur (hari)*)			
		28	35	42	77
Tanpa perlakuan	A	9.79 a	11.17 a	9.48 ab	5.69 a
Disemprot berdasarkan pengamatan (25%)	B	2.84 a	6.88 a	19.31 b	25.95 b
Disemprot setelah 14 hari ditanam, diikuti interval 2 kali per minggu	C	0 a	0 a	11.40 ab	23.15 b
Disemprot setelah 7 hari ditanam diikuti interval 7 hari	D	0 a	0 a	9.79 ab	28.61 b
Eradikasi tanpa perlakuan fungisida	E	9.17 a	9.72 a	0 a	2.84 a
Peningkatan guludan disemprot setelah serangan 25%/2 kali per minggu	F	2.84 a	10.21 a	9.72 ab	21.18 b

Keterangan : Harga rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata 1 % pada Uji Jarak Berganda Duncan. (Means followed by same letters are not significantly different at 1% level DMRT)

*) A. solani infections (%) at the age of (days).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan pada hasil produksi buah tomat per plot (The effect of treatment on yield per plot, Lembang September - December 1980).

Perlakuan	Simbul	Produksi sehat/kg (Health yield live)	Produksi sakit/kg (Infected fruit yield)	Jumlah buah sehat (No. healthy fruit)	Jumlah buah sakit (No. infected fruit)
Tanpa perlakuan	A	0.27 a	0.24 a	6.33 a	8.00 a
Disemprot berdasarkan pengamatan (25%)	B	3.75 de	0.31 a	59.67 bc	7.33 a
Disemprot setelah 14 hari ditanam diikuti interval 2 kali per minggu	C	4.74 e	1.19 c	81.33 c	16.00 a
Disemprot setelah 7 hari ditanam diikuti interval 7 hari	D	2.08 cd	0.82 bc	37.00 abc	18.00 a
Eradikasi tanpa perlakuan fungisida	E	0.55 ab	0.31 a	12.00 a	8.67 a
Peninggian guludan, disemprot setelah serangan 25% diikuti interval 2x/minggu	F	1.79 bc	0.60 ab	34.67 ab	16.00 a

Keterangan : Harga rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada 1 % Uji Jarak Berganda Duncan. (Means followed by same letters are not significantly different at 1% level DMRT).

Dari hasil-hasil seperti tersebut di atas dapat disimpulkan sebagai berikut : Penyemprotan 14 hari setelah tanam dengan interval 2x/minggu merupakan cara yang cocok untuk memberantas *P. infestans*. Hal ini diikuti oleh penyemprotan 7 hari setelah tanam dengan interval 1x/minggu, dan disemprot berdasarkan pengamatan (setelah nilai serangan 25%) dengan interval 2x/minggu.

Serangan *A. solani* tidak dipengaruhi oleh semua perlakuan kecuali pada umur tanaman 77 hari di mana eradikasi dan tanpa perlakuan menunjukkan serangan terendah.

Produksi sehat yang tertinggi dicapai oleh perlakuan Disemprot setelah 14 hari ditanam diikuti interval 2x/minggu.

EUIS SURYANINGSIH : *Cara Pengendalian Penyakit Busuk Daun*

PUSTAKA

- BILGRAMI K. S. & H. C. DUBE. 1976. A Textbook of Modern Plant Pathology, Vikas Publ. House PVT Ltd. New Delhi.
- FUKUNAGA KAZUO & YUJI NAGAE. 1981. Some problems of pesticide application in paddy, Food & Fertilizer Technology Center. Extension Bulletin No. 163.
- MURIEL, J. OBRIEN, A.E. RICH. 1976. Potato diseases agricultural handbook No. 474 US. Dept. of Agriculture/Agric. Res. Service, Washington DC.
- SINGH, R. S. 1973. Plant Diseases, 3rd Ed., Oxford & I.B.H. Phesch. Co., New Delhi, Bombay, Calcutta.
- YANG, Y. 1978. Lecture Syllabus in Plants Diseases Draft AVRDC (78 - 107 (100) 11/78).