

Buletin

TEKNIK PERTANIAN

Volume 19 Nomor 2, 2014



Buletin Teknik Pertanian	Vol. 19	No. 2	Hlm. 41-86	Jakarta Oktober 2014	ISSN 0853-8379
--------------------------	---------	-------	---------------	-------------------------	-------------------

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

03 MAR 2015



Buletin
TEKNIK PERTANIAN

Volume 19 Nomor 2, 2014

Pengarah

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Penanggung Jawab

Kepala Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian

Dewan Redaksi

Darliah (Ketua)
Nuning Argo Subekti
Sukarman
Anni Kusumaningsih
Mohammad Takdir Mulyadi
Suparlan
Djajeng Sumangat
Markus Anda

Redaksi Pelaksana

Endang Setyorini
Enok Nurhayati
Ujang Sahali



Penerbit

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasarmingu
Jakarta 12540

Alamat Redaksi

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Jalan Ir. H. Juanda No. 20
Bogor 16122
Telepon: (0251) 8321746
Faksimile: (0251) 8326561
E-mail: pustaka@litbang.deptan.go.id
Homepage: <http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id>



03 Februari 2014

Buletin

TEKNIK PERTANIAN

Volume 19 Nomor 2, 2014

ISSN 0853-8379

Pengantar

Upaya mencapai kesejahteraan komoditas prioritas nasional perlu mendapatkan dukungan teknologi dan inovasi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Salah satu komoditas prioritas tersebut ialah padi.

Untuk meningkatkan produktivitas padi, salah satu upayanya ialah dengan mengurangi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), antara lain dengan memantau perkembangan serangga dengan lampu perangkap. Upaya peningkatan produksi padi juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan rawa lebak yang selama ini kurang dimanfaatkan secara optimal. Berkaitan dengan hal tersebut, skrining galur-galur padi tahan rendaman diperlukan dalam upaya merakit varietas padi tahan rendaman.

Upaya peningkatan produktivitas tidak hanya dilakukan pada komoditas prioritas nasional, tetapi juga pada komoditas hortikultura. Teknik persilangan, teknik perbanyakan merklon, dan teknik penggunaan entres merupakan dukungan inovasi dari Badan Litbang Pertanian dalam meningkatkan nilai tambah produk hortikultura.

Teknik dan metode yang diungkapkan di atas merupakan bagian dari inovasi Badan Litbang Pertanian yang merupakan hasil karya teknis litkayasa. Semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi para pembaca/pembaca dan kami mengharapkan masukan dari pembaca untuk kesempurnaan di masa yang akan datang.

Selam Redaksi

Buletin Teknik Pertanian memuat karya tulis tentang kegiatan teknis litkayasa serta analisis kegiatan lapangan yang disajikan secara praktis. Buletin ini diterbitkan sejak tahun 1996 dengan frekuensi dua kali dalam setahun.

Daftar Isi

- | | |
|--|-------|
| Teknik Pemantauan Perkembangan Serangga Hama Berdasarkan Tangkapan pada Lampu Perangkap
<i>Nano Simarjono</i> | 41-44 |
| Teknik Skrining Rendaman pada Galur-Galur Padi dari Tetua Toleran Rendaman
<i>Sukirman</i> | 45-49 |
| Teknik Persilangan Anggrek Dendrobium
<i>Siti Hajar dan Nira Rosana</i> | 50-53 |
| Teknik Ekstraksi dan Efektivitas Pestisida Nabati dengan Bahan Baku Tanaman Hortikultura di Tingkat Petani
<i>Tatang Mulyana</i> | 54-56 |
| Teknik Perbanyakan Merklon Daun Anggrek <i>Phalaenopsis</i> secara <i>In Vitro</i> pada Beberapa Media Tanam
<i>Sedli dan Supetti</i> | 57-60 |
| Teknik Pengujian Antioksidan pada Bayam (<i>Amaranthus</i> , sp.) dengan Metode Diphenyl Picrylhydrazyl
<i>Enang Murtiningsih</i> | 61-63 |
| Teknik Pengamatan dan Penghitungan Distribusi Nematoda pada Perakaran Bawang Daun (<i>Allium fistulosum</i> L.)
<i>Suhernan</i> | 64-67 |
| Teknik Penggunaan Entres dari Lokasi Jarak Jauh untuk Pembuatan Benih Sumber Durian (<i>Durio zibethinus</i> L.)
<i>Sukarni dan Bambang Koswara</i> | 68-71 |
| Teknik Perbanyakan Benih Dasar Manggis Rani Kembang dan Ratu Tembilaan serta Karakteristik Pertumbuhannya
<i>Zhikry Faqihillah Minwar, Anang Wahyudi, dan Faridul Ihsan</i> | 72-76 |
| Teknik Perbaikan Karakteristik Fisik dan Mekanik <i>Edible Film</i> dari Pure Mangga dengan Perlakuan Penambahan Gliserol
<i>Ena Sri Mulyari</i> | 77-80 |
| Metode Identifikasi Lahan Sawah Irigasi untuk Model Pengembangan Padi IP-400
<i>Fitri Widiastuti</i> | 81-86 |

TEKNIK PEMANTAUAN PERKEMBANGAN SERANGGA HAMA BERDASARKAN TANGKAPAN PADA LAMPU PERANGKAP

Nono Sumaryono

Teknik Larkayasa Nonklas pada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya 9, Sukamandi, Subang 41256

Telp. (0266) 520157, Faks. (0266) 520158, E-mail: bhpadi@irbang.deptan.go.id, nonosumaryono@yahoo.co.id

Kerusakan tanaman padi oleh hama tikus, penggerek batang padi, wereng coklat, penyakit tungro, dan penyakit blas selama 5-10 tahun berturut-turut mencapai luas 128.156, 84.952, 34.054, 11.1197, dan 10.789 ha/tahun (Direktorat Perlindungan Tanaman 2007). Perkiraan susut hasil akibat serangan lima jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) tersebut mencapai 212,948 ton gabah kering panen (GKP) tiap musim tanam atau senilai Rp745 miliar bila harga GKP Rp3.500/kg. Keadaan tersebut terjadi pada kondisi normal, sedangkan jika terjadi ledakan, kerugian bisa lebih tinggi dengan keparahan yang lebih besar.

Penggerek batang padi dan wereng coklat merupakan hama utama di berbagai sentra produksi padi di Indonesia, antara lain Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Banten. Ledakan hama tersebut sulit dikendalikan dengan menggunakan insektisida selain berdampak negatif terhadap lingkungan (Baehaki 2011). Feromon seks dapat digunakan untuk mengendalikan penggerek batang padi, namun hasil tangkapan kurang efektif (Suryana *et al.* 2011). Oleh karena itu, perlu terobosan teknologi pengendalian hama yang ramah lingkungan, di antaranya dengan lampu perangkap.

Lampu perangkap (*light trap*) merupakan suatu unit alat yang berfungsi menangkap atau menarik serangga serta untuk mengetahui keberadaan atau jumlah populasi serangga pada lahan pertanian. Hingga tahun 2007, lampu perangkap yang digunakan masih sederhana sehingga tidak efektif. Pada tahun 2009, lampu perangkap dimodifikasi (generasi 1) dan terus diperbaiki sehingga kemampuan menangkapnya semakin besar. Sampai saat ini, lampu perangkap sudah mencapai generasi ketiga (G3) dengan menggunakan lampu jenis ML 160 watt, corong, dan kantong dari kain kasa.

Serangga yang tertangkap pada alat perangkap meliputi 11 ordo dari 44 famili, yaitu Ephemeroptera, Odonata (Libellulidae), Psocoptera, Thysanoptera, Hemiptera (Aleyrodidae, Aphididae, Cicadellidae, Coccoidea, Delphacidae, Phyllidae Terrestrial Heteroptera, Tingidae), Coleop-

tera (Anobiidae, Anthicidae, Carabidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Lathridiidae, Nitidulidae, Ptiliidae, Scarabaeidae, Staphylinidae, Tenebrionidae), Strepsiptera, Hymenoptera (Braconidae, Chalcidoidea, Formicidae, dan Ichneumonidae), Diptera (Agromyzidae, Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Culicidae, Dolichopodidae, Drosophilidae, Empididae, Ephydriidae, Fanniidae, Milichilidae, Muscidae, Mycetophilidae, Phoridae, Psychodidae, Scatopsidae, Sciaridae, Sphaeroceridae, dan Tipulidae), Trichoptera, dan Lepidoptera (Morita *et al.* 2009).

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan serangga hama pada pertanaman padi berdasarkan hasil tangkapan pada lampu perangkap.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) pada bulan Januari-Desember 2012. Lampu perangkap yang digunakan yaitu lampu perangkap elektrik model BSE G-3 (Gambar 1), dengan spesifikasi lampu jenis ML 160 watt, diameter corong atas 60 cm dan diameter corong bawah 8 cm, serta kantong hasil tangkapan terbuat dari kain kasa. Di KP BB Padi terdapat empat unit lampu perangkap model BSE G-3 yang ditempatkan pada Saung BB Padi, Saung Mega, Jalan 10, dan Jalan 8. Jarak antarlampu perangkap 200-300 m. Lampu secara otomatis menyala pada pukul 18.00 WIB dan padam pada pukul 06.00 WIB.

Kantong kain kasa dipasang dengan mengikatnya pada corong bawah lampu perangkap. Kantong yang berisi serangga hasil tangkapan diambil setiap pagi lalu dibawa ke laboratorium entomologi, kemudian pada sore hari kantong dipasang kembali. Masing-masing serangga hasil tangkapan dipisah dan disimpan pada baki/nampan plastik. Sampel serangga diidentifikasi dan dihitung jumlahnya dengan menggunakan bantuan pinset dan *handcounter*.



Gambar 1. Lampu perangkap elektrik model BSE G-3, Kebun Percobaan BB Padi, Sukamandi, 2012

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangga hama yang banyak tertangkap pada lampu perangkap adalah ngengat penggerek batang padi kuning, ngengat penggerek batang padi merah jambu, ngengat hama pelipat daun, imago wereng coklat (makroptera), anjing tanah, waing sangit, dan lumbang batu.

Perkembangan Penggerek Batang Padi Kuning dan Merah Jambu

Hasil tangkapan penggerek batang padi kuning pada semua lampu perangkap sangat tinggi setiap bulan (Tabel 1). Pada bulan Januari, pertanaman padi memasuki stadia generatif, yaitu stadia berbunga sampai pengisian bulir, kemudian pada bulan Februari minggu kedua sudah mulai ada yang dipanen sampai akhir bulan. Hasil tangkapan penggerek batang padi kuning sejak Januari terus meningkat dan mencapai puncaknya pada bulan Maret karena pertanaman padi sudah banyak yang dipanen dan penerbangan hama sangat tinggi. Begitu juga dengan tangkapan penggerek batang padi merah jambu, mulai bulan Januari jumlahnya terus meningkat dan mencapai puncaknya pada bulan Maret. Hasil tangkapan pada lampu perangkap Jalan 8 mencapai 32.156 ekor, yang pada saat itu tanaman padi sudah banyak yang dipanen. Mulai akhir Maret sampai pertengahan April, tangkapan penggerek batang padi kuning dan merah jambu menurun karena lahan sudah beres atau tidak ada lagi pertanaman padi.

Pada akhir Maret lahan mulai diolah untuk pertanaman MK 2012. Hasil tangkapan penggerek batang padi kuning dan merah jambu mulai meningkat lagi karena pada saat air mulai masuk ke lahan untuk pengolahan tanah, pupa yang berada pada tuing/ratun banyak yang menjadi ngengat. Di persemaian banyak terdapat kelompok telur penggerek batang padi sehingga direkomendasikan pengambilan kelompok telur di persemaian setiap hari sampai minggu pertama April karena sudah mulai ada yang tanam. Pada bulan Mei, pada saat pertanaman padi berada pada stadia vegetatif, populasi penggerek batang padi kuning dan merah jambu menurun. Hasil tangkapan pada Saung Mega mencapai 284 ekor dan

Tabel 1. Hasil tangkapan penggerek batang padi (FBP) kuning dan PBP merah jambu pada lampu perangkap, Kebun Percobaan BB Padi, Sukamandi, 2012

Bulan	PBP kuning (ekor)				PBP merah jambu (ekor)			
	BB Padi	Saung Mega	Jalan 10	Jalan 8	BB Padi	Saung Mega	Jalan 10	Jalan 8
Januari	8.326	6.085	2.798	13.514	87	81	74	117
Februari	8.720	9.338	8.400	17.996	93	85	68	93
Maret	22.951	27.687	23.275	32.156	134	158	141	181
April	8.287	3.356	4.458	4.008	91	70	63	70
Mei	413	284	3.503	1.786	62	63	75	62
Juni	1.683	1.102	5.299	2.749	214	152	153	121
Juli	16.204	8.972	20.846	42.590	252	175	226	166
Agustus	9.314	7.463	5.566	6.398	199	186	192	141
September	10.408	6.449	16.988	15.261	136	131	158	141
Oktober	28.427	8.983	20.091	44.313	119	71	141	103
November	4.179	3.803	7.267	4.683	84	86	107	43
Desember	3.997	3.997	6.337	8.701	130	117	123	76
Jumlah	122.939	87.519	184.828	188.155	1.601	1.375	1.511	1.320

mulai meningkat pada bulan Juni saat tanaman padi memasuki stadia generatif. Puncak penerbangan hama terjadi pada bulan Juli. Hasil tangkapan pada lampu perangkap di Jalan 8 mencapai 42.590 ekor karena pada saat itu tanaman padi mulai dipanen. Pada bulan Agustus sampai Oktober, populasi hama tetap tinggi karena tanaman padi di sekitar KP Sukamandi mulai banyak yang dipanen.

Perkembangan populasi penggerek batang padi kuning dan merah jambu hampir sama. Populasi hama meningkat seiring dengan mulai adanya pertanaman, kemudian menurun dan setelah itu meningkat lagi hingga puncaknya bersamaan dengan waktu mulai panen. Populasi hama yang sangat tinggi di setiap bulan disebabkan penanaman yang tidak serempak di luar KP Sukamandi, sehingga jumlah ngengat yang tertangkap lampu perangkap selalu tinggi.

Hasil Tangkapan Pelipat Daun dan Lembing Batu

Jumlah tangkapan hama pelipat daun hampir sama dengan penggerek batang padi merah jambu dan perkembangan populasinya sama dengan hama penggerek batang padi kuning dan merah jambu, yaitu meningkat seiring dengan mulai adanya pertanaman padi dan kemudian menurun. Setelah itu, populasinya meningkat lagi dan mencapai puncaknya saat mulai panen. Namun, hasil tangkapan lembing batu pada semua lampu perangkap sangat tinggi dan hampir merata setiap bulan. Hal tersebut dikarenakan puncak populasi lembing batu terjadi pada saat bulan purnama dan saat tanaman padi memasuki fase generatif, yaitu pada bulan Maret dan Juni berturut-turut mencapai 1.040.519 dan 1.406.423 ekor (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil tangkapan hama pelipat daun dan lembing batu pada lampu perangkap, Kebun Percobaan BB Padi, Sukamandi, 2012

Bulan	Pelipat daun (ekor)				Lembing batu (ekor)			
	BB Padi	Sung Mega	Jalan 10	Jalan 8	BB Padi	Sung Mega	Jalan 10	Jalan 8
Januari	77	78	42	88	156.505	159.541	22.809	104.028
Februari	85	77	106	115	59.130	248.251	229.788	306.007
Maret	174	186	288	201	568.648	738.478	727.991	1.040.519
April	103	73	64	81	527.589	323.235	603.882	273.350
Mei	30	22	52	21	193.014	185.202	237.519	269.479
Juni	83	66	85	87	1.406.423	1.114.002	1.047.163	764.862
Juli	210	186	251	214	519.512	269.989	550.884	372.827
Agustus	281	180	227	189	780.013	785.545	644.106	879.083
September	175	167	198	170	223.164	208.798	235.963	197.431
Oktober	166	122	171	150	303.175	175.955	260.318	209.726
November	247	171	179	143	383.667	381.768	376.781	235.074
Desember	157	158	170	166	453.868	428.803	315.251	354.773
Jumlah	1.788	1.486	1.833	1.623	5.574.998	5.029.587	5.251.455	5.007.159

Tabel 3. Hasil tangkapan wereng coklat, anjing tanah, dan walang sangit pada lampu perangkap, Kebun Percobaan BB Padi, Sukamandi, 2012

Bulan	Wereng coklat (ekor)				Anjing tanah (ekor)				Walang sangit (ekor)			
	BB Padi	Sung Mega	Jalan 10	Jalan 8	BB Padi	Sung Mega	Jalan 10	Jalan 8	BB Padi	Sung Mega	Jalan 10	Jalan 8
Januari	0	0	0	0	82	41	10	44	49	23	9	16
Februari	2.071	2.120	2.639	1.324	67	39	44	96	9	10	3	17
Maret	1.183	1.368	1.329	1.117	121	61	80	107	16	9	31	37
April	26	0	0	1	244	158	150	278	0	0	0	0
Mei	5	6	9	5	251	332	282	262	5	8	1	1
Juni	0	0	9	0	34	41	22	28	42	35	48	28
Juli	56	52	0	183	156	200	139	50	1	0	0	0
Agustus	0	0	0	0	662	486	568	196	23	9	5	0
September	0	0	0	0	302	96	293	133	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	122	19	39	53	0	0	0	0
November	0	0	0	0	33	19	101	78	47	108	0	47
Desember	0	0	0	0	36	32	14	38	270	304	294	46
Jumlah	3.341	3.546	3.986	2.630	2.130	1.524	1.742	1.368	462	304	391	192

Perkembangan Populasi Wereng Coklat, Anjing Tanah, dan Walang Sangit

Wereng coklat yang tertangkap lampu perangkap adalah jenis yang bersayap panjang (makroptera) karena makroptera merupakan wereng coklat yang dapat bermigrasi jauh. Hasil tangkapan wereng coklat pada lampu perangkap hanya terdapat pada bulan Februari dan Maret (Tabel 3). Hal ini karena pada saat itu, pertanaman padi di luar KP Sukamandi mulai dipanen dengan populasi wereng coklat sangat tinggi, bahkan ada yang menunjukkan gejala *spot hyperburn*. Memasuki bulan April, populasi wereng coklat sangat rendah, bahkan tidak ada karena mulai memasuki masa bera. Pada awal musim tanam MK 2012, populasi wereng coklat rendah sampai pertanaman pada stadia generatif, dan hama mulai tertangkap lampu perangkap pada bulan Juli saat menjelang panen dan sudah mulai ada yang panen. Namun, hasil tangkapan sangat rendah.

Perkembangan populasi anjing tanah tidak berbeda dengan penggerek batang padi merah jambu dan peliput daun, yaitu meningkat seiring dengan perkembangan tanaman. Populasi walang sangit meningkat pada saat pertanaman memasuki stadia masak susu karena pada stadia tersebut, walang sangit akan mencucuk dan mengisap bulir padi (Tabel 3).

KESIMPULAN

Serangga hama yang banyak tertangkap oleh lampu perangkap di KP Sukamandi pada tahun 2012 adalah ngengat penggerek batang padi kuning, ngengat penggerek batang padi merah jambu, ngengat hama peliput daun, imago wereng coklat (makroptera), anjing tanah, walang sangit, dan lembing batu. Perkembangan populasi penggerek batang padi kuning, penggerek batang padi merah jambu, hama

peliput daun, dan anjing tanah meningkat seiring dengan perkembangan stadia tanaman padi. Wereng coklat yang tertangkap adalah wereng coklat makroptera, sedangkan lembing batu hanya tertangkap pada saat hulaq panama.

Lampu perangkap elektrik model (NSF. G-1) dapat digunakan untuk memantau perkembangan serangga hama seperti ngengat penggerek batang padi kuning, ngengat penggerek batang padi merah jambu, ngengat hama peliput daun, imago wereng coklat (makroptera), anjing tanah, walang sangit, dan lembing batu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Baehaki S.E. dan Eko Hari Iswanto, S.P. atas bimbingannya dalam penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E. 2011. Perubahan pengendalian hama terpadu (PHT) konvensional menuju PHT biointensif. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Berbasis Ketahanan Pangan Berkelanjutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Buku 2. hlm. 203-214.
- Direktorat Perlindungan Tanaman. 2007. Laporan Luas Serangan Organisme Pengganggu Tanaman. Direktorat Perlindungan Tanaman, Jakarta.
- Morita, S., K. Tanabe, Y. Tabaru, M. Hirao, and Y. Kitashima. 2009. Evaluation of insect invasion indoors using indoor and outdoor light traps. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 53: 147-155.
- Suryana, T., A.W. Lestari, N. Utyati, dan N. Kurniawati. 2011. Efektivitas dan prospek perangkap feromon seks untuk mengenalkan hama penggerek batang padi *Scirpophaga incertulax* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). Prosiding Seminar Nasional PEI Cabang Bandung. hlm. 35-39.

TEKNIK SKRINING RENDAMAN PADA GALUR-GALUR PADI DARI TETUA TOLERAN RENDAMAN

Sukirman

Teknik Pelaksanaan Percobaan pada Kebun Percobaan Murni, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi,
Jalan Raya Cempu No. 25 C, Bogor 16119, Telp. (0251) 835013, Faks. (0251) 812164

Wilayah dataran rendah yang dekat dengan aliran sungai, muara, danau atau lahan lebak sering kali dilanda banjir pada musim hujan. Akibat banjir, ribuan hektare sawah terendam air dan tanaman padi tidak berproduksi akibat puso. Periode waktu terendam banjir biasanya tidak menentu, bergantung pada lamanya hujan dan kondisi drainase lahan.

Banjir merupakan faktor pembatas usaha tani padi di lahan rawa lebak. Potensi lahan rawa lebak di Indonesia mencapai 13,3 juta ha, terdiri atas (1) 4,17 juta ha lebak pematang, genangan airnya kurang dari 3 bulan dengan kedalaman air kurang dari 50 cm, (2) 6,08 juta ha lebak menengah, tergenang 3-6 bulan dengan kedalaman air 50-100 cm, dan (3) 3,04 juta ha lebak dalam, tergenang lebih dari 6 bulan dengan kedalaman lebih dari 100 cm (Widjaja-Adhi *et al.* 1992; Nugroho *et al.* 1993; Subagyo 1998). Lahan rawa lebak tersebut belum banyak diusahakan untuk pertanian.

Selain di lahan rawa lebak, banjir sering melanda lahan sawah irigasi. Hal ini berkaitan dengan perubahan iklim yang mengakibatkan terjadinya perubahan pola hujan sehingga menyebabkan banjir yang menggenangi area pertanaman padi, seperti di pesisir pantai utara Jawa dan di beberapa kawasan lain di luar Jawa. Luasnya mencapai 300 ribu ha dan 60 ribu ha gagal panen sehingga menimbulkan kerugian besar bagi petani (BB Padi 2011). Pada varietas padi yang rentan rendaman, banjir mengakibatkan tanaman tumbuh kurang baik, bahkan mati. Kegagalan ini dapat dihindari dengan menanam varietas padi toleran rendaman.

Tingkat toleransi tanaman padi terhadap banjir (rendaman) bergantung pada varietas. Varietas padi yang memiliki gen toleran rendaman Sub I dapat bertahan hidup dalam kondisi terendam selama dua minggu pada fase vegetatif (Nugraha *et al.* 2013).

Dalam upaya merakit varietas padi toleran rendaman diperlukan metode skrining yang cepat dan efisien. Vergara dan Mazaredo (1975) telah menyusun metode skrining rendaman pada bak (kolam) perendaman menggunakan metode *direct seeded in trays in greenhouse*. Metode ini telah digunakan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB

Padi) untuk skrining galur-galur padi toleran rendaman dan telah dihasilkan beberapa varietas padi toleran, antara lain Inpara 3, Inpara 4, Inpara 5, Inpara 29 Rendaman, dan Inpara 30 Ciberang Sub I (BB Padi 2013).

Tulisan ini bertujuan memberikan informasi cara skrining rendaman di rumah kaca dengan metode Vergara dan Mazaredo (1975) untuk memperoleh galur harapan padi toleran rendaman.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Kebun Percobaan (KP) Muara, Bogor, pada Mei-Agustus 2012. Bahan yang digunakan yaitu benih padi hasil percobaan observasi padi rawa musim tanam (MT) 1, 2012 sebanyak 274 galur, hasil persilangan dengan varietas toleran rendaman. Sebagai pembandingan skrining rendaman digunakan varietas toleran rendaman FRISA dan varietas rentan rendaman IR42. Galur-galur tersebut dibagi menjadi lima bagian untuk lima tahap skrining, masing-masing 64 galur untuk empat tahap skrining dan 18 galur untuk tahap skrining terakhir. Nomor persilangan galur-galur padi yang digunakan ialah B13131, B13133, B13134, B13135, B13137, B13138, B13117, B13123, B13127, B13159, B13176, B13177, B13182, dan B13190. Bahan penunjang lain yang digunakan yaitu pupuk amonium sulfat (21% N), muriat potash (60% K₂O), dan solaphos (20% P₂O₅) serta pestisida.

Alat yang digunakan ialah dua kolam perendaman di rumah kaca, bak plastik, cawan petri, pinset, penggaris, mistar, termometer, kantong benih, kertas merang, stik kayu nomor galur, spidol, bolpoint, dan buku catatan data. Media tanam yang digunakan berupa tanah liat yang dilumpurkan, sedangkan media skrining rendaman berupa air setinggi 100 cm dari dasar kolam perendaman ukuran 200 cm x 150 cm x 140 cm.

Skrining dilakukan dengan dua perlakuan perendaman dengan tiga ulangan, yaitu perendaman selama 10 dan 14 hari, masing-masing menggunakan 24 bak plastik berukuran 37 cm x 29 cm x 12 cm (Gambar 1). Setiap bak dibagi menjadi 10 baris dengan rincian delapan baris untuk galur yang diuji dan 2



Gambar 1. Media tanam skrining rendaman, KP Muara, BB Padli, Bogor, 2012

baris untuk varietas pembandingan. Dengan demikian, delapan bak plastik untuk satu ulangan memuat 64 galur dan dua varietas pembandingan.

Persiapan Benih

Untuk skrining rendaman tahap pertama disiapkan benih padi dari 64 galur dan dua varietas pembandingan, masing-masing 5 g. Benih dikecambahkan dengan direndam selama 24 jam dalam cawan petri yang diberi alas kertas merang. Setiap cawan petri untuk satu galur. Benih yang siap ditanam (disebar) ditandai dengan keluarnya titik kecambah pada benih.

Penanaman Benih

Media tanam tanah liat kering sebanyak 3,5 kg dimasukkan ke dalam 48 bak plastik, kemudian masing-masing ditambahkan 4 g amonium sulfat (21% N), 2 g muriat potash (60% K₂O), dan 2 g solophos (20% P₂O₅) dengan cara dicampurkan hingga melumpur dan merata.

Benih siap disebar bila telah keluar titik kecambah. Benih ditanam dalam bak dengan menggunakan pinset, sebanyak 12 benih setiap baris. Setiap bak plastik dibagi menjadi 10 baris dan setiap baris diberi nomor urut galur-galur yang diuji. Setelah 64 galur yang diuji pada tahap pertama berikut varietas pembandingan selesai ditanam, benih ditutup dengan tanah halus setebal 2-3 mm. Selanjutnya, bak ditutup dengan paranet untuk keamanan dan menjaga kelembapan. Setelah berumur 5 hari setelah sebar (HSS), tanaman diairi sampai batas pangkal batang. Tanaman siap untuk direndam setelah berumur 10 HSS.

Pemilihan Tanaman

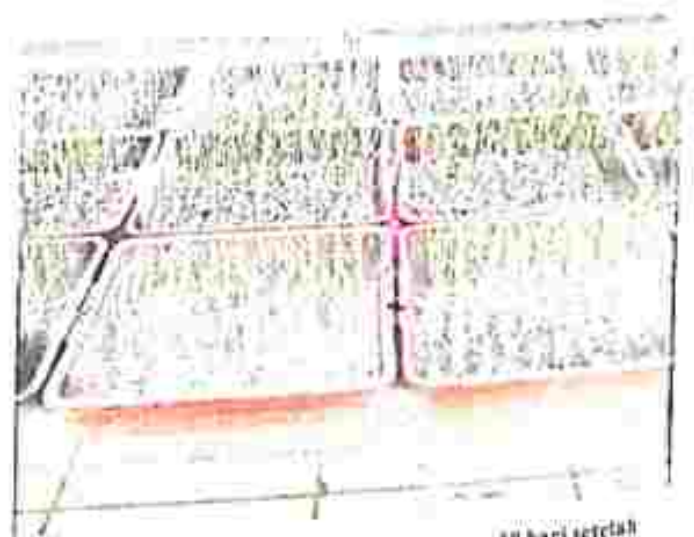
Sebelum perendaman, padi umur 10 HSS dilakukan pemilihan tanaman dan pengukuran tinggi tanaman (Gambar 2). Tanaman skrining pada media bak plastik ditisakan 10 tanaman yang sehat dari 12 tanaman pada setiap galur per baris. Dari 10 tanaman per baris, pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada tiga tanaman setiap galur yang diuji berurut dua varietas pembandingan.

Perendaman

Setelah selesai pengukuran tinggi tanaman, tanaman skrining dipindahkan ke kolam perendaman. Pada kolam perendaman 10 hari, ditempatkan 24 bak tanaman skrining dan pada perendaman 14 hari sebanyak 24 bak tanaman skrining. Tanaman skrining disusun di dasar kolam perendaman, kemudian kolam diisi air hingga setinggi 100 cm dengan suhu air perendaman 27-30°C. Untuk melihat ketinggian air, pada dinding dalam kolam perendaman ditempel mistar, sedangkan untuk mengukur suhu air, termometer dimasukkan ke dalam air perendaman selama 30 menit. Pada dinding luar kolam perendaman ditempel jadwal perendaman, yaitu tanggal mulai direndam dan tanggal selesai direndam.

Pengangkatan Perendaman

Setelah direndam selama 10 dan 14 hari, air dalam kolam perendaman dibuang kemudian bak plastik yang berisi tanaman skrining dikolektarkan. Selanjutnya diukur tinggi tanaman setiap galur dan varietas pembandingan sebanyak tiga tanaman dari 10 tanaman. Bak plastik tanaman skrining lalu dipindahkan ke rumah kaca agar tanaman mendapat sinar



Gambar 2. Tanaman skrining rendaman umur 10 hari setelah tanam, KP Muara, Bogor, 2012

matahari untuk pemulihan. Setelah lima hari di rumah kaca, tanaman menampilkan perubahan pada daunnya. Umumnya tanaman skrining menjadi kering dan sebagian tampak hijau. Tanaman yang daunnya kering menunjukkan rentan terhadap rendaman, sedangkan yang daunnya tetap hijau menunjukkan toleran terhadap rendaman. Galur-galur toleran rendaman lalu dihitung jumlah tanamannya (Gambar 3).

Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu (1) tinggi tanaman pada umur 10 HSS, (2) jumlah tanaman sehat pada umur 10 HSS, (3) tinggi tanaman setelah 10 hari direndam, (4) tinggi tanaman setelah



Gambar 3. Contoh tanaman toleran rendaman hasil skrining rendaman, KP Muara, Bogor, 2012

14 hari direndam, (5) jumlah tanaman yang daunnya masih hijau setelah 5 hari di rumah kaca (setelah 10 hari direndam), dan (6) jumlah tanaman yang daunnya masih hijau setelah 5 hari di rumah kaca (setelah 14 hari direndam). Data yang diperoleh dari pengamatan tersebut kemudian dinilai berdasarkan skor toleransi rendaman menggunakan *Standard Evaluation System for Rice* (IRRI 1996).

Peningkatan tinggi tanaman = rata-rata tinggi tanaman setelah direndam – rata-rata tinggi tanaman sebelum direndam

$$\text{Persentase tanaman yang hidup} = \frac{\text{jumlah tanaman yang daunnya hijau}}{10} \times 100\%$$

Penilaian skor menunjukkan persentase tanaman yang daunnya tetap hijau setelah pemulihan di rumah kaca. Skala persentase penilaian skor yaitu: skor 1 = 100% (sangat toleran), skor 3 = 95-99% (toleran), skor 5 = 75-94% (moderat), skor 7 = 50-74% (rentan), skor 9 = 0-49% (sangat rentan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil skrining rendaman galur-galur harapan padi toleran rendaman yang dilakukan di rumah kaca dan kolam perendaman tahap pertama menunjukkan terdapat lima galur toleran rendaman dari 64 galur yang direndam selama 10 dan 14 hari (Tabel 1 dan 2). Dari kelima galur tersebut, tiga galur

Tabel 1. Skor galur/varietas kategori toleran, moderat, rentan, dan sangat rentan pada skrining rendaman 10 dan 14 hari, KP Muara, Bogor, MT 1 2012

Galur/varietas	Tanaman hidup (%)				Skor	Kategori
	1	2	3	Rata-rata		
Perendaman 10 hari						
TDK 1-Sub 1-MR-4	90	100	100	97	3	Toleran
B13133-9-MR-2-KA-1-MR-4	50	30	20	33	9	Sangat rentan
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-1	100	100	70	90	5	Moderat
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-2	100	100	70	90	5	Moderat
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-3	30	90	30	50	7	Rentan
IR42	0	0	0	0	9	Sangat rentan
FR13A	100	100	100	100	1	Sangat toleran
Perendaman 14 hari						
TDK 1-Sub 1-MR-4	100	90	100	97	3	Toleran
B13133-9-MR-2-KA-1-MR-4	90	90	70	83	5	Moderat
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-1	100	100	70	90	5	Moderat
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-2	70	100	80	83	5	Moderat
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-3	100	100	80	93	5	Moderat
IR42	0	0	0	0	9	Sangat rentan
FR13A	100	100	100	100	1	Sangat toleran

Tabel 2. Peningkatan tinggi tanaman galur-galur skrining rendaman di rumah kaca KP. Murni, Bogor, MTJ 2012

Galur/variety	Tinggi tanaman rata-rata (cm)		
	Sebelum direndam	Sesudah direndam	Peningkatan
Perendaman 10 hari			
TDK 1-Sub 1-MR-4	20,8	25,2	4,7
B13133-9-MR-2-KA-1-MR-4	21,9	33,4	9,5
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-1	19,8	24,0	4,2
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-2	18,2	23,1	5,9
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-3	26,1	38,1	12,0
IR42	20,7	38,7	18,5
FR13A	25,2	25,8	0,6
Perendaman 14 hari			
TDK 1-Sub 1-MR-4	20,4	26,4	6,0
B13133-9-MR-2-KA-1-MR-4	22,1	30,4	17,3
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-1	19,6	27,7	8,1
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-2	19,0	30,8	11,8
B13133-10-MR-3-KA-1-MR-3	26,7	35,7	8,9
IR42	19,1	35,6	14,5
FR13A	21,3	24,2	2,9

memiliki toleransi yang sama pada perendaman 10 dan 14 hari, dengan rincian satu galur termasuk kategori toleran yaitu galur TDK 1-Sub 1-MR-4 dengan skor 3 dan dua galur kategori moderat yaitu galur B13133-10-MR-3-KA-1-MR-1 dan B13133-10-MR-3-KA-1-MR-2 dengan skor 5. Dua galur lainnya tidak memiliki toleransi yang sama pada dua perlakuan perendaman dengan skor yang diperoleh berbeda jauh. Galur B13133-9-MR-2-KA-1-MR-4 termasuk dalam kategori sangat rentan pada perendaman 10 hari dengan skor 9, tetapi menjadi moderat pada perendaman 14 hari, dengan skor 5. Demikian juga dengan galur B13133-10-MR-3-KA-1-MR-3 termasuk dalam kategori rentan pada perendaman 10 hari dengan skor 7, tetapi menjadi moderat pada perendaman 14 hari dengan skor 5. Sebagai pembandingan, varietas IR42 sangat rentan dengan skor 9 dan varietas FR13A sangat toleran dengan skor 1.

Penambahan tinggi tanaman terjadi pada hasil skrining perendaman 10 dan 14 hari. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas fisiologis. Satu galur toleran dan dua galur moderat yang memiliki toleransi yang sama pada dua perlakuan perendaman menunjukkan peningkatan tinggi tanaman lebih pendek daripada galur yang tidak memiliki toleransi yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Percobaan skrining rendaman memperoleh lima galur toleran rendaman dari 64 galur yang direndam selama 10 hari dan 14

hari. Galur-galur yang memiliki toleransi sama pada perendaman 10 dan 14 hari termasuk dalam kategori toleran dan moderat, sedangkan galur-galur yang memiliki toleransi yang berbeda pada dua periode perendaman tersebut tergolong dalam kategori rentan dan sangat rentan. Sebagai pembandingan, varietas IR42 menunjukkan sangat rentan dan varietas FR13A sangat toleran terhadap rendaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Suwano, Supartopo A.Md, dan Yudisira Nugraha, M.P. atas bimbingan dan saran dalam pelaksanaan percobaan dan penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BB Padi (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi). 2011. Padi Toleran Rendaman. Leaflet. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang.
- BB Padi (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi). 2013. Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang. 65 hlm.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute, Manila, Philippines. 51 pp.
- Nugraha, Y., G.V. Vergara, D.J. Mackill, and A.B. Ismail. 2013. Response of *Sub1* introgression lines of rice to various flooding conditions. *Indones. J. Agric. Sci.* 14(1): 15-26.

- Nugroho, K., A. Kusuma, Paidi, W. Wahdini, Abdurachman, H., Suhardjo, dan I.G.P. Widjaja-Adhi. 1993. Peta area potensi untuk pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut dan pantai. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Subagyo, H. 1998. Potensi pengembangan dan tata ruang lahan rawa untuk pertanian. Inovasi Teknologi Pertanian. Serperempit Abad Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. hlm. 95-119.
- Vergara, D.S. and Mazarodo. 1975. Screening for resistance to submergence under greenhouse condition. Proc. Int. Seminar on Deep Water Rice. IRRI, Joidapur, Dacca, Bangladesh.
- Widjaja-Adhi, I.P.Gi, K. Nugroho, D. Ardi, A.S. Karama. 1992. Sumber daya lahan pasang surut, rawa dan pantai: Potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. hlm. 19-23. Dalam S. Partohardjono dan M. Syam (Eds.). Rinalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, Cisarua 3-4 Maret, Bogor.

TEKNIK PERSILANGAN ANGGREK DENDROBIUM

Siti Hajar¹ dan Nina Rosana²

¹Teknisi Larkayasa Pelaksanaan Pemula dan ²Teknisi Larkayasa Penyelidik pada Balai Penelitian Tanaman Hias, Jalan Raya Cibeetang, Kotak Pos 8 Nundanglaya, Segunung, Puncak, Cianjur 43232
Telp: (0265) 517050; Faks: (0265) 514438, E-mail: balihita@lebong.deptan.go.id

Dendrobium memiliki nilai ekonomi tinggi karena kebutuhan pasar dalam bentuk tanaman pot maupun bunga potong cukup tinggi. Produksi anggrek di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, pada tahun 2012 mencapai 16.689.363 tangkai dan pada tahun 2013 meningkat menjadi 18.155.793 tangkai (Direktorat Jenderal Hortikultura 2014). Selain itu, Dendrobium sudah memasyarakat, mudah dibudidayakan dan dikembangkan secara vegetatif (kultur jaringan), masa pertanaman relatif cepat, 1-1,5 tahun dari tanaman individu vegetatif (*seedling*) sampai berbunga, dan penanganan pascapanen relatif mudah (Suharto 2003).

Kebutuhan anggrek Dendrobium dipengaruhi oleh selera konsumen yang cepat berubah. Oleh karena itu, perakitan varietas baru diperlukan untuk menggantikan varietas lama yang mulai kurang diminati konsumen. Salah satu cara untuk mendapatkan varietas unggul baru Dendrobium yaitu melalui persilangan antarvarietas Dendrobium (Darliah *et al.* 2009). Pemilihan tetua persilangan anggrek Dendrobium dapat menggunakan konsep varietas, yaitu menyeleksi sejumlah varietas dengan asumsi kombinasi positif yang dikehendaki akan terhimpun dalam varietas yang diharapkan (Borojevic 1990). Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan teknik persilangan anggrek Dendrobium.

BAHAN DAN METODE

Percobaan persilangan Dendrobium dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) Cipanas dan Segunung, Cianjur, Jawa Barat, yang terletak pada ketinggian 1.100 m dpl, dari Januari-Desember 2009. Bahan persilangan yang digunakan yaitu 13 varietas/galur anggrek Dendrobium, yang terdiri atas lima varietas/galur tetua jantan dan delapan varietas/galur tetua betina. Lima varietas/galur tetua jantan tersebut adalah Dendrobium Sakura White, (Golden Temple x *Strebloceras*) x (D. Siah Koko x Fluch Blue Twist), D.050-9, Airy Peach, dan Mini Brown. Sementara itu, varietas/galur tetua betina yaitu Palopo Stripe, D.049-22, D.050-91, (Golden Temple x *Strebloceras*) x (D. Siah Koko x Fluch Blue Twist), Sonia Erica, Burana Super

Yellow, D.049-15, dan Burana Stripe Jacky. Bahan dan alat lain yang digunakan yaitu pupuk daun (18% N, 18% P₂O₅, 18% K₂O, 14% SO₃, 0,010% B, 0,0075% Cu, 0,026% Fe, 0,032% Mn, 0,023% Zn), insektisida berbahan aktif imidakloprid 200 g/l, fungisida dengan bahan aktif benomil 50%, alkohol 70%, kertas label, pensil, buku tulis, gunting setek, pinset, *hand sprayer*, timbangan analitik, dan jangka sorong.

Tanaman anggrek yang sudah berbunga dipelihara secara rutin dengan memberi pupuk daun (hara makro dan mikro) seminggu dua kali, menyiram tanaman dua hari sekali, membuang daun yang kering atau terkena penyakit, membuang bunga yang tidak disilangkan, dan mencabut gulma yang tumbuh. Hama dan penyakit dikendalikan dengan menyemprotkan insektisida berbahan aktif imidakloprid 200 g/l dengan konsentrasi 0,5 cc/l dan fungisida benomil 50% dengan konsentrasi 0,5 cc/l seminggu sekali, atau bergantung pada serangan hama dan penyakit.

Kegiatan persilangan anggrek Dendrobium diawali dengan memilih tanaman yang memiliki karakteristik bunga potong untuk digunakan sebagai tetua persilangan, selanjutnya dilakukan persilangan seperti terlihat pada Tabel 1. Persilangan dilakukan sehari atau dua hari setelah bunga mekar atau pada minggu pertama sampai minggu kelima sejak bunga mekar sempurna (Rhodehamed 1994; Yam 1995).

Tabel 1. Tetua betina dan jantan pada persilangan anggrek *Dendrobium*, KP Cipanas, Balithi, Cianjur, 2009

Tetua betina	Tetua jantan
Palopo Stripe D.049-22	Sakura White (Golden Temple x <i>Strebloceras</i>) x (Siah Koko x Fluch Blue Twist)
D.050-91	(Golden Temple x <i>Strebloceras</i>) x (Siah Koko/Fluch Blue Twist)
(Golden Temple x <i>Strebloceras</i>) x (Siah Koko/Fluch Blue Twist)	D.050-9
Sonia Erica	Airy Peach
Burana Super Yellow D.049-15	Airy Peach Mini Brown
Burana Stripe Jacky	Airy Peach

Persilangan dinyatakan berhasil apabila penyerbukan diikuti oleh pembuahan, yang biasanya terlihat pada hari ke-3 sampai ke-7 setelah penyerbukan, ditandai dengan tangkai kuntum bunga yang disilangkan masih segar berwarna kehijauan. Beberapa hari kemudian, kelopak dan mahkota bunga mulai layu sampai akhirnya kering dan rontok dan digantikan dengan munculnya bakal buah yang berbentuk bulat telur dan berwarna hijau.

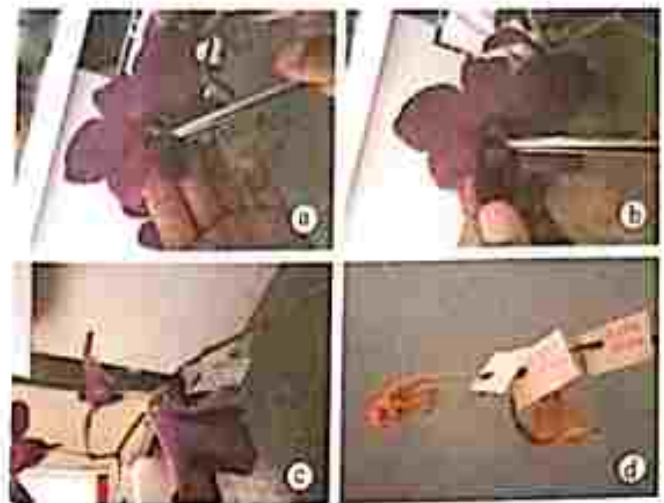
Waktu atau umur panen buah adalah waktu yang diperlukan sejak persilangan sampai buah dapat dipanen (Suskindari *et al.* 2007). Buah dipanen pada saat masak fisiologis, ditandai dengan tekstur buah yang sudah lunak ketika ditekan.

Persilangan angrek *Dendrobium* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Alat dan bahan disiapkan; pinset disterilisasi dengan menggunakan alkohol 70%.
2. *Anther cup* (penutup polinia) beserta polinia tetua jantan diambil dengan menggunakan pinset, kemudian polinia dipisahkan dari penutupnya (Gambar 1a).
3. Polinia dimasukkan ke dalam putik (stigma) tetua betina dengan menggunakan pinset dan diusahakan polinia benar-benar menempel pada putik (stigma) yang sudah matang, yang ditandai dengan adanya cairan lengket (Gambar 1b).
4. Bunga yang telah disilangkan diberi label yang memuat nomor dan tanggal persilangan (Gambar 1c).
5. Jika persilangan berhasil, mahkota bunga akan layu dan ovari (bakal buah) membesar (Gambar 1d).

Perubahan yang diamati dan diukur meliputi keberhasilan persilangan, umur panen buah, berat buah, dan diameter buah.

1. Keberhasilan persilangan dihitung berdasarkan persilangan dua arah (resiprok).
2. Umur panen buah dihitung berdasarkan waktu yang diperlukan mulai dari persilangan sampai buah dapat dipanen (hari).
3. Berat buah, dihitung dengan cara menimbang buah yang dipanen dengan menggunakan timbangan (g).
4. Diameter buah, diukur dengan cara mengukur bagian tengah buah dengan menggunakan jangka sorong pada saat buah dipanen.



Gambar 1. Tahapan persilangan angrek *Dendrobium*; (a) *Anther cup* (penutup polinia) dan polinia tetua jantan diambil dengan pinset, (b) polinia dimasukkan ke dalam putik (stigma) tetua betina, (c) bunga yang telah disilangkan diberi label yang berisi nomor dan tanggal persilangan, (d) jika persilangan berhasil, mahkota bunga akan layu dan ovari (bakal buah) membesar, KP Cipanas, Balitri, Cianjur, 2009

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan keberhasilan persilangan, umur panen buah, bobot buah, dan diameter buah disajikan pada Tabel 2. Keberhasilan persilangan *Dendrobium* berkisar antara 33,3-100%. Persilangan D.049-22 x (*Den. Golden Temple* x *Streblóceras*) x (*Den. Siah Koko* x *Fluch Blue Twist*), D.050-9 x ((*Den. Golden Temple* x *Streblóceras*) x (*Den. Siah Koko* x *Fluch Blue Twist*), dan *Den. Burana Stripe Jacky* x *Den. Airy Peach* mempunyai keberhasilan persilangan tertinggi (100%) (Tabel 2). Hal ini berarti kompatibilitas antara tetua betina dan tetua jantan sangat tinggi. Hal ini berbeda dengan persilangan *Den. Burana Super Yellow* x *Den. Airy Peach* dan D.049-15 x *Mini Brown* yang memiliki keberhasilan persilangan terendah (33,3%). Kegagalan persilangan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya tidak terjadi kompatibilitas secara genetik antara induk jantan dan betina, faktor lingkungan yang tidak sesuai, serangan hama dan penyakit, waktu persilangan yang tidak tepat (salah satu induk terlalu matang), dan salah satu induk memiliki fertilitas yang rendah (Darliah *et al.* 2013).

Umur panen buah berkisar antara 93-188 hari. Umur panen paling lama (188 hari) terdapat pada persilangan D.049-

Tabel 2. Persentase keberhasilan persilangan, umur panen buah, berat dan diameter buah hasil persilangan *Dendrobium*, KP. Cianjur, Balitri, Cianjur 2009

Tetua betina	Tetua jantan	Keberhasilan persilangan (%)	Umur panen buah (hari)	Berat buah (g)	Diameter buah (cm)
Palipo Stripe	Sakra White	66,67	108	0,13	0,61
D.049-22	(Golden Temple x Strebloceras) x (Siah Koko x Flach Blue Twist)	100,00	188	1,56	1,21
D.050-9	(Golden Temple x Strebloceras) x (Siah Koko Flach Blue Twist)	100,00	178	0,98	1,11
(Golden Temple x Strebloceras) x (Siah Koko Flach Blue Twist)	D.050-9	66,67	109	0,40	0,71
Sema Etna	Airy Peach	66,67	112	2,13	1,41
Burana Super Yellow	Airy Peach	33,33	91	0,53	0,44
D.047-15	Mau Brown	33,33	111	0,74	0,59
Burana Stripe Jacky	Airy Peach	100,00	125	2,63	1,56

22 x (*Den.* Golden Temple x *Strebloceras*) x (*Den.* Siah Koko x Flach Blue Twist), diikuti persilangan D.050-9 x (*Den.* Golden Temple x *Strebloceras*) x (*Den.* Siah Koko x Flach Blue Twist), dan *Den.* Burana Stripe Jacky x *Den.* Airy Peach dengan umur panen buah masing-masing 178 hari dan 125 hari.

Berat buah berkisar antara 0,40-2,63 g, sedangkan diameter buah antara 0,48-1,56 cm. Berat buah yang paling tinggi (2,63 g) dan diameter buah terbesar (1,56 cm) dihasilkan dari persilangan *Den.* Burana Stripe Jacky x *Den.* Airy Peach. Berat buah yang dihasilkan dari persilangan ini berkorelasi positif dengan diameter buah, semakin besar diameter buah semakin banyak benih anggrek yang dihasilkan. Hal ini terlihat dari keberhasilan persilangan D.049-22 x (*Den.* Golden Temple x *Strebloceras*) x (*Den.* Siah Koko x Flach Blue Twist), D.050-9 x (*Den.* Golden Temple x *Strebloceras*) x (*Den.* Siah Koko x Flach Blue Twist) dan *Den.* Burana Stripe Jacky x *Den.* Airy Peach yang mencapai 100%. Embrio anggrek tersusun dari sekitar 100 sel yang menempati sebagian kecil ruang dalam biji dan dibungkus oleh testa yang mirip jaring (Yusnita 2012).

Diameter buah berkisar antara 0,48-1,56 cm. Buah hasil persilangan *Den.* Burana Stripe Jacky x *Den.* Airy Peach mempunyai diameter buah terbesar, sedangkan buah hasil persilangan *Den.* Burana Super Yellow x *Den.* Airy Peach memiliki diameter terkecil. Buah yang mempunyai berat buah tinggi memiliki diameter buah yang besar. Sama halnya dengan berat buah, diameter buah juga bervariasi, bergantung pada tetua yang digunakan dalam persilangan.

KESIMPULAN

Persilangan anggrek *Dendrobium* D.049-22 x (*Den.* Golden Temple x *Strebloceras*) x (*Den.* Siah Koko x Flach Blue Twist), D.050-9 x (*Den.* Golden Temple x *Strebloceras*) x (*Den.* Siah Koko x Flach Blue Twist), dan *Den.* Burana Stripe Jacky x *Den.* Airy Peach mempunyai keberhasilan persilangan tertinggi (100%). Umur panen buah masing-masing 188, 178, dan 125 hari, berat buah masing-masing 1,56, 0,98, dan 2,63 g, serta diameter buah berturut-turut 1,21, 1,11, dan 1,56 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Darliah, M.S. yang telah membimbing penulis mulai dari pelaksanaan percobaan sampai penulisan makalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Borojevic, S. 1990. Principle and Method of Plant Breeding. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo. 368 pp.
- Darliah, F. Rachmawati, dan E. Fibrianty. 2009. Perakitan varietas unggul anggrek *Dendrobium* tipe tanaman pot. Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Hias, Segonong, Cianjur. 12 hlm.
- Darliah, Musalamah, D. Widiastocety, dan S. Rianawati. 2013. Perakitan anggrek *Dendrobium* potong dan *Dendrobium* pot warna putih, kuning, ungu dan two tone. Laporan Akhir

- Penerbitan. Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung, Cianjur, 24 hlm.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. Ekspor Impor Benih Tanaman Hias. <http://agrribisnis.deptan.go.id>. [12 September 2014]
- Rhodehamed. 1994. Pollination of orchid flowers. Amer. Orchid Soc. Bull. 5: 535-539.
- Sohatto. 2003. Jenis anggrek yang disukai pasar dalam negeri. Makalah pada Pembahasan Komoditas Unggulan Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta, 6 Agustus 2003. 6 hlm.
- Suskandari, K., Y. Sulya, N.Q. Hayati, Suryana, dan Y.A. Bety. 2007. Keragaan karakter kualitatif hasil persilangan anggrek spathoglottis. Jurnal Hortikultura 2: 138-147.
- Yam, T.Y. 1995. Breeding with Vanda Miss Joaquim. Amer. Orchid Soc. Bull. 8: 800-809.
- Yusnita. 2012. Pemuliaan tanaman untuk menghasilkan anggrek hibrida unggul. Universitas Lampung, Bandar Lampung. 179 hlm.

TEKNIK EKSTRAKSI DAN EFEKTIVITAS PESTISIDA NABATI DENGAN BAHAN BAKU TANAMAN HORTIKULTURA DI TINGKAT PETANI

Tatang Mulyana

Teknik Eksekusi Pelaksanaan Lanjutan pada Bidang Penelitian Tanaman Hias,
Jalan Rasa Ubung, Kotak Pos 8 Sandanglana, Segunung, Pacir, Cianjur 43252
Telp. (0263) 517076, 512007, Faks. (0263) 514138 E-mail. balihisi@libong.depan.or.id, mulyanabstaf@icloud.com

Upaya pemerintah khususnya Kementerian Pertanian RI dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman tertuang dalam falsafah pengendalian hama dan penyakit berwawasan lingkungan yang dikenal dengan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Dalam PHT, semua produk pertanian yang dihasilkan harus sesuai dengan sistem mutu dan keamanan pangan menurut International Organization for Standardization (ISO) 9000 tentang Manajemen Mutu dan ISO 14000 tentang Manajemen Lingkungan (Oka 1995). Berkaitan dengan hal tersebut, banyak penelitian dilakukan dalam upaya pengendalian hama berwawasan lingkungan, salah satunya dengan menggunakan pestisida nabati (Kardian 2002, 2009).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan plasma nutfah yang di antaranya bermanfaat sebagai bahan pestisida nabati (Setiawati *et al.* 2008). Beberapa tanaman hortikultura yang bermanfaat sebagai pestisida nabati dari famili Annonaceae, Meliaceae, dan Fabaceae telah diteliti untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman (Sasromarsono 1990; Maryam dan Purbadi 1994).

Pestisida dapat dijumpai dalam berbagai bentuk sedimen (koloid, suspensi atau larutan), salah satunya pestisida bentuk pekatan yang larut dalam air (*water soluble concentrate*/WSC) atau bentuk pasta sesuai SNI No. 02-3128-1992 (BSN 1992). Hal ini dapat diasumsikan sebagai proses pengawetan kering dengan cara menghilangkan kandungan air dalam suatu benda. Asumsi ini sesuai dengan pendapat Winarno *et al.* (1980) yang menyatakan bahwa pengeringan ialah pengurangan sebagian kadar air dengan bantuan energi panas alami atau buatan untuk menekan perkembangan mikroba pada suatu benda.

Informasi mengenai teknik ekstraksi tanaman hortikultura sebagai pestisida nabati masih terbatas. Oleh karena itu, teknik ekstraksi tersebut perlu ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Teknologi ekstraksi sederhana dan tepat guna dapat menjadi pilihan agar pestisida nabati dapat diaplikasikan petani sesuai dengan sumber daya yang tersedia, baik bahan baku utama maupun bahan pembantunya. Hal lain yang perlu diperhatikan ialah

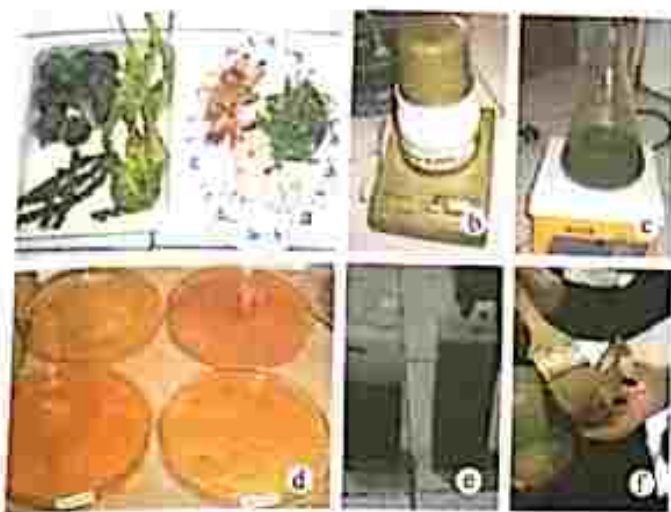
proses pengawetan/penyimpanan ekstrak pestisida nabati dalam bentuk pekatan/pasta untuk memperpendek waktu ekstraksi pestisida sebelum diaplikasikan di lapangan.

Uji efektivitas pestisida dilakukan dengan melihat nilai mortalitas hewan uji yaitu *Palpita unionalis*. Hama *P. unionalis* merupakan salah satu hama utama pada tanaman melati yang menyebabkan kerusakan tanaman hingga 80% (Maryam dan Purbadi 1994). Serangan hama *P. unionalis* mencapai puncaknya pada umur ± 21 hari atau instar III (Mulyana 2007) sehingga *P. unionalis* pada usia ini sangat tepat digunakan sebagai hewan uji untuk analisis efektivitas pestisida pada skala laboratorium. Percobaan ini bertujuan untuk memperoleh teknik ekstraksi dan uji efektivitas pestisida nabati berbahan baku tanaman hortikultura dalam skala laboratorium di tingkat petani khususnya petani tanaman hias.

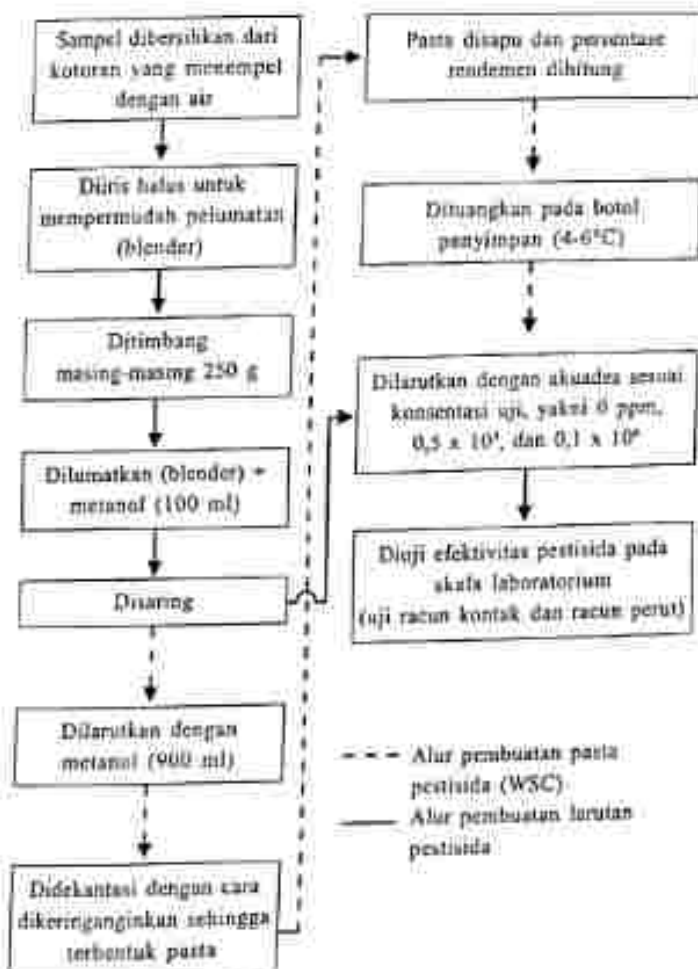
BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Balai Penelitian Tanaman Hias (Balihisi), Segunung, Cianjur pada Bulan Januari-Februari 2010. Bahan yang digunakan yaitu buah petai (*Parkia speciosa*), buah jengkol (*Pithecellobium lobatum*), rimpang kunyit (*Curcuma domestica*), buah cabai rawit (*Capsicum frutescens*), umbi bawang putih (*Allium sativum*), batang brotowali (*Tinospora crispa*), metanol, dan akuades. Alat yang digunakan ialah baskom, pisau, pengaduk, timbangan, saringan, cawan petri/piring, alas pemotong, sendok, blender, corong, kamera, dan alat tulis. Hewan uji yang digunakan ialah *P. unionalis* instar III yang dikembangbiakkan di Laboratorium Entomologi Balihisi.

Sampel tanaman hortikultura dan hasil ekstraksi disajikan pada Gambar 1, dan alur kerja ekstraksi disajikan pada Gambar 2. Percobaan menggunakan uji deskriptif untuk mengukur bobot kering dan tendomen, serta uji efektivitas pestisida. Tiga konsentrasi pestisida yang digunakan dalam uji efektivitas pestisida yaitu 0; $0,5 \times 10^5$; dan $0,1 \times 10^6$ ppm. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali.



Gambar 1. Sampel tanaman hortikultura yang digunakan dalam pengolahan pestisida nabati (a), pelumatan sampel dengan blender (b), pelarutan sampel (c), penirisan campuran dengan cara kering angin sehingga terbentuk pasta (d), penyuguan dan penguangan pasta sampel pada botol penyimpanan (e dan f), Balithi, 2010



Gambar 2. Alur kerja pembuatan pestisida nabati dari tanaman hortikultura, Laboratorium Entomologi, Balithi, 2010

Parameter yang diamati dan dicatat ialah bobot basah bahan baku, bobot endapan, bobot kering, konsentrat, rendemen, waktu evaporasi, dan persentase mortalitas pada uji efektivitas pestisida. Bobot basah diukur setelah semua sampel tanaman dibersihkan dari kotoran dan diris halus untuk mempermudah pelumatan. Bobot endapan diukur setelah sampel dilumatkan dan disaring, sedangkan bobot kering konsentrat diukur setelah hasil saringan membentuk pasta, atau setelah metanol menguap sempurna. Persentase rendemen diperoleh dengan menghitung bobot endapan berbanding bobot basah bahan baku dikalikan 100%. Waktu yang diperlukan metanol untuk menguap sempurna dicatat sebagai waktu evaporasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa hasil ekstraksi tanaman hortikultura sebagai bahan pestisida nabati memiliki bobot ekstraksi kering antara 76-115 g dengan waktu evaporasi 18-19 hari (Tabel 1). Rimpang kunyit mempunyai bobot endapan dan bobot kering konsentrat tertinggi, masing-masing 208 g dan 115 g, dengan waktu evaporasi 18 hari. Persentase rendemen tertinggi diperoleh dari rimpang kunyit, yakni 46%, sedangkan persentase rendemen terendah pada batang brotowali sebesar 30,4%.

Hasil uji racun kontak dan uji racun perut pestisida nabati terhadap larva *P. unionalis* pada skala laboratorium (Tabel 2) menunjukkan bahwa tanaman hortikultura dapat menjadi bahan baku pestisida nabati untuk mengendalikan hama tanaman, dalam studi ini menggunakan larva *P. unionalis* instar III. Penggunaan hewan uji ini didasari pada percobaan Mulyana (2007) yang melaporkan bahwa *P. unionalis* instar III mampu memakan daun melati hingga tersisa tulang-tulang daun dan siklus bioekologi hewan ini

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengukuran bobot basah, bobot endapan, bobot kering, rendemen, dan waktu evaporasi pestisida nabati dari tanaman hortikultura, Laboratorium Entomologi, Balithi, 2010

Kode sampel	Bobot basah (g)	Bobot endapan (g)	Bobot kering Konsentrat (g)	Rendemen konsentrat (%)	Waktu evaporasi (hari)
PS	250	120	85	34,0	18
PL	250	110	91	36,4	18
CD	250	208	115	46,0	18
CF	250	110	87	34,8	18
AS	250	198	110	44,0	19
TC	250	105	76	30,4	18

PS = buah petak; PL = buah jengkol; CD = rimpang kunyit; CF = buah cabai rawit; AS = umbi bawang putih; TC = batang brotowali

Tabel 2. Hasil uji racun kontak dan uji racun perut berbagai konsentrasi pestisida nabati terhadap larva *P. unionalis* instar III selama 24 jam, Laboratorium Entomologi, Balitri, Segunung, 2010.

Kode sampel ^a	Konsentrasi (ppm)	Mortalitas (%)			
		Uji racun kontak		Uji racun perut	
		Larutan	WSC ^b	Larutan	WSC ^b
PS	0	20	0	0	0
	$0,5 \times 10^1$	80	80	80	80
	$0,1 \times 10^2$	80	80	40	40
PL	0	0	0	20	0
	$0,5 \times 10^1$	80	80	40	40
	$0,1 \times 10^2$	80	80	20	20
CD	0	0	0	0	0
	$0,5 \times 10^1$	80	80	80	80
	$0,1 \times 10^2$	100	80	20	20
CF	0	0	0	0	0
	$0,5 \times 10^1$	80	80	80	80
	$0,1 \times 10^2$	80	80	20	20
AS	0	0	0	0	0
	$0,5 \times 10^1$	100	80	80	80
	$0,1 \times 10^2$	100	80	40	20
TC	0	20	0	0	0
	$0,5 \times 10^1$	80	60	100	100
	$0,1 \times 10^2$	100	80	20	40

PS = buah petai, PL = buah jengkol, CD = rimpang kunyit, CF = buah cabai rawit, AS = umbi bawang putih, TC = batang brotowali
^aWSC = pasta pestisida nabati

sangat cepat (\pm 21 hari) sehingga sangat tepat untuk hewan uji yang mendekati kejadian di lapangan.

Nilai uji racun perut pestisida nabati pada *P. unionalis* tidak jauh berbeda dengan hasil uji racun kontak, namun konsentrasi sampel 5% menunjukkan hasil yang lebih baik dalam membunuh larva hewan uji. Hal ini dikarenakan uji racun perut akan berpengaruh jika hewan uji memakan daun yang telah diberi pestisida nabati. Pengaruh bau dari ekstrak sampel kemungkinan menjadi penyebab larva tidak memakan daun yang disediakan sehingga peracunan tidak terjadi.

KESIMPULAN

Ekstrak tanaman hortikultura (petai, jengkol, kunyit, cabai rawit, bawang putih, dan brotowali) dapat digunakan sebagai

bahan pestisida nabati dengan nilai efektivitas 80-100% pada konsentrasi $0,5 \times 10^1$ dan $0,1 \times 10^2$ (uji racun kontak) dan 60-100% pada konsentrasi $0,5 \times 10^1$ (racun perut) pada *P. unionalis* dalam skala laboratorium. Proses ekstraksi dapat dilakukan secara sederhana dengan disaring selanjutnya diawetkan dengan dibuat pasta yang membutuhkan waktu 19-20 hari untuk proses dekantasi. Rendemen ekstrak pestisida nabati tertinggi sebesar 115 g (46%) terdapat pada rimpang kunyit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ir. Darliah, M.S., peneliti Balai Penelitian Tanaman Hias yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 1992. SNI 02-3128-1992 Pestisida bentuk pekatan yang mampu larut dalam air/water soluble concentrate (WSC). BSN, Jakarta.
- Kardianan, A. 2002. Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kardianan, A. 2009. Pengembangan kearifan lokal penggunaan pestisida nabati untuk menekan dampak pencemaran lingkungan. Disertasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Maryam, Abn. dan Purbadi. 1994. Pengendalian hama penting pada tanaman melati dengan biopestisida. Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung, Cianjur.
- Mulyana, T. 2007. Teknik pengamatan biologi hama *Palpita unionalis* Hubn. pada tanaman melati. Buletin Teknik Pertanian 12(2): 48-50.
- Oka, IN. 1995. Pengendalian Hayati Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaedi, dan T. Rubiati. 2008. Tumbuhan bahan pestisida nabati dan cara pembuatannya untuk pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
- Sosromarsono, S. 1990. Mengembangkan produk alami khususnya dari nimba (*Azadirachta indica*) untuk pestisida. Makalah Utama pada Seminar Pengelolaan Serangga dan Tungau Hama dengan Sumber Hayati, Bandung, 22 Mei 1990. 6 hlm.
- Winarno, F.G, S. Fardiaz, dan D. Fardis. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia, Jakarta.

TEKNIK PERBANYAKAN MERIKLON DAUN ANGGREK *PHALAENOPSIS* SECARA *IN VITRO* PADA BEBERAPA MEDIA TANAM

Sadli dan Supenti

Masing-masing adalah Teknis Etikayasa Pelaksana pada Bidang Penelitian Tanaman Hias
Jalan Raya Cibeerang, Korok pos 8, Sindanglaya, Negerambe, Pacet, Cianjur 43254
Telp. (0263) 517056, Faks. (0263) 514138, E-mail: hufidhisa@itbang.deptan.go.id

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi pada beberapa spesies anggrek genus *Phalaenopsis*. Masing-masing jenis memperlihatkan karakter yang berbeda-beda, seperti bentuk dan corak bunga yang beraneka ragam. Keindahan bentuk dan wanginya telah membuat tanaman dari keluarga Orchidaceae ini banyak dikoleksi untuk sekedar hobi maupun diperjualbelikan. Sampai saat ini, anggrek banyak diminati dibanding jenis tanaman hias lainnya. Lebih dari 75% dari semua jenis anggrek yang diperdagangkan adalah *Phalaenopsis* (Grieshach 2002).

Upaya menyediakan benih bermutu anggrek *Phalaenopsis* dapat dilakukan secara vegetatif maupun generatif. Secara vegetatif *Phalaenopsis* diperbanyak dengan induksi tunas samping, induksi meriklon atau mata tunas dari tangkai bunga dalam kultur *in vitro*, sedangkan secara generatif dengan menggunakan biji. Perbanyakannya secara generatif melalui pengecambahan biji secara *in vitro* (Young *et al.* 2001) kemungkinan akan menghasilkan benih yang tidak seragam karena sifat-sifat yang diturunkan oleh induk persilangan dapat bersifat dominan, resesif ataupun dominan tidak sempurna, yaitu mempunyai sifat antara kedua induk.

Metode kultur jaringan dapat digunakan sebagai salah satu teknik perbanyakan tanaman secara cepat karena menghasilkan benih yang seragam dan dalam jumlah banyak. Aplikasi teknik kultur jaringan banyak dimanfaatkan untuk tujuan komersial dan telah memberikan dampak yang nyata terhadap perkembangan tanaman anggrek saat ini (Mulgund *et al.* 2011).

Media tanam merupakan faktor penentu dalam perbanyakan tanaman dengan kultur *in vitro*. Komposisi media yang digunakan bergantung pada jenis tanaman dan bahan eksplan yang akan diperbanyak. Kombinasi media dasar dan zat pengatur tumbuh yang tepat akan meningkatkan aktivitas pembelahan sel. Zat pengatur tumbuh adalah suatu senyawa organik yang dalam jumlah sedikit (1 mM) dapat merangsang, menghambat atau mengubah pola pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Davies 1995). Zat pengatur tumbuh

jenis sitokinin seperti BAP (*6-benzyl aminopurine*) dan thidiazuron berfungsi memacu pembelahan sel serta pembentukan organ dan embrio somatik (Gaha 2005). Auksin seperti 2,4-D digunakan untuk menginduksi pembenturan sel dan akar dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium (Pierik 1987).

Teknik perbanyakan anggrek *Phalaenopsis* sudah banyak dikembangkan. Media dasar yang umum digunakan ialah medium Yacín dan Went (VM), Murashige dan Skoog (MS), serta Knudson C dan White, Park *et al.* (2002) dan Chowdhury *et al.* (2003) melakukan perbanyakan cepat pada *Phalaenopsis* dengan menggunakan eksplan daun dari kultur tangkai bunga. Media yang digunakan yaitu 1/2 MS yang ditambah BAP dan NAA (*naphthalene acetic acid*) untuk inisiasi. Percobaan ini bertujuan untuk mencari media yang optimal untuk perbanyakan meriklon anggrek *Phalaenopsis*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Kebun Percobaan Tanaman Hias Cipanas-Cianjur, yang terletak pada ketinggian tempat 1.100 di atas permukaan laut (dpl) mulai bulan Februari-Oktober 2012. Bahan tanaman yang digunakan yaitu daun anggrek *Phalaenopsis* yang berasal dari perbanyakan *in vitro*. Media dasar yang digunakan ialah media Murashige dan Skoog (1962) setengah konsentrasi (1/2 MS) dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP, thidiazuron (TDZ), dan 2,4-dichloroperoxyacetic acid (2,4-D) (Tabel 1). Alat yang digunakan yaitu laminar air flow, auto clave, botol kultur, kompor, pH meter, pipet, cawan petri, pisau skalpel, tisu, dan alkohol 70%.

Percobaan dimulai dengan mengiris eksplan yang berupa daun planlet *Phalaenopsis*. Selanjutnya, irisan eksplan ditanam pada media perlakuan pada botol kultur lalu ditempatkan di ruang gelap/dinkubasi pada suhu 18°C. Eksplan adalah bagian dari tanaman yang digunakan sebagai bahan awal untuk perbanyakan tanaman dalam kultur

Tabel 1. Komposisi media dasar Murashige dan Skoog (MS) yang digunakan dalam percobaan nutrisi daun anggrek *Phalaenopsis* secara *in vitro*, KP Cipanas, Balitbi, Cianjur 2012

Stok	Reagen Asam	Konsentrasi (g/l)	Persediaan
A	NH ₄ NO ₃	82,5	1.000,0
B	KNO ₃	49,0	1.000,0
C	KH ₂ PO ₄	34,0	170,0
	H ₃ BO ₃	1,24	0,2
	NI	0,16	0,5
	Na ₂ MgO ₄	0,05	0,2
	CaCl ₂ ·6H ₂ O	0,005	0,02
D	CaCl ₂ ·2H ₂ O	58,0	340,0
	MgSO ₄ ·7H ₂ O	24,0	370,0
E	MnSO ₄ ·H ₂ O	5,3	16,9
	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	1,7	8,6
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,005	0,02
	Na ₂ EDTA·2H ₂ O	1,7	37,2
F	FeSO ₄ ·7H ₂ O	2,7	27,8
	Vitamin	10,0	100,0
Vitamin	Mie-mositol	0,010	0,1
	Thiamin HCl	0,05	0,5
	Pridoksin HCl	0,05	0,5
	Asam nikotinat	0,2	2,0

jaringan. Jumlah eksplan setiap perlakuan adalah 15 eksplan. Setiap perlakuan terdiri atas lima botol dan setiap botol berisi satu eksplan potongan daun. Total jumlah eksplan untuk masing-masing perlakuan adalah 15. Perlakuan yang digunakan yaitu media 1/2 MS yang ditambah BAP, TDZ, dan 2,4-D dengan tujuh kombinasi perlakuan sebagai berikut: M1 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l; M2 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 0,5 mg/l; M3 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 1,0 mg/l; M4 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 1,5 mg/l; M5 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 0,2 mg/l; M6 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 1,0 mg/l + 2,4-D 0,4 mg/l; dan M7 = 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 1,5 mg/l + 2,4-D 0,6 mg/l.

Parameter yang diamati dan diukur yaitu:

1. Tampilan visual eksplan setelah perlakuan (enam minggu setelah tanam).
2. Jumlah eksplan hidup, dihitung lama daun tetap hijau pada medium perlakuan.
3. Jumlah eksplan membentuk kalus, dihitung persentase eksplan yang dapat membentuk kalus.
4. Jumlah eksplan membentuk *protocrom like bodies* (plbs), dihitung persentase eksplan yang dapat membentuk plbs.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Zat pengatur tumbuh mempunyai peran yang sangat penting dalam pembentukan plbs maupun regenerasi tanaman. Tahapan pembentukan plbs diawali dengan inisiasi kolus dari eksplan. Pengamatan pada tujuh media inisiasi M1 hingga M7 menunjukkan bahwa irisan daun tidak langsung membentuk plbs, tetapi didahului dengan pembengkakan jaringan daun meskipun tidak semua eksplan mengalami hal tersebut (Gambar 1).

Menurut (Ali *et al.*, (2004); pembengkakan eksplan memberikan indikasi adanya pemanjangan atau pembesaran sel karena adanya 2,4-D, meskipun beberapa media yang mengandung 2,4-D tidak memberikan pengaruh yang sama pada irisan daun. Pada umumnya daun yang diiris dan inkubasi di ruang gelap masih berwarna hijau hingga enam minggu setelah tanam. Lambat laun eksplan berubah menjadi kuning kecoklatan dan kemudian menghitam. Persentase eksplan yang berubah menjadi hitam semakin besar seiring dengan berjalannya waktu, bahkan pada media M2 semua eksplan menghitam.

Pembentukan tunas *in vitro* sangat menentukan keberhasilan produksi bibit yang cepat dan banyak. Tunas yang terbentuk berkorelasi positif dengan bibit yang dapat dihasilkan melalui kultur jaringan.



Gambar 1. Inisiasi dan perkembangan plbs pada eksplan daun anggrek; (a) pembengkakan pada pinggir daun, (b) plbs sudah membesar, (c) plbs pada M1, (d) plbs pada M5, KP Cipanas, Balitbi, Cianjur, 2012

Tabel 2. Respons eksplan dalam plasiot pada berbagai komposisi media infeksi plbs pada 6 minggu setelah tanam, KP Cipanas, Balihi, Cianjur 2012.

Media	Jumlah eksplan	Warna eksplan			Persentase eksplan		
		Hijau	Kuning	Coklat	Hidup	Membentuk kalus	Membentuk plbs
M1	15	0	1	5	60,0	60,0	60,0
M2	15	3	3	9	20,0	0,0	0,0
M3	15	7	0	8	46,6	33,0	20
M4	15	8	2	5	53,3	40,0	40,0
M5	15	14	1	0	93,3	80,0	80,0
M6	15	5	4	6	33,3	20,0	13,3
M7	15	0	3	9	20,0	0,0	0,0

Respons eksplan dalam pembentakan plbs berbeda-beda (Tabel 2). Pada beberapa media, jumlah eksplan yang berubah dari hijau menjadi hitam lebih banyak dibandingkan dengan yang masih hijau. Persentase eksplan hidup (daun tetap hijau pada media perlakuan) tertinggi terdapat pada media M5, yaitu 93,3%. Pada media lain, persentase eksplan hidup bervariasi, paling rendah pada media M2 dan M7, masing-masing 20%.

Persentase pembentukan plbs tertinggi sebesar 80% terjadi pada media M5 (1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 0,2 mg/l) sehingga media tersebut sesuai untuk pembentukan plbs. Hal ini diduga media M5 mengandung kombinasi zat pengatur tumbuh yang tepat antara auksin dan sitokinin sehingga mampu mendorong terbentuknya plbs. *Protocorm-like bodies (plbs)* adalah struktur yang menyerupai protocorm yang terbentuk dari jaringan eksplan atau kalus *in vitro* (Aker *et al.* 2007).

Keberhasilan regenerasi tanaman dalam kultur jaringan dipengaruhi oleh media kultur, jenis dan konsentrasi, serta interaksi zat pengatur tumbuh (Warakagoda dan Subasinghe 2009; Surantirana *et al.* 2011). Sebaliknya apabila media mengandung kombinasi auksin dan sitokinin pada konsentrasi yang tidak tepat, kemampuan menstimulasi pembentukan plbs rendah. Pengaruh media M5 terhadap pembentukan plbs terjadi karena konsentrasi zat pengatur tumbuh antara BAP, TDZ, dan 2,4-D yang tepat untuk pembelahan sel. Konsentrasi BAP 0,4 mg/l dan 2,4-D 0,2 mg/l merupakan kombinasi yang seimbang untuk menginduksi pembentukan kalus dan regenerasi plbs pada *Phalaenopsis* (Rianawati *et al.* 2009). Zat pengatur tumbuh seperti thidiazuron sangat penting untuk proses morfogenesis *in vitro* ataupun embriogenesis somatik karena potensinya sebagai bioregulan (Jiang *et al.* 2005).

Persentase eksplan membentuk kalus tertinggi sebesar 80% juga terdapat pada media M5 (1/2 MS + BAP 0,5 mg/l +

TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 0,2 mg/l). Hal tersebut menunjukkan bahwa media M5 mempunyai kemampuan yang optimal untuk membentuk kalus dan plbs. Kalus adalah kumpulan sel jaringan tanaman yang terbentuk dari sel-sel jaringan yang membelah diri secara terus-menerus. Pada beberapa media yang lain, makin lama persentase membentuk plbs, kalus yang terbentuk semakin rendah karena kalus tidak mampu bertahan hidup dan akhirnya mati. Media 1/2 MS + TDZ 1 mg/l + BA 0,5 mg/l potensial untuk inisiasi kalus pada kultur tungkai anggrek *Phalaenopsis* (Rachmawati *et al.* 2009).

KESIMPULAN

Media M5 dengan komposisi 1/2 MS + BAP 0,5 mg/l + TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 0,2 mg/l paling baik untuk menginisiasi kalus dan membentuk *protocorm like bodies (plbs)* anggrek *Phalaenopsis*. Media tersebut menghasilkan eksplan hidup tertinggi, yaitu 93,3%, dengan persentase eksplan membentuk kalus 80% dan plbs 80%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Eka Fibrianty, S.P. M.Si. yang telah memberikan bimbingan selama penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aker, S., K.M. Nasiruddin, and A.B.M. Khaldun. 2007. Organogenesis of *Dendrobium* using traditional media and organic extracts. 1. Agric. Rural Dev. 5: 30-35.
- Chowdhury, I., M.D. Abu Reza, M. Mahfuzur Rahman, O. Islam, and S. Matsui. 2003. Effect of plant growth regulation on callus proliferation, plantlet and growth of plantlets of *Dendrobium* orchid. Biotechnology 2: 214-221.

- Davies, P.J. 1993. The plant hormone, their nature, occurrence and function. In Davies (Ed.), *Plant Hormone and Their Role in Plant Growth Development*. Nijhoff Publisher, New York.
- Gaba, V.P. 2005. Plant growth regulator. In R.N. Trigiano and D.J. Gray (Eds.) *Plant Tissue Culture and Development*. Publisher London, London.
- Gill, N.K., R. Gill, and S.S. Gisal. 2004. Factors enhancing somatic embryogenesis and plant regeneration in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Indian J. Biochem.* 3: 119-123.
- Grisbach, R.J. 2002. Development of *Phalaenopsis* orchids for the mass-market. pp. 458-465. In J. Janick and A. Whipkey (Eds.), *Trends in New Crops and New Uses*. ASHS Press, Alexandria, VA. <http://www.hort.purdue>. [May 2012].
- Jiang, B., Y. Yang, M. Guo, Z. Guo, and Y. Chen. 2005. Thidiazuron-induced *in vitro* shoot organogenesis of the medicinal plant *Arnebia eichroma* (Royle) Johnston. *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant.* 41: 677-681.
- Mulgund, G.S., K. Nataraja, R.B. Malabadi, and S.V. Kumar. 2011. TDZ induced *in vitro* propagation of an epiphytic orchid *Xenikophyton zmeeanum*. *Res. Plant Biol.* 1: 7-15.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures. *Physiol. Plant* 15: 473-497.
- Park, S.Y., H.N. Murthy, and Y.K. Paek. 2002. Rapid propagation of *Phalaenopsis* from floral stalk-derived leaves. *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* 38: 168-172.
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publisher, London.
- Rachmawati, F., M. Soedarjo, Syafril, Musalamah, dan A.C. Kusumawati. 2009. Introduksi gen KNAT1 pada *Phalaenopsis* sp. melalui *Agrobacterium tumefaciens* untuk memperpendek 30% masa vegetatif. Laporan Penelitian, Kemristek-Depdiknas-Depdan, Jakarta.
- Rianawati, S., A. Purwati, B. Marwoto, R. Kurniati, dan Suryanah. 2009. Embriogenesis somatik dari eksplan daun anggrek *Phalaenopsis* sp. L. *J. Agron. Indonesia* 37(3): 240-248.
- Suranthran, P., U.R. Sinniah, S. Subramaniam, M.A. Aziz, N. Ronzi, and S. Gantait. 2011. Effect of plant growth regulators and activated charcoal on *in vitro* growth and development of oil palm (*Elais guineensis* Jacq. var. Dura) zygotic embryo. *Afr. J. Biotechnol.* 10(52): 10600-10606.
- Warakagoda, P.S. and S. Subasinghe. 2009. *In vitro* culture establishment and shoot proliferation of *Jatropha curcas* L. *Trop. Agric. Res. Extension* 12(2): 77-80.
- Young, P.S., H.N. Murthy, and P.K. Yruop. 2001. Mass multiplication of protocorm-like bodies using bioreactor system and subsequent plant regeneration in *Phalaenopsis*. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 63: 67-72.

TEKNIK PENGUJIAN ANTIOKSIDAN PADA BAYAM (*Amaranthus*, sp.) DENGAN METODE *DIPHENYL PICRYLHYDRAZYL*

Enung Murtiningsih

Teknik Pelaksanaan Pelaksanaan Lanjutan pada Mata Pelajaran Tanaman Sayuran
Jalan Tangkuban Perahu No. 57, Lembang, Bandung 40131
Telp. (022) 2766245, Faks. (022) 2766416, Email: balitsa@itbhang.deptan.go.id

Antioksidan merupakan senyawa yang dalam konsentrasi rendah mampu memperlambat atau mencegah terjadinya proses oksidasi. Komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan ialah senyawa golongan alkaloid, fenol, dan polifenol. Bahan alami lain yang mempunyai efek antioksidan adalah asam askorbat, vitamin E, β -karoten, asam amino, dan protein yang umumnya terdapat pada buah-buahan dan sayuran seperti bayam.

Nilai nutrisi pada bayam (*Amaranthus* sp.) yang paling penting ialah vitamin seperti vitamin A (beta karoten) dan vitamin C yang berfungsi sebagai sumber antioksidan. Unsur nutrisi penting lainnya ialah vitamin B kompleks (riboflavin dan asam folik) dan asam amino tiamin dan niasin. Kandungan mineral terpenting dalam bayam ialah kalsium dan zat besi yang dapat mencegah anemia (kekurangan darah). Bayam juga kaya akan mineral seng, magnesium, fosfor, dan kalium, selain mengandung protein dan karbohidrat dalam bentuk selulosa (Hadisoeganda 1996).

Menurut Kalt (2005), kandungan antioksidan dalam sayuran dan buah-buahan, selain dipengaruhi oleh faktor genetik, juga ditentukan oleh faktor lingkungan, teknik budidaya, penyimpanan, dan proses pengolahan. Kandungan dan aktivitas antioksidan pada bahan dipengaruhi oleh metode uji yang digunakan (Hassimoto *et al.* 2005).

Pengujian efektivitas antioksidan dengan metode spektrofotometri menggunakan *1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) (Yen dan Duh 1994). Zat DPPH berfungsi sebagai senyawa penangkap radikal bebas. Jika suatu senyawa antioksidan direaksikan dengan DPPH maka senyawa antioksidan tersebut akan menetralkan radikal bebas pada DPPH. Penambahan larutan DPPH pada ekstrak bayam akan menghasilkan larutan hasil reaksi yang berwarna kuning. Pada proses tersebut akan terjadi reaksi sebagai berikut:



H-A adalah senyawa antioksidan yang akan diuji.

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan membiarkan larutan selama 30 menit, kemudian larutan diukur

absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan diperoleh dari nilai absorbansi yang selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase inhibisi konsentrasi efektif 50% (EC 50) yang menyatakan konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan 50% dari DPPH kehilangan karakter radikal bebanya. Semakin tinggi kadar senyawa antioksidan dalam sampel, semakin rendah nilai EC50%. DPPH yang digunakan dalam uji senyawa antioksidan berbentuk padatan berwarna hitam. Pelarutan dengan menggunakan metanol akan menghasilkan larutan berwarna ungu kehitaman. DPPH memiliki kemurnian lebih dari 90%, tersedia dalam kemasan 50 mg.

Percobaan ini bertujuan menguji efektivitas antioksidan dan karakteristiknya dari beberapa jenis bayam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Hasil Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang, Jawa Barat, pada Januari 2006. Bahan yang digunakan yaitu 27 nomor (aksesi) bayam, larutan DPPH dengan konsentrasi 2×10^{-4} M, dan metanol. Alat yang digunakan yaitu spektrofotometer, *shaker*, tabung reaksi, vortek, neraca analitik, pipet ukur, labu ukur, erlenmeyer, dan gelas corong. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (Yen dan Duh 1994).

Pembuatan Larutan DPPH

Diphenyl picrylhydrazyl ditimbang 0,008 g kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan metanol sampai tanda batas.

Ekstraksi Sampel

Daun bayam dihaluskan lalu ditimbang 1 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml. Larutan kemudian ditambah metanol 100 ml, dikocok 15 menit dengan *shaker*, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Hasil ekstrak

ditampung dalam labu ukur 100 ml lalu ekstrak diencerkan dengan larutan metanol.

Pengukuran dengan Spektrofotometer

Larutan ekstrak bayam dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan komposisi perlakuan seperti disajikan pada Tabel 1 sehingga diperoleh konsentrasi (1) 1.000 mg/100 ml, (2) 500 mg/100 ml, (3) 250 mg/100 ml, (4) 125 mg/100 ml, dan (5) 62,5 mg/100 ml. Ke dalam larutan selanjutnya ditambahkan larutan DPPH dan dibiarkan 30 menit untuk mereduksi radikal DPPH dengan sempurna. Selanjutnya absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorban referen} - \text{absorban sampel}}{\text{absorbansi referen}} \times 100\%$$

Konsentrasi efektif 50% (EC50%) dihitung dari kurva pengukuran persentase inhibisi terhadap konsentrasi dan merupakan konsentrasi yang dapat memberikan inhibisi 50%. Selanjutnya setiap sampel bayam diperlakukan seperti tahapan di atas dan dihitung nilai EC 50%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran nilai EC50 berbagai konsentrasi ekstrak bayam aksesi TOT 1807 disajikan pada Tabel 2. Hubungan antara persentase inhibisi dan konsentrasi ekstrak bayam disajikan pada Gambar 1 sehingga nilai EC50% terlihat pada konsentrasi 125 mg/100 ml. Nilai EC 50% hasil perhitungan adalah 126,26 mg/100 ml.

Hasil pengukuran dan perhitungan inhibisi dan EC50% berbagai aksesi bayam disajikan pada Tabel 3. Aktivitas antioksidan yang diuji berdasarkan metode DPPH beragam. Makin tinggi kadar antioksidan pada sampel, nilai EC50% semakin rendah. Semua nomor/aksesi bayam yang diuji

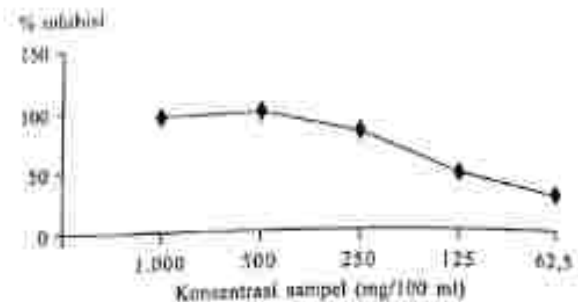
Tabel 1. Komposisi ekstrak bayam, DPPH, dan ekstrak untuk pengukuran spektrofotometer, Balitza, Lembang, 2006

Kode sampel	MeOH (ml)	Ekstrak sampel (ml)	DPPH (ml)	Bianko
Referensi	4	-	1	MeOH
1	-	4	1	MeOH 1 ml + ES 4 ml
2	2	2	1	MeOH 3 ml + ES 2 ml
3	3	1	1	MeOH 4 ml + ES 1 ml
4	3,5	0,5	1	MeOH 4,5 ml + ES 0,5 ml

Bianko = pengontrol tanpa reaksi DPPH

Tabel 2. Konsentrasi efektif 50% (EC 50%) ekstrak bayam aksesi TOT 1807, Balitza, Lembang, 2006

Kode sampel	Konsentrasi sampel (mg/100 ml)	Absorban referen	Absorban sampel	% inhibisi
1	1.000	0,479	0,010	93,74
2	500	0,479	0,012	97,89
3	250	0,479	0,101	78,91
4	125	0,479	0,262	45,30



Gambar 1. Persentase inhibisi terhadap konsentrasi sampel bayam, Balitza, Lembang, 2006

Tabel 3. Persentase inhibisi dan nilai EC 50% dari 27 aksesi bayam, Balitza, Lembang, 2006

Aksesi	% inhibisi	50% inhibisi (EC 50%) (mg/100 ml)
TOT 1807	29,44-93,74	126,26
TOT 1810	35,44-98,33	67,25
TOT 2261	33,10-96,84	66,96
TOT 2263	28,25-97,96	126,01
TOT 2272	36,23-99,41	128,69
TOT 2337	24,21-96,26	127,11
TOT 2353	35,43-93,90	67,92
TOT 4096	19,24-92,59	127,66
TOT 4510	36,93-97,41	66,26
TOT 4545	26,11-97,77	128,21
TGT 4685A	ND	ND
TOT 4685B	26,72-95,41	128,45
TOT 4898	30,00-94,56	62,30
TOT 5472	17,80-94,98	128,73
TOT 5473	30,97-94,92	128,35
TOT 8097	30,62-99,56	68,92
TOT 8139	65,77-96,17	52,62
TOT 8168	28,05-97,06	128,17
TOT 8192	25,52-97,70	126,88
TOT 8211	31,11-96,08	68,90
TOT 8251	25,36-95,02	127,14
TOT 8269	32,24-94,63	69,01
TOT 8272	25,12-96,24	127,24
TOT 8281	25,89-94,06	126,45
TOT 8299	23,27-95,89	127,27
TOT 8309	21,55-93,73	127,22
Bayam lokal	26,82-95,74	126,39

ND = tidak terdeteksi

memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi, kecuali aksesori TOT.4685A yang tidak terdeteksi.

DPPH mengandung senyawa radikal bebas dan antioksidan yang terkandung dalam bayam dapat menetralkan radikal bebas tersebut. Pada aksesori TOT.8139 diperoleh nilai EC50% sebesar 52,62 mg/100 ml sampel, yang berarti bahwa konsentrasi bayam 52,62 mg/100 ml sudah dapat menetralkan 50% radikal bebas yang terdapat pada DPPH. Dapat disimpulkan bahwa aksesori bayam TOT.8139 mengandung senyawa antioksidan yang cukup kuat untuk menetralkan radikal bebas. Hasil pengujian yang dilakukan Andarwulan *et al.* (2010) juga memperlihatkan aktivitas yang tinggi pada beberapa jenis sayuran lokal Indonesia.

KESIMPULAN

Pengujian aktivitas antioksidan pada 27 aksesori bayam dengan metode DPPH dapat dilaksanakan melalui pengukuran absorbansi larutan hasil reaksi DPPH dengan sampel dengan cara spektrofotometri. Aktivitas antioksidan yang tinggi berturut-turut diperlihatkan oleh aksesori bayam TOT.8139, TOT.4896, TOT.4510, TOT.2261, TOT.1810, TOT.2353, TOT.8269, dan TOT.8211, yaitu masing-masing 52,62; 62,60; 66,26; 66,96; 67,25; 67,92; 68,01; dan 68,90.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Iteu M. Hidayat yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan makalah ini. Pengujian ini dapat terlaksana atas bantuan proyek TECRO AIT tahun 2006 dan 2011. Terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Andreas Ebert, Direktur GRSU, AVRDC, Taiwan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., R. Batari, D.A. Santrasari, B. Bolling, and H. Wijaya. 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chem.* 121: 1231-1235.
- Hadisreganda, E.W.W. 1996. Bayam Sayuran Pnyangga Petani di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
- Hassimoto, N.M.A., M.I. Genovese, and F.M. Lajolo. 2005. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen pulps. *J. Agric. Food Chem.* 53(8): 2928-2935.
- Kalt, W. 2005. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants. *J. Food Sci.* 7(1): 11-19.
- Yen, G.C. and P.D. Duh. 1994. Scavenging effect of methanolic extract of peanut hulls on free radical and active oxygen species. *J. Agric. Food Chem.* 42: 629-632.

TEKNIK PENGAMATAN DAN PENGIHTUNGAN DISTRIBUSI NEMATODA PADA PERAKARAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.)

Suberman

Teknisi Laksasa Pelaksanaan Pemula pada Balai Penelitian Tanaman Sayuran,
Jalan Tangkuban Perahu No. 53, Lembang, Bandung 40131
Telp. (022) 2786245, Faks. (022) 2786416, E-mail: balitsa@litbang.deptan.go.id, suberman_balitsa@yahoo.co.id

Salah satu masalah dalam pengendalian nematoda adalah sulitnya melakukan pengamatan sebelum dilakukan tindakan pengendalian. Petani tidak mengenali nematoda karena tidak dapat melihatnya secara langsung tanpa bantuan mikroskop sehingga mereka tidak mengetahui nematoda merupakan salah satu hama yang cukup serius. Sasser (1989) menyatakan, nematoda merupakan *the farmer's hidden enemy* (musuh petani yang tersembunyi).

Nematoda parasit (*F. rosenmatoroda*) merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) penting (Fortnum *et al.* 2001) yang menyerang berbagai jenis tanaman hodi daya (Olowe dan Corbett 1976). Di Indonesia, terdapat 26 spesies nematoda parasit yang menyerang tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan (Puskara 2000). Kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 20-25%, bahkan kadang-kadang menyebabkan gagal panen (Inserra *et al.* 1998).

Fitonematoda dalam tanah umumnya ditemukan sebagai komunitas dari berbagai spesies dan sangat jarang ditemukan sebagai spesies tunggal. Dengan demikian, diperlukan pengetahuan tentang cara pengambilan sampel tanah atau akar tanaman untuk memperoleh spesies fitonematoda yang menjadi target pengamatan (Ziarkparvar *et al.* 1980).

Bila tanaman terinfeksi berat oleh nematoda, sistem perakaran yang normal akan berkurang dan menyebabkan jaringan pengangkut mengalami gangguan secara total. Akibatnya, tanaman mudah layu terutama pada kondisi kekeringan (*stress air*), jaringan akar rusak sehingga kemampuan transpor air dan penyerapan hara terganggu, yang akhirnya pertumbuhan tanaman terhambat dan menjadi kerdil serta produktivitas tanaman menurun (Swarup dan Carlos, 1990; Viaene dan Ahawi 1998).

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui distribusi (penyebaran) spasial nematoda pada perakaran tanaman bawang daun.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Nematologi Pertanian Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang (Jawa Barat), pada bulan September-November 2011 dengan menggunakan 32 klon bawang daun koleksi Balitsa. Bahan yang digunakan yaitu air mengalir dari kran dan akar tanaman, sedangkan alat yang digunakan yaitu corong Baerman, penggaris, cawan petri, *hand caunter*, papan hitung, hotol hitung, alat suntik, saringan 100 μ , gelas beaker 200 ml, botol semprot, dan mikroskop.

Pengamatan nematoda mengacu pada metode Barker (1985). Nematoda diekstrak dari perakaran dengan menggunakan metode corong Baerman (Gambar 1). Sebelum diekstrak, akar dibagi menjadi tiga bagian, yaitu 0-5 cm dari pangkal akar, 5-10 cm dari pangkal akar, dan lebih dari 10 cm dari pangkal akar dengan berat akar masing-masing 5 g (Gambar 2).

Sampel akar diletakkan pada kertas tisu pada corong Baerman kemudian disaring dengan menggunakan penyaring ukuran 100 μ m. Nematoda yang terperangkap pada saringan diambil dengan cara menyempromatkan air dengan botol



Gambar 1. Ekstraksi akar nematoda menggunakan metode corong Baerman, Balitsa, Lembang, 2011



Gambar 2. Pembagian akar bawang daun sebelum ekstraksi nematoda dimulai dari 0-5 cm dari pangkal akar, Balitva, Lembang, 2011

semprot, lalu air ditampung pada gelas beaker. Setelah 24 jam, klem pada ujung selang dibuka dan air rendaman ditampung dalam gelas beaker 300 ml.

Parameter yang diamati adalah jumlah nematoda pada setiap bagian perakaran bawang daun. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode corong Barman. Pengamatan populasi nematoda dilakukan setelah 24 jam diinkubasi. Air saringan hasil tangkapan dimasukkan ke dalam papan hitung atau *counting dish* dengan volume 5 ml. Penghitungan populasi nematoda dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali (Gambar 3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa jumlah nematoda terbanyak terdapat pada 0-5 cm dari pangkal akar, yaitu rata-rata 12,09 ekor (60%). Pada 5-10 cm dari pangkal akar, jumlah nematoda rata-rata 5,40 ekor (24%), sedangkan pada bagian

lebih dari 10 cm paling sedikit ditemukan nematoda dengan jumlah rata-rata 2,75 ekor (16%) (Tabel 1).

Jenis nematoda yang ditemukan yaitu spesies *Helicotylenchus* spp. (Gambar 4). Nematoda ini merupakan fitonematoda (nematoda parasit) dari famili Hoplolaimidae. Nematoda yang tergolong dalam famili ini memiliki ciri kepala tinggi yang membulat konoid atau lebar membidat. Kerangka kepala berkembang baik. Sifatnya tebal dengan bunai knop tampak jelas. Kedua jenis kelamin aktif, berbentuk memanjang. Kelenjar esofagus tumpang tindih dengan usus. Anulus pada kutikula mudah dilihat dan mempunyai satu atau dua ovarium. Ekor nematoda betina pendek, biasanya kurang dari dua kali lebar tubuh pada anal. Sayap ekor meluas mencapai ujung ekor (Dropkin 1991).

Helicotylenchus spp. termasuk jenis ekto-endoparasit (semi-endoparasit), merupakan nematoda yang pada saat masih muda makan secara ektoparasit, kemudian pada stadia selanjutnya masuk ke dalam jaringan tanaman. Tubuh bagian belakang tetap berada di bagian luar akar dan menjadi membesar (berbentuk buah pinggang). Selanjutnya akan bertelur, menetas dan menjadi stadia larva kedua lalu siklus hidupnya berulang kembali. Nematoda berbentuk spiral ini, seperti juga nematoda lainnya, masuk sebagian ke dalam akar. Kadang-kadang seluruh nematoda memasuki akar untuk makan di dalamnya (Dropkin 1991).

Gejala kerusakan yang disebabkan oleh *Helicotylenchus* spp. (nematoda spiral) adalah nekrosis pada permukaan tanaman karena nematoda ini menyerang bagian luar sehingga dapat mematikan permukaan sel-sel dalam area yang relatif luas. Kadang-kadang menyebabkan perubahan warna apabila populasi nematoda cukup tinggi.

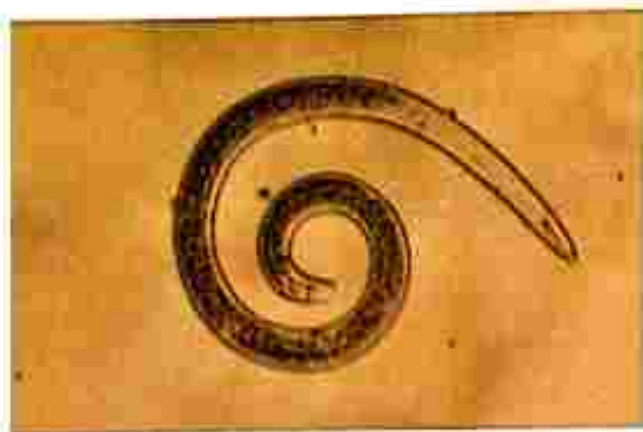
Helicotylenchus spp. biasanya bersifat ektoparasit, tetapi dapat ditemukan juga pada jaringan korteks. Pada akar yang terserang nematoda *Helicotylenchus* terdapat luka-luka nekrotik kecoklatan yang sangat kecil. Infeksi berat pada akar



Gambar 3. Peralatan untuk menghitung nematoda (kiri dan tengah) dan penghitungan nematoda di bawah mikroskop (kanan), Balitva, Lembang, 2011

Tabel 1. Distribusi nematoda *Helicotylenchus* spp. pada perakaran bawang daun, Balitisa, Lembang, 2011

No. klon	Populasi (ekor/5 g akar) dari pangkal akar		
	0-5 cm	5-10 cm	>10 cm
1	0	0	0
2	3	6	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	7	1	0
6	1	0	0
7	0	24	4
8	6	2	0
9	0	0	0
10	2	2	0
11	2	2	0
12	8	2	0
13	4	0	0
14	4	2	0
15	16	20	12
16	18	12	0
17	0	0	0
18	22	2	2
19	18	0	0
20	16	2	2
21	26	4	4
22	6	0	6
23	20	14	2
24	6	6	2
25	14	18	0
26	0	0	0
27	4	2	6
28	30	14	12
29	130	36	32
30	16	10	0
31	6	2	0
32	8	2	0
Jumlah	387	173	88
ata-rata	12,09375	5,40625	2,75



Jamhur 4. Nematoda *Helicotylenchus* spp., Balitisa, Lembang, 2011

dapat menghambat pertumbuhan lateral sehingga tanaman menjadi kerdil. Pada tanaman bawang merah (*Allium cepa*) yang merupakan kerabat dekat dari bawang daun (*Allium fistulosum*), pertumbuhan yang terhambat merupakan gejala umum tanaman yang terinfeksi *Helicotylenchus* sehingga keberadaan nematoda ini tidak dapat dipandang sebelah mata (Marwoto 1995)

Akar bawang daun dapat dibedakan atas akar primer dan akar adventitif. Akar primer terbentuk dari bagian ujung embrio dan dari perisikel, sedangkan akar adventitif berkembang dari akar yang telah dewasa selain dari perisikel atau keluar dari organ lain seperti dari daun dan batang. Pada irisan membujur akar akan terlihat bagian-bagian akar, mulai dari yang paling ujung disebut ujung akar. Ujung akar ditutupi oleh tudung akar (kaliptra). Dari ujung akar ke arah atas, terdapat zona pembelahan sel. Pada daerah ini terdapat meristem apikal dan turunannya yang disebut meristem primer. Menuju ke atas, zona pembelahan menyatu dengan zona pemanjangan. Pada zona pemanjangan, sel-sel memanjang sampai sepuluh kali panjang semula. Pemanjangan sel ini berguna untuk mendorong ujung akar (termasuk meristem) ke depan. Semakin ke atas, zona pemanjangan akan bergabung dengan zona pematangan. Pada zona pematangan, sel-sel jaringan akar menyelesaikan dan menyempurnakan diferensiasinya (Campbell *et al.* 2005).

KESIMPULAN

Nematoda spiral (*Helicotylenchus* spp.) menginfeksi akar tanaman bawang daun pada 0-5 cm, 5-10 cm, dan > 10 cm dari pangkal akar. Dari populasi nematoda yang menyerang satu rumpun tanaman bawang daun, 60% berkumpul pada 0-5 cm dari pangkal akar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Abdi Hudayya, S.P., peneliti Balai Penelitian Tanaman Sayuran yang telah memberikan saran dan bimbingan dalam penulisan makalah ini

DAFTAR PUSTAKA

Barker, K.R. 1985. Nematode extraction and bioassays. pp. 19-33. In K.R. Barker, C.C. Carter, and J.N. Sasser (Eds.) An Advanced Treatise on Meloidogyne, Volume 2. Methodology. North Carolina State University Graphics.

- Campbell, S.A., J.B. Reece, and L.G. Mitchell. 2005. *Biology*. Edisi ke-5. Terjemahan dari "Biology 5th ed oleh W. Maudsl. Erlangga, Jakarta.
- Dreyfus, V.H. (ed). 1991. *Introduction to Plant Nematology (Pengantar Nematologi*. Terjemahan oleh bahasa Supratyo. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. hlm. 109, 262.
- Fortman, B.A., S.A. Lewis, and A.W. Johnson. 2001. Crop rotation and nematicides for management of mixed population of *Meloidogyne* spp. on tobacco. *J. Nematol.* 33(4): 318-342.
- Isigita, R.N., J.W. Duncan, D. Dunn, D. Kaplan, and D. Formanaka. 1998. *Pratylenchus brachycephalus* from Florida and its relationship with *P. gonionops* and *P. arbus*. *Nematologica* 44: 683-712.
- Koetz, T. and D.C.M. Corbett. 1976. Aspects of the biology of *Pratylenchus brachyurus* and *P. zoei*. *Nematologica* 22(2): 202-211.
- Puskara. 2000. Konsep dan strategi pengendalian nematoda parasit tanaman perkebunan di Indonesia. *Perspektif* 4(1): 29-32.
- Sasser, J.N. 1980. Plant parasitic nematodes: the farmer's hidden enemy. North Carolina State University Graphics, Raleigh, NC, USA. 115 pp.
- Swainson, G. and S.M. Earias. 1990. Nematode parasites of cereals. pp. 109-136. In M. Euc, R.A. Saker and J. Bridge (Eds.) *Plant Parasites: Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. CAB.
- Viere, N.M. and G.N. Abasi. 1998. Management of *Meloidogyne* *sp.* on tobacco inorganic soil with Sudan grass as a cover crop. *Plant Dis.* 82: 945-952.
- Zarkparvat, M.J., D.C. Norton, and C.P. Cox. 1990. Population increase of *Pratylenchus brachyurus* on corn is related to soil temperature and type. *J. Nematol.* 12: 313-318.

TEKNIK PENGGUNAAN ENTRES DARI LOKASI JARAK JAUH UNTUK PEMBUATAN BENIH SUMBER DURIAN (*Durio zibethinus* L.)

Sukarmin¹ dan Bambang Koswara²

¹Teknis Litkayasa Penyelidik dan ²Teknis Munkelas pada Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
Jalan Raya Solok-Arjuna Km 8, Kotak Pos 5, Solok 27304
Telp. (0755) 20137, Faks. (0755) 20592, E-mail: balitbu@litbang.deptan.go.id

Untuk mendukung pengembangan tanaman durian diperlukan ketersediaan benih unggul yang memadai. Kesalahan dalam penggunaan benih durian akan mengakibatkan kerugian yang besar karena baru dapat dirasakan setelah tanaman berbuah. Benih yang benar ialah benih yang berasal dari pohon induk yang secara genetik unggul, produktif, dan dihasilkan melalui penangkaran yang benar.

Untuk menjamin kemurnian mutu genetik, perbanyakan benih durian umumnya dilakukan secara vegetatif, seperti sambung pucuk (*grafting*). Penyambungan tanaman merupakan penyatuan kambium batang bawah dengan batang atas (Sukarmin 2010). Syarat batang bawah durian yang baik ialah: (1) mampu beradaptasi atau tumbuh kompak dengan batang atas sehingga batang bawah mampu menyatu dan menopang proses pertumbuhan batang atas, (2) tanaman dalam kondisi sehat, (3) sistem perakaran baik dan tahan terhadap kondisi tanah yang kurang menguntungkan, termasuk tahan terhadap hama dan penyakit dalam tanah, dan (4) tidak mengurangi kualitas dan kuantitas tanaman yang disambung/diokulasi (Saputra 2013).

Entres atau calon batang atas merupakan komponen terpenting selain calon batang bawah dalam pembuatan benih sehingga ketersediaan entres dapat menjadi faktor pembatas yang dapat menghambat proses tersebut. Jika pohon induk sebagai sumber entres berada dalam lokasi yang berdekatan dengan lokasi pembuatan benih, tidak ada persoalan dengan entres, namun jika pohon induk berada di lokasi yang jaraknya jauh, kemampuan dalam menjaga kesegaran entres setelah pengambilan dalam waktu yang cukup lama, akan menjadi faktor penentu keberhasilan penyambungan (Leira 2012).

Benih merupakan salah satu sarana produksi yang tidak dapat digantikan dalam hudi daya tanaman buah sehingga jaminan benih bermutu merupakan keharusan yang dilakukan melalui sertifikasi. Benih sumber adalah benih yang kelasnya bisa diturunkan ke kelas di bawahnya (Direktorat Perbenihan Hortikultura 2012). Benih sumber tanaman buah-buahan diklasifikasikan menjadi empat, yaitu (1) benih penjenis,

merupakan pohon induk tunggal (PIT) atau duplikatnya, (2) benih dasar (BD), berupa mata entres, bahan sambung, atau setek yang dipanen dari PIT atau duplikatnya, (3) benih pokok (BP), berupa mata entres, bahan sambung, atau setek yang dipanen dari benih dasar (BD), dan (4) benih sebar (BS), berupa mata entres, bahan sambung, atau setek yang dipanen dari pohon induk benih pokok yang ditanam di blok pengandaan mata tempel (BPMT).

Mutu benih merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produksi tanaman. Untuk menghasilkan benih tanaman buah tahunan dalam jumlah yang besar dengan jaminan varietas yang benar harus dilaksanakan dengan sistem klonalisasi dari pohon induk tunggal (PIT) dari varietas tanaman yang telah terdaftar/dilepas (Direktorat Perbenihan Hortikultura 2012). Saat ini, ketersediaan benih sumber dan varietas durian yang telah dilepas masih terbatas sehingga pembuatan benih sumber perlu dilakukan. Tujuan percobaan ialah untuk mengetahui penggunaan entres dari lokasi yang jaraknya jauh untuk pembuatan kebun benih sumber durian.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Januari-Desember 2013 di Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS), Kebun Percobaan Sumani Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika di Solok, Sumatera Barat pada ketinggian tempat 325 m di atas permukaan laut. Entres berasal dari durian varietas Petruk, Hepe, Sukun, Sitokong, Matahari, dan Kani yang diperoleh dari Cipaku, Bogor, Jawa Barat. Batang bawah menggunakan durian lokal berumur 1-1,5 bulan, yang ditanam dalam polybag ukuran 15 cm x 21 cm. Masing-masing entres disambungkan dengan batang bawah dengan menggunakan teknik sambung celah (*left grafting*). Alat dan bahan yang digunakan yaitu pisau okulasi, gunting pangkas, tempat duduk, spidol permanen, penggaris, pena, papan pengamatan, pisau *cutter*, tali plastik, sungkup plastik (plastik es), pupuk NPK, tanah pupuk kandang, dan pestisida.

Persiapan Batang Bawah

Tahap pertama percobaan yaitu menyiapkan batang bawah yang benihnya diambil dari pohon induk terpilih. Benih diambil dari buah yang telah masak fisiologis, selanjutnya dibersihkan dari daging buah dengan cara dicuci. Sebelum disemai, benih direndam dalam larutan fungisida dosis 2-3 g/lair selama 5-10 menit dan diseleksi yang hernas. Benih disemai dalam polibag ukuran 15 cm x 21 cm yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1. Penyemaian dilakukan di bawah naungan paranet.

Pemeliharaan persemaian meliputi penyiraman tiap 2-3 hari sekali bila tidak ada hujan, penyiangan gulma, dan pengendalian hama dengan insektisida 2 cc/l air dengan interval 2-3 minggu sekali. Penyambungan dilaksanakan saat batang bawah berumur 1-1,5 bulan, dilakukan pada ketinggian = 2-3 cm di atas hipokotil dengan teknik sambung celah.

Persiapan Batang Atas/Entres

Sumber entres (varietas Petruk, Hepe, Sukun, Sitkong, Matahari, dan Kani) merupakan duplikat pohon induk tunggal (DPIT) dengan kelas benih penjenis. Sebelum diambil, entres telah mendapatkan legalitas dari pemulia tanaman/tim pelepas/pengawas benih dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) setempat berupa surat mutasi benih. Selanjutnya, surat mutasi benih tersebut didaftarkan ke BPSB Sumatera Barat untuk keabsahan mendapatkan label kelas benih.

Waktu pengambilan entres yang baik adalah pagi hari sekitar pukul 7-10 WIB dengan alat gunting pangkas. Daun entres seluruhnya dibuang untuk mengurangi penguapan (transpirasi). Selanjutnya entres dikemas dengan koran bekas yang sudah dilembapkan dan dibungkus dengan kantong plastik transparan, kemudian diikat erat dengan tali. Setelah selesai dikemas, entres dibawa ke Balitbu Tropika di Solok untuk dilakukan penyambungan dengan teknik sambung celah. Cabang-cabang vegetatif tanaman durian yang dapat digunakan sebagai sumber entres adalah tidak terlalu tua atau muda, kondisi pucuk entres dalam keadaan dorman/istirahat, mata tunas hernas, warna coklat tua, dan sehat (tidak terserang hama dan penyakit).

Teknik Penyambungan

Batang bawah durian dipotong 2-3 cm di atas hipokotil dengan gunting pangkas lalu dibelah menjadi dua bagian yang sama sedalam 1-2 cm. Kedua sisi pangkal entres dimayat

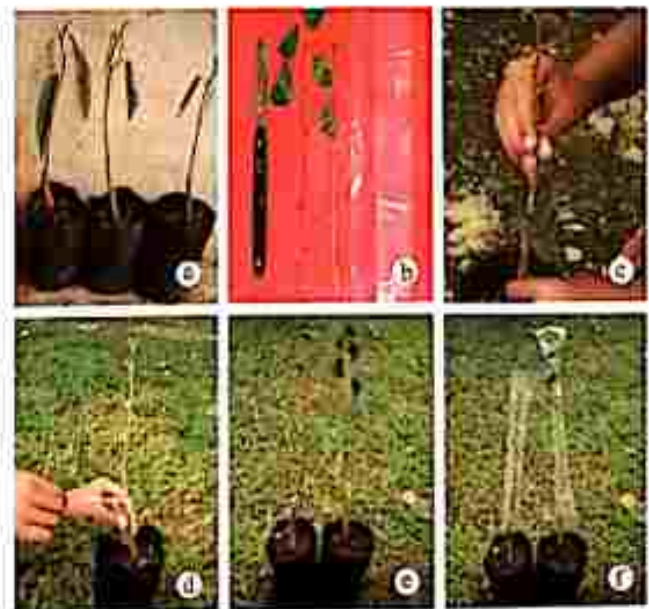
dengan menggunakan pisau okulasi hingga membentuk huruf "V". Sayatan entres dimasukkan ke belahan batang bawah dan diikat dengan tali plastik mulai dari bawah ke atas dan kembali lagi ke bawah, kemudian disungkup dengan kantong plastik untuk mengurangi transpirasi/penguapan (Gambar 1). Setelah tiga minggu, sambungan mulai bertunas dan sungkup plastik dibuka. Tali sambungan dibuka setelah pertautan antara batang bawah dengan batang atas menyatu secara sempurna (2-3 bulan setelah penyambungan). Pada umur 4-6 bulan setelah penyambungan, benih durian siap ditanam di lapangan (Sukarmin 2011a).

Pemeliharaan Sambungan

Setelah tanaman durian disambung, dilakukan pemeliharaan yang meliputi penyiraman tiap 2-3 hari sekali, penyiangan dan pemangkasan cabang batang bawah yang tumbuh, pemupukan NPK dengan dosis 5 g/tanaman, serta pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida konsentrasi 2 g/lair (Sukarmin 2010).

Pendaftaran Benih

Setelah penyambungan benih durian selesai, selanjutnya jumlah fluk benih tersebut didaftarkan ke petugas Pengawas



Gambar 1. Proses penyambungan durian; (a) batang bawah, (b) alat dan bahan perbunuhan, (c) sayatan entres dimasukkan ke batang bawah, (d) pengikatan sambungan, (e) penyambungan telah siap, (f) penyungkupan sambungan dengan kantong plastik es, KP Sumau, Balitbu Tropika, Solok, 2012

Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (HPSH) di Kabupaten Solok untuk dilakukan pengecekan dan penantunan secara berkala tiap 1-2 bulan sekali. Apabila benih telah memenuhi syarat untuk dilabel, pada umur 3-4 bulan setelah penyambungan benih layak untuk mendapatkan label sesuai dengan kelas benih dasar yang diizinkan.

Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada umur tiga minggu setelah penyambungan dengan interval 3-4 minggu sekali. Parameter yang diamati dan diukur yaitu:

1. Keberhasilan sambungan, dihitung jumlah sambungan yang hidup pada umur 3 minggu setelah penyambungan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase keberhasilan sambungan} = \frac{\text{sambungan jadi}}{\text{jumlah sambungan}} \times 100\%$$

2. Tinggi tanaman, diukur dari bidang sambungan sampai titik tumbuh dengan menggunakan penggaris.
3. Jumlah cabang, dihitung cabang yang tumbuh.
4. Jumlah daun, dihitung daun yang telah membuka secara sempurna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase keberhasilan sambung pucuk durian dengan menggunakan entres dari lokasi jarak jauh berkisar antara 16,66-60% (Tabel 1). Persentase keberhasilan tertinggi (60%) terdapat pada varietas Matahari dan terendah pada varietas Sukun (16,66%). Rendahnya persentase keberhasilan sambungan disebabkan oleh kondisi entres yang kurang segar. Dengan menggunakan entres varietas Kani dengan sumber entres di dekat pembibitan dan disimpan pada suhu ruang kamar selama 3 hari, persentase keberhasilan sambungan turun hingga 40% (Sukarmin 2011a). Lokasi sumber entres yang jauh (Cipaku-Bogor) menyebabkan kesegaran entres berkurang sehingga persentase keberhasilan sambungan rendah. Kesegaran entres dipengaruhi oleh jenis atau varietas durian. Entres varietas Matahari adalah yang paling tahan, diikuti varietas Petruk dan Kani, sedangkan varietas Sukun paling rendah. Untuk meningkatkan persentase keberhasilan sambungan, benih sumber letaknya harus berdekatan dengan lokasi tempat pembibitan/unit produksi sehingga entres selalu dalam kondisi segar.

Tabel 1. Persentase keberhasilan sambungan, tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun pada beberapa varietas durian dengan menggunakan entres dari jarak jauh (Bogor), KP Sumani, Balitbu Tropika, Solok, 2013

Varietas	Persentase hidup (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah daun
Petruk	44,18	31,62	5,5	17,83
Hepe	21,42	28,80	5,3	20,80
Sukun	16,66	33,18	4,7	16,80
Sitokong	27,77	30,90	4,5	14,23
Matahari	60,00	32,81	4,9	19,92
Kani	31,57	30,25	5,0	21,92

Entres yang kurang segar atau layu dikarenakan kadar airnya berkurang akibat penguapan selama penyimpanan. Entres yang kurang segar memengaruhi proses pertautan batang bawah dengan batang atas sehingga dapat memengaruhi persentase keberhasilan sambungan tanaman durian. Entres yang diambil dari jarak jauh sebaiknya dikemas dengan kertas koran yang dilembapkan lalu dibungkus dengan pelepah pisang dan dimasukkan ke dalam kantong plastik putih transparan dan diikat rapat (Sukarmin 2011a).

Hasil pengamatan tinggi tanaman durian pada umur 4 bulan setelah penyambungan menunjukkan seluruh benih durian mempunyai kecepatan pertumbuhan tinggi tanaman yang hampir sama, yaitu Petruk 31,62 cm, Hopo 28,80 cm, Sukun 33,18 cm, Sitokong 30,90 cm, Matahari 32,81 cm, dan Kani 30,25 cm (Gambar 2). Hal ini diduga pemeliharaan benih setelah penyambungan, meliputi penyiraman, penyiangan, pemupukan NPK 5 g/tanaman, serta pengendalian hama dan penyakit sesuai dengan kebutuhan benih durian. Faktor lain yang mendukung pertumbuhan tanaman adalah iklim di sekitar tempat penyambungan/pembibitan, terutama suhu dan kelembapan. Lingkungan tumbuh yang optimal sangat diperlukan dalam pemulihan luka pada perhanyakan vegetatif (Sukarmin 2011b). Oksigen, suhu, dan kelembapan berperan penting dalam proses pertautan antara batang bawah dan batang atas. Suhu rata-rata untuk pertumbuhan benih yang optimal berkisar antara 20-25°C dan kelembapan 70% (Supriyanto 1999).

Varietas Petruk menghasilkan percabangan yang lebih banyak (5,5), walaupun tidak berbeda nyata dengan varietas yang lain. Hal ini diduga varietas tersebut mempunyai kecepatan tumbuh tunas baru yang lebih tinggi pada fase penyambungan. Di samping itu, hasil pengamatan pohon induk varietas Petruk di lapangan menunjukkan, varietas ini memiliki pola percabangan yang rapat, daun rimbun dan bisa cuaca panas sebagian daun rontok dan ketika musim hujan



Gambar 2. Keragaman benih durian hasil sambungan umur empat bulan; (a) Petruk, (b) Hepe, (c) Sukun, (d) Sitokong, (e) Matahari, dan (f) Kani. KP Sumant, Balitbu Tropika, Solok, 2013

tiba, tanaman cepat tumbuh tunas baru (*flushing*). Jumlah daun varietas Kani dan Hepe paling banyak, rata-rata 21,92 dan 20,80 helai, diikuti varietas Matahari dan Petruk, dan terendah pada varietas Sitokong (rata-rata 14,75 helai).

KESIMPULAN DAN SARAN

Persentase keberhasilan sambungan tertinggi dalam penyediaan benih durian dihasilkan oleh varietas Matahari (60%) dengan tinggi tanaman 32,25 cm, jumlah cabang rata-rata 4,9

dan jumlah daun rata-rata 19,92 helai. Rendahnya persentase keberhasilan sambungan dikarenakan entres berasal dari lokasi yang jauh sehingga kurang segar. Untuk pembuatan benih sumber tanaman durian, sebaiknya jarak lokasi antara pohon induk dengan lokasi penbibitan berdekatan untuk efisiensi waktu dan peningkatan persentase keberhasilan sambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Perbenihan Hortikultura. 2012. Pedoman Sertifikasi Benih Tanaman Buah. Direktorat Perbenihan Hortikultura, Jakarta. 90 hlm.
- Leira, B. T. 2012. Tips membawa entres (batang atas) jarak jauh. <http://leira-buit.blogspot.com/2012/11/tips-membawa-entres-batang-atas-jarak.html>. [10 November 2014].
- Saputra, I.H. 2013. Batang bawah dan batang atas. <http://www.plengdut.com/2013/01/batang-bawah-dan-batang-atas.html>. [14 November 2014].
- Sukarmin. 2010. Teknik sambung dini pada durian (*Durio zibethinus* L.). Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Non-Peneliti. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. hlm. 24-29.
- Sukarmin. 2011a. Teknik uji daya simpan entres durian varietas Kani sebagai bahan penyambungan. *Buletin Teknik Pertanian* 16(2): 48-51.
- Sukarmin. 2011b. Teknik perbanyakan benih buah-buahan. Makalah disampaikan pada Pelatihan Pemberdayaan Penangkar Benih Hortikultura. Diperta Tk 1 Sumatera Barat, Padang. 15 hlm.
- Sopriyanto, A. 1999. Pengelolaan Blok Penggandaan Mata Tempel Jeruk Bebas Penyakit. Makalah Pelatihan Pengelolaan Blok Fondasi, Blok Penggandaan Mata Tempel Jeruk Bebas Penyakit dan Produksi Benih Buah-buahan. Sub Balai Penelitian Hortikultura, Malang. 18 hlm.

TEKNIK PERBANYAKAN BENIH DASAR MANGGIS RATU KAMANG DAN RATU TEMBILAHAN SERTA KARAKTERISTIK PERTUMBUHANNYA

Zhikry Fadlillah Miswar¹, Anang Wahyudi², dan Farihul Ihsan²

¹Teknis Pelayanan Pelaksana Pemula, dan ²Teknis Ekspansi Nonkelas pada Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jalan Raya Solok-Angren km 8, Kiriak Pos 4, Solok 23301
Telp. (0755) 20137, Faks. (0755) 20392, E-mail: balitbu@litbang.deptan.go.id

Manggis merupakan salah satu buah tropis yang cukup dikenal dan digemari, umumnya dikonsumsi dalam keadaan segar. Proporsi daging buah manggis kira-kira sepertiga dari keseluruhan buah.

Minat masyarakat untuk berkebun manggis akhir-akhir ini mulai meningkat. Luas area manggis tahun 2011 mencapai 16.180 ha, meningkat 58,15% dari tahun sebelumnya (Pusdatin 2012). Peningkatan ini cukup menggembirakan, namun harus diimbangi dengan penyediaan benih manggis yang bermutu yang berasal dari varietas unggul.

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Balitbu Tropika) pada tahun 2009 melalui program perbaikan varietas telah menghasilkan dua varietas unggul manggis, yaitu Ratu Kamang dan Ratu Tembilihan. Manggis Ratu Kamang memiliki sifat unggul tekstur daging berair (*juicy*), kadar air 80-84%, bebas/sedikit getah kuning, kulit buah bersih, cocok untuk konsumsi segar, dengan TSS 16-19,5°Brix. Manggis Ratu Tembilihan memiliki karakter unggul tekstur daging padat dan renyah, kadar air 77-80%, bebas/sedikit getah kuning, sesuai untuk lahan rawa/gambut, sesuai untuk konsumsi segar/olahan, dan TSS 17-22°Brix (Puslithaghorti 2009). Varietas unggul ini diharapkan dapat meningkatkan produksi dan persentase buah manggis yang dapat diekspor.

Benih merupakan awal kegiatan hudi daya tanaman dan mutu benih merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produksi tanaman. Untuk menghasilkan benih manggis dalam jumlah banyak dengan jaminan varietas yang benar, harus dilakukan berdasarkan peraturan perbenihan yang berlaku dan secara teknis dilaksanakan dengan klonalisasi secara berjenjang dari Pohon Induk Tunggal (PIT), Blok Fondasi (BF), dan Blok Pengandaan Mata Tempel (BPMT). Dari PIT dapat dihasilkan benih dasar (BD), dari BF dapat diperoleh benih pokok (BP), dan dari BPMT dapat dihasilkan benih sebar (BS). BD adalah benih turunan pertama dengan entres berasal dari PIT dan semai/biji yang digunakan sebagai batang bawah juga berasal dari PIT (Dijenharti 2010).

Berdasarkan pengalaman beberapa penangkar benih, tidak semua benih manggis tumbuh baik jika batang bawah

dan batang atas yang digunakan berasal dari varietas yang sama. Penyakit kanker batang yang disebabkan oleh cendawan *Botryosphaeria ribis* (Pinetz 2002) juga menjadi hambatan dalam pertumbuhan benih manggis. Namun, laporan ini tidak disertai dengan data yang akurat sehingga belum dapat dijadikan acuan. Percobaan bertujuan untuk memperbanyak benih dasar manggis Ratu Kamang dan Ratu Tembilihan dan mengamati karakteristik pertumbuhannya.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Sumani, Balitbu Tropika, Solok, Sumatera Barat pada bulan Januari-Oktober 2013. Percobaan menggunakan dua varietas manggis, yaitu Ratu Kamang dan Ratu Tembilihan, masing-masing varietas terdiri atas 30 benih.

Perbanyak benih dilakukan secara sambung pucuk dengan menggunakan entres dari PIT manggis Ratu Kamang dan PIT Ratu Tembilihan. Batang bawah yang digunakan berumur 1,5 tahun, berasal dari masing-masing PIT.

Alat yang digunakan yaitu gunting pangkas, alat pemanen entres, pisau okulasi, dan penggaris, sedangkan bahan yang digunakan ialah batang bawah manggis, entres, plastik sungkup, tali plastik pengikat, kertas label, spidol, pena, dan kertas pengamatan.

Persiapan Batang Bawah

Biji yang digunakan sebagai batang bawah berasal dari buah yang diambil dari PIT masing-masing varietas (PIT Ratu Kamang dan PIT Ratu Tembilihan). Buah yang akan diproses bijinya adalah buah yang telah masak di pohon. Buah memiliki 5-6 segmen daging buah dengan 1-2 segmen yang berbiji dan tidak rusak.

Buah yang telah dipanen lalu dikupas dan bijinya dipisahkan dari daging buahnya kemudian dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya, biji direndam dalam larutan fungisida

berbahan aktif mankozeb dengan dosis 2-3 g/l air selama 5-10 menit. Setelah ditendam, biji disemai pada media pasir dengan posisi telungkup miring. Untuk menjaga agar kondisi persemaian selalu lembap, dilakukan penyiraman secara merata dan teratur setiap hari (apabila tidak terjadi hujan).

Dalam kondisi optimal, biji akan tumbuh 2-3 minggu setelah penyemaian. Pada umur 5 minggu setelah penyemaian, benih dipindahkan ke dalam polybag berukuran 15 cm x 20 cm yang berisi media campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1. Benih yang dapat dipindah minimal telah berdaun dua helai, batang berwarna merah, serta tidak terserang hama dan penyakit.

Benih dirawat secara teratur, meliputi penyiraman setiap dua hari sekali, pengendalian gulma dengan cara mencabut secara manual, pemupukan tiap 3 bulan sekali menggunakan NPK dosis 2-5 g/tanaman, pengendalian jamur/cendawan dengan menyemprotkan fungisida berbahan aktif mankozeb minimal sebulan sekali, serta pengendalian hama semut, serangga, ulat, dan belalang dengan menyemprotkan insektisida berbahan aktif profenofos minimal sebulan sekali.

Persiapan Batang Atas (Entres)

Batang atas (entres) yang digunakan merupakan ranting/cabang/pucuk tanaman dengan diameter minimal 5 mm, diambil dari PTT masing-masing varietas (Ratu Kamang dan

Ratu Tembilaan). Tahapan persiapan entres adalah sebagai berikut:

1. Entres dipanen pada pukul 07.00-11.00 WIB.
2. Entres berdiameter minimal 5 mm, tidak terlalu tua atau tidak terlalu muda, tuntas dalam kondisi dorman, serta terbebas dari hama dan penyakit.
3. Entres dipanen dengan cara digunting menggunakan gunting pangkas atau alat pemanen entres.
4. Daun pada entres dibuang, disisakan dua helai daun paling pucuk yang 2/3 bagiannya dipotong/dibuang dengan gunting pangkas.
5. Entres dibungkus dengan kertas koran dan difembungkan, lalu dikemas lagi dengan cara dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dibawa ke tempat penyambungan.

Penyambungan

Penyambungan batang bawah dan batang atas dua varietas manggis (Ratu Kamang dan Ratu Tembilaan) dilakukan dengan prosedur sebagai berikut (Gambar 1):

1. Alat dan bahan (batang bawah, entres, pisau okulasi, gunting pangkas, tali plastik, sungkup plastik) disiapkan.
2. Batang bawah dipotong 15-20 cm di atas permukaan media tanam dengan pisau okulasi lalu dibelah menjadi dua bagian yang sama sedalam 1-2 cm.



Gambar 1. Tahapan penyambungan benih manggis: (a) pemotongan batang bawah, (b) pembelahan batang bawah, (c) penyiwaan entres, (d) penyatuan entres dengan batang bawah, (e) pengikatan lidang sambungan, (f) pemasangan sungkup plastik, (g) benih jadi hasil sambungan, KP Sumant, *Halitbu Tropika*, Sulik, 2013

3. Kedua sisi pangkal entres disayat dengan menggunakan pisau okulasi hingga membentuk seperti huruf "V".
4. Sayatan entres dimasukkan ke belahan batang bawah lalu diklat dengan tali plastik mulai dari bawah ke atas dan kembali lagi ke bawah.
5. Sambungan disungkup dengan plastik untuk mengurangi transpirasi-penguapan.
6. Setelah berumur 3-4 minggu setelah penyambungan, sambungan mulai bertunas dan sungkup plastik dibuka.
7. Tali sambungan dibuka setelah batang bawah dan batang atas menyatu secara sempurna (umur 2-3 bulan setelah penyambungan).

Pemeliharaan Benih

Setelah disambung, tanaman manggis dipelihara agar tumbuh secara optimal. Pemeliharaan meliputi penyiraman tiap 2-3 hari sekali (bila tidak hujan), pengendalian gulma dengan mencabut secara manual, pemangkasan cabang atau tunas wiwilan batang bawah yang tumbuh secara liar, pemupukan dengan pupuk NPK tiap 3 bulan sekali dengan dosis 2-3 g/tanaman, pengendalian hama dengan insektisida berbahan aktif profenofos dengan dosis 2-3 cc/l air, serta pengendalian penyakit dengan fungisida herbahan aktif mankozeb dosis 2 g/l air.

Pengamatan

Parameter yang diamati dan diukur adalah:

1. Persentase sambungan jadi (%), dihitung pada 2 bulan (60 hari) setelah penyambungan, dengan cara menghitung jumlah tanaman hidup dan telah pecah tunas dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase sambungan jadi} = \frac{\text{jumlah sambungan hidup}}{\text{total sambungan}} \times 100\%$$

2. Saat pecah tunas (hari), diamati mulai 3 minggu setelah penyambungan hingga semua sambungan bertunas.
3. Pertambahan tinggi tanaman (cm), dihitung selisih antara hasil pengamatan terakhir (umur benih 10 bulan setelah sambung) dengan hasil pengamatan awal. Pengamatan dimulai pada saat sambungan berumur 2 bulan.
4. Pertambahan jumlah daun (helai), dihitung selisih antara jumlah daun pada pengamatan terakhir (umur benih 10 bulan setelah sambung) dengan pengamatan awal.

Pengamatan dimulai pada saat sambungan berumur 2 bulan.

5. Persentase kematian benih (%), dihitung pada saat benih berumur 10 bulan setelah penyambungan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase kematian benih} = \frac{\text{sambungan mati}}{\text{total benih jadi}} \times 100\%$$

6. Serangan kanker batang, diamati dengan cara melihat serangan kanker batang pada batang atas maupun batang bawah.
 - a. Jumlah spot, diamati dengan menghitung jumlah spot serangan kanker batang, baik pada batang bawah maupun batang atas.
 - b. Luas spot, diamati dengan melihat persentase luas serangan kanker batang terhadap lingkaran batang, baik pada batang bawah maupun batang atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pertumbuhan benih dasar manggis Ratu Kamang dan Ratu Tembilaan ditampilkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata parameter pengamatan memiliki hasil yang berbeda untuk kedua varietas.

Persentase sambungan jadi pada manggis Ratu Kamang (85%) lebih tinggi dibandingkan dengan Ratu Tembilaan (77,33%). Namun, pada perkembangan selanjutnya, manggis Ratu Tembilaan memiliki rata-rata pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan Ratu Kamang. Hal ini terlihat dari rata-rata saat pecah tunas, pertambahan tinggi tanaman, dan pertambahan jumlah daun. Untuk masing-masing parameter tersebut, manggis Ratu Tembilaan mempunyai pertumbuhan yang lebih baik daripada manggis Ratu Kamang (Tabel 1). Rata-rata jumlah hari saat pecah tunas manggis Ratu Tembilaan (56,33 hari) lebih cepat dibandingkan dengan Ratu Kamang (59,33 hari). Manggis Ratu Tembilaan memiliki

Tabel 1. Rata-rata persentase sambungan jadi, hari saat pecah tunas, pertambahan tinggi tanaman, dan jumlah daun sambungan manggis Ratu Kamang dan Ratu Tembilaan, KP Sumani Balitbu Tropika, Solok, 2013

Perlakuan	Sambungan jadi (%)	Saat pecah tunas (hari)	Pertambahan tinggi tanaman (cm)	Pertambahan daun (helai)
KK	85,00	59,33	2,56	1,92
TT	77,33	56,33	4,17	5,08

KK = Kamang - Kamang

TT = Tembilaan - Tembilaan

rata-rata hari pecah tunas 3 hari lebih awal daripada Ratu Kamang.

Tanaman sambungan manggis Ratu Tembilaan lebih tinggi daripada Ratu Kamang. Hal ini terlihat dari rata-rata pertambahan tinggi tanaman manggis Ratu Tembilaan (4,17 cm) yang lebih baik daripada Ratu Kamang (2,56 cm). Pertambahan tinggi tanaman berhubungan dengan pertambahan jumlah helaian daun. Manggis Ratu Tembilaan memiliki rata-rata pertambahan daun 5,08 helaian, jauh lebih banyak dibandingkan dengan Ratu Kamang yang hanya memiliki rata-rata pertambahan daun 1,92 helaian (Tabel 1).

Persentase kematian benih pada umur 10 bulan setelah penyambungan pada kedua varietas berbanding terbalik dengan persentase sambungan jadi, dengan nilai yang lebih baik pada manggis Ratu Tembilaan. Tingkat kematian benih manggis Ratu Tembilaan hanya 28,63%, sedangkan untuk Ratu Kamang tingkat kematian benihnya jauh lebih tinggi yakni 71% (Tabel 2).

Penyakit kanker batang yang menyerang batang atas hanya ditemukan pada manggis Ratu Kamang (0,17 spot

dengan luas 2,75% dari lingkaran batang). Namun, pada batang bawah, penyakit kanker batang ditemukan pada kedua varietas, serangan pada benih manggis Ratu Kamang (2,45 spot dengan luas spot 64,25% dari lingkaran batang) lebih tinggi terdapat dari pada Ratu Tembilaan (0,07 spot dengan luas 1,75% dari lingkaran batang). Hanyaknya benih manggis Ratu Kamang yang mati kemungkinan disebabkan oleh tingginya jumlah spot kanker pada batang bawah yang hampir menutupi tiga perempat bagian dari lingkaran batang.

Gejala serangan penyakit kanker batang diawali dengan luka dan keluarnya getah kuning pada kulit batang dan bidang sambungan (Gambar 2). Getah kemudian menggumpal, diikuti oleh perubahan warna kulit di sekitar gumpalan getah. Kulit batang lalu mengering hingga ke lapisan bawah kulit/jaringan floem. Tingginya luas spot serangan dapat menghambat aliran makanan dalam jaringan floem, bahkan menyebabkan kematian jika luas spot serangan sudah melingkari seluruh batang. Ploetz (2002) menyatakan kanker batang pada manggis disebabkan oleh cendawan *Butryosphaeria ribis*. Cendawan ini akan mengubah warna kulit batang dan mengeluarkan getah, kemudian getah menggumpal dan mendominasi lapisan bawah kulit batang. Akibatnya kulit batang mengering hingga ke lapisan bawah kulit.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan varietas manggis terhadap serangan penyakit kanker batang, KP Sumani, Balitro Tropika, Solok, 2013

Perlakuan	Kematian benih (%)	Serangan kanker batang			
		Batang atas		Batang bawah	
		Jumlah spot	Luas spot (%)	Jumlah spot	Luas spot (%)
KK	71,00	0,17	2,75	2,45	64,25
TT	28,63	0,00	0,00	0,07	1,75

KK = Kamang - Kamang

TT = Tembilaan - Tembilaan

KESIMPULAN

Pertumbuhan benih dasar manggis Ratu Kamang dan Ratu Tembilaan menunjukkan perbedaan dalam keberhasilan sambungan, jumlah hari saat pecah tunas, pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah helaian daun, persentase kematian benih pada umur 10 bulan, serta serangan penyakit kanker batang. Pertumbuhan benih dasar manggis



Gambar 2. Serangan kanker batang pada benih manggis; (a) awal serangan, muncul gumpalan getah kuning, (b) perubahan warna kulit di sekitar gumpalan getah dan kulit batang mengering, (c) benih yang mati akibat kanker batang, KP Sumani, Balitro Tropika, Solok, 2013

Ratu Tembilahan lebih baik daripada Ratu Kamang. Penggunaan batang bawah dan entres yang sama berasal dari PTT manggis Ratu Tembilahan lebih baik dibanding manggis Ratu Kamang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjenhorti (Direktorat Jenderal Hortikultura). 2010. Program Perbenihan Tanaman Buah. Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.
- Ploetz, R. C. 2002. Diseases of Tropical Fruits Crops. Diseases of Mangosteen. CABI Publishing, USA. p. 162.
- Pusdatin (Pusat Data dan Informasi Pertanian). 2012. Statistik Pertanian 2012. Pusat Data dan Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Penlitbanghorti (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura). 2009. Peningkatan kinerja litbang hortikultura melalui penajaman perencanaan, pendayagunaan sarana dan prasarana serta kerja sama. hlm. 74-75. *Prosiding Rapat Kerja Pitslitbang Hortikultura*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jakarta.

TEKNIK PERBAIKAN KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK *EDIBLE FILM* DARI PURE MANGGA DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN GLISEROL

Emma Sri Mulyani

Teknisi Estakayanti Pelaksanaan pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No. 12, Bogor 16114
Telp. (0251) 8321762, 8350920, Faks. (0251) 8321762, E-mail: bb.pascapanen@lib.ub.ac.id

Kemasan yang banyak digunakan pada produk pangan umumnya terbuat dari bahan polimer seperti plastik karena praktis, efisien, mudah didapat, dan relatif kuat. Namun, penggunaan kemasan berbahan polimer akan berdampak negatif terhadap lingkungan karena meninggalkan limbah yang sulit terurai (*non-degradable*). Salah satu alternatif yang bisa dipilih sebagai kemasan yang ramah lingkungan (*biodegradable*) ialah *edible film* (Wahyono 2009).

Edible film merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi (*coating*) makanan atau diletakkan di antara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti air, oksigen, lemak, dan cahaya atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Krochta dan Mulder 1997). *Edible film* dapat dimakan sehingga dapat mengurangi kemasan yang sulit terurai (Bourtoom 2006).

Komponen penyusun *edible film* dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. *Edible film* banyak dikembangkan dari pure buah dan sayur seperti mangga, wortel, apel, pisang, brokoli, dan tomat. Pure mangga dapat menghasilkan lapisan *edible film* dengan warna cukup cerah dan elastis. Namun, kemasan *edible film* memiliki kekuatan mekanik dan sifat penahan (*barrier*) yang lebih rendah dibandingkan dengan kemasan dari polimer sintesis.

Penambahan *plasticizer* dalam *edible film* dapat mengubah sifat fisik dan mekanik dari film. *Plasticizer* dapat menurunkan gaya intermolekul dan meningkatkan fleksibilitas film dengan memperlebar ruang kosong molekul dan melunakkan ikatan hidrogen rantai polimer (Suppakul 2006). Gliserol merupakan salah satu jenis *plasticizer* yang paling banyak digunakan karena bersifat hidrofilik sehingga cenderung menyerap air (Suppakul 2006; Laila 2008).

Gliserol ($C_3H_8O_3$) dengan nama kimia 1,2,3-propanatriol adalah senyawa alkohol polihidrat dengan tiga gugus hidroksil dalam satu molekul (alkohol trivalen), mempunyai berat molekul 92,10, massa jenis $1,23 \text{ g/cm}^3$, dan titik didih 204°C . Bila suatu bahan pangan berikatan dengan gliserol

maka akan terbentuk monogliserida (Winarno 1992). Gliserol mampu menghasilkan film yang halus dan fleksibel serta dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap gas, uap air, dan gas terlarut (Gontard *et al.*, 1993).

Percobaan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan beberapa konsentrasi gliserol terhadap karakteristik fisik dan mekanik *edible film* pure mangga.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan dan Pengujian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian (BB Pascapanen), Bogor, pada bulan April-Agustus 2012.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan yaitu gliserol dan pure mangga Arumanis dengan padatan terlarut total (TSS) 11,4% Brix dengan ukuran mesh 20. Buah mangga diperoleh dari CV Promindo Utama di Cirebon, Jawa Barat. Alat yang digunakan yaitu timbangan digital, *beaker* kaca, pengaduk/sudip, *hot plate stirrer* dan *magnetic stirrer*, termometer, *hand refractometer NI*, plat kaca, mistar besi, oven pengering, *cutter*, batang pensil kayu, dan *texture analyzer CT 03 Brookfield*.

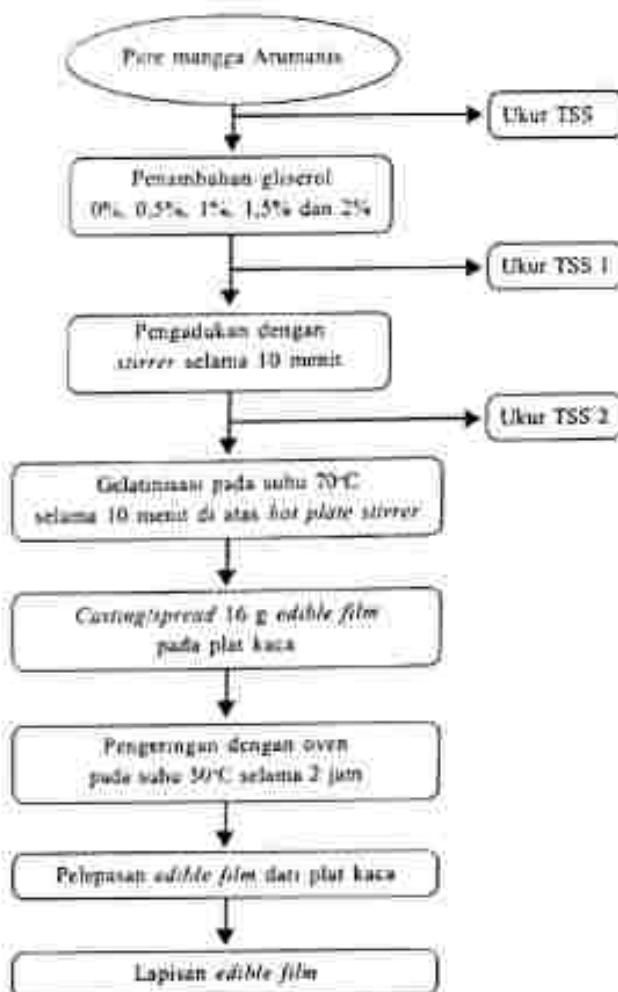
Pembuatan *Edible Film*

Edible film yang digunakan adalah *edible film* pure mangga yang ditambah gliserol dengan konsentrasi 0% (kontrol), 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0% b/b. Pure mangga Arumanis dan gliserol sebagai *plasticizer* ditimbang dengan basis 100 g untuk masing-masing perlakuan, kemudian diaduk rata dengan *stirrer* selama 10 menit dan diukur TSS-nya. Formula *edible film* kemudian digelatinisasi di atas *hot plate stirrer* pada suhu 70°C selama 10 menit sambil terus diaduk,

kemudian didinginkan pada suhu ruang dan diukur kembali TSS-nya. Selanjutnya formula *edible film* seberat 16 g dicetak (*casting*) atau disebar di atas plat kaca ukuran 15 cm x 25 cm yang bagian pinggirnya telah dilapisi lakban coklat 10 lapisan. *Edible film* pure mangga yang telah dicetak lalu dikeringkan pada oven dengan suhu 50°C selama 2 jam. Selanjutnya *edible film* dilepaskan dari plat kaca. Diagram alir pembuatan *edible film* pure mangga disajikan pada Gambar 1 dan 2.

Metode Pengamatan dan Karakterisasi

Variabel yang diamati meliputi sifat fisik-mekanik, kuat tarik, dan elongasi. Karakterisasi sifat fisik *edible film* pure mangga dilakukan pada saat dan setelah dikelupas dari plat kaca dengan metode skor 1 sampai 5. Parameter yang diamati adalah kuat daya rekat film pada plat kaca saat



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *edible film* pure mangga, BH Pascapanen, 2012

dikelupas, tingkat keleleketan film di tangan, dan sifat hidrofilik (kecepatan menyerap uap air dari udara). Semakin besar nilai skor, semakin besar sifat fisik yang diamati. *Edible film* dengan skor 3 paling kuat daya rekatnya pada plat kaca, paling lengket, dan paling cepat menyerap uap air.

Sifat mekanik yang diukur meliputi kuat tarik (*tensile strength*) dan elongasi. Kuat tarik menunjukkan nilai gaya yang diperlukan untuk menarik benda hingga mencapai kondisi benda itu patah. Kuat tarik diukur dari gaya yang dibutuhkan per satuan luas penampang benda. Gaya yang bekerja pada kuat tarik yaitu gaya aksial atau gaya longitudinal sehingga luas penampang yang bekerja untuk menahan gaya tersebut merupakan luas dari lebar dan tebal benda. Kuat tarik (T_s) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_s = \frac{F}{z \times \delta} \quad (1)$$

F adalah gaya longitudinal yang bekerja pada benda, z adalah lebar benda, dan δ adalah tebal benda (Fatimah 1987).

Ketika benda ditarik, benda tersebut akan bertambah panjang yang dinamakan dengan pemanjangan (*elongation*). Benda mengalami pemanjangan maksimum saat benda tersebut tepat akan patah. Pemanjangan atau *percent elongation of break* (E) dapat dirumuskan sebagai berikut:

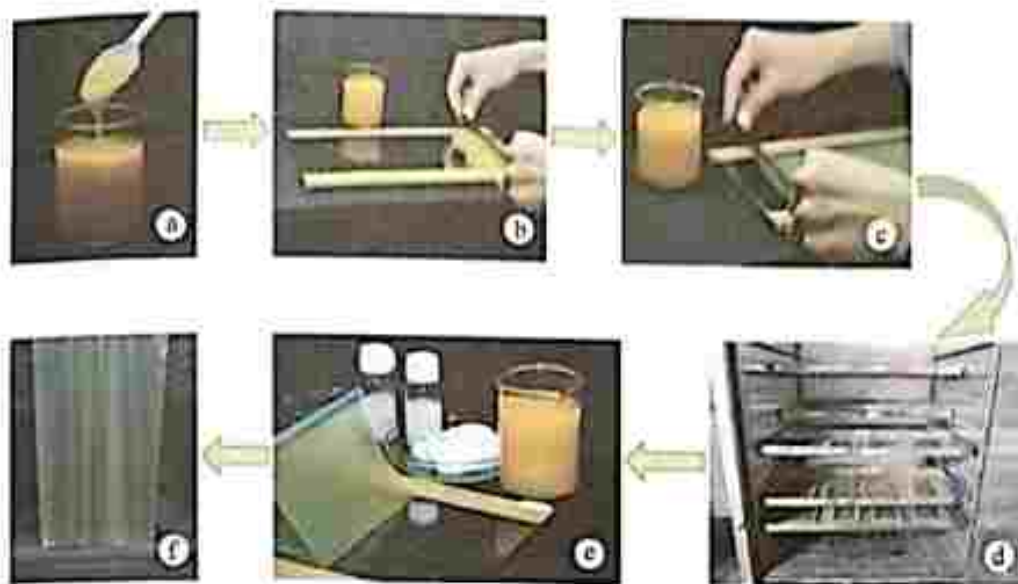
$$E = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \quad (2)$$

L_0 adalah panjang sampel awal dan L_1 adalah panjang sampel akhir (Fatimah 1987).

Karakterisasi sifat mekanik *edible film* pure mangga dilakukan dengan menggunakan *Texture Analyzer CT 03 Brookfield*, dengan setting konfigurasi alat sebagai berikut:

Tipe uji	: Keringan	Waktu pemulihan	: 0 menit
Target	: 100.0 mm	Pemilih yang sama	: Salah
Waktu tahan	: 0 menit	Kecepatan pretest	: 2 mm/menit
Beban pemis	: 4,5 g	Laju data	: 10 poin/sec
Kecepatan uji	: 2 mm/menit	Probe	: TA9
Kecepatan kemudi	: 4,5 mm/menit	Fixture	: TA-DGA
Siklus hitung	: 1	Beban sel	: 450 g

Edible film pure mangga yang akan diuji kuat tarik dan elongasinya dipotong dengan ukuran 2,5 cm x 10 cm, masing-masing perlakuan sebanyak dua buah, kemudian dikaitkan pada pengait yang terdapat pada alat *Texture Analyzer CT 03*. *Edible film* pure mangga yang diuji memiliki ketebalan yang hampir seragam, yaitu 0,08 mm.

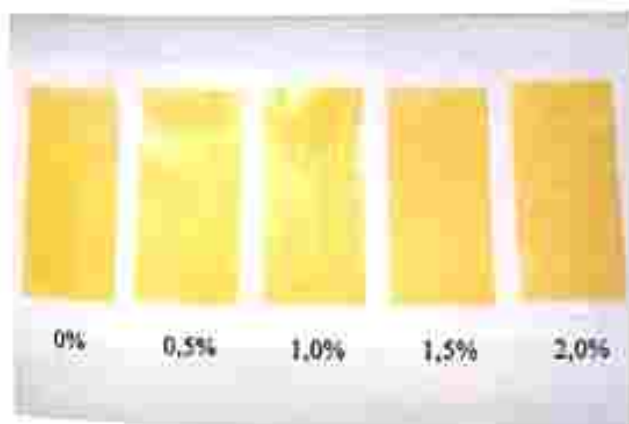


Gambar 2. Proses pembuatan *edible film* pure mangga. (a) formula *edible film* pure mangga, (b-c) pencetakan atau peletakan pada plat kaca, (d) pengeringan, (e) pengelupasan dari plat kaca, (f) *edible film* pure mangga, BB Pascapanen, 2012.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik *Edible Film* Pure Mangga

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan gliserol berpengaruh terhadap tingkat daya rekat film pada plat kaca (Gambar 3). Semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan, daya rekat film pada plat kaca semakin kecil sehingga semakin mudah dikelupas (Tabel 1). Untuk tingkat kelengketan dan sifat hidrofobiknya, semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan, *edible film* semakin lengket di tangan dan semakin cepat lembap.



Gambar 3. *Edible film* pure mangga dengan penambahan beberapa konsentrasi gliserol, BB Pascapanen, 2012.

Tabel 1. Skor sifat fisik *edible film* pure mangga dengan penambahan gliserol, BB Pascapanen, 2012

Konsentrasi gliserol (%)	Tingkat daya rekat pada plat kaca	Tingkat kelengketan	Sifat hidrofobik
0	5	1	1
0,5	4	2	2
1,0	3	3	3
1,5	2	4	4
2,0	1	5	5

Sifat Mekanik *Edible Film* Pure Mangga

Pengaruh penambahan gliserol terhadap total padatan terlarut (TSS) disajikan pada Tabel 2. Data menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan, persentase total padatan terlarut semakin besar.

Pengaruh Konsentrasi Gliserol Terhadap Kuat Tarik

Hasil pengukuran kuat tarik *edible film* pure mangga dengan beberapa konsentrasi gliserol disajikan pada Tabel 2. Data menunjukkan bahwa penambahan gliserol pada *edible film* pure mangga berpengaruh terhadap besaran kuat tarik. Kuat tarik terbesar terdapat pada *edible film* yang ditambah gliserol 0,5%, dan yang terkecil pada penambahan gliserol 1,5%. Peningkatan konsentrasi gliserol yang ditambahkan tidak menambah kuat tarik. Penambahan gliserol 0,5%

menaikkan kuat tarik *edible film* dibandingkan dengan kontrol. Namun, pada konsentrasi gliserol 1,5%, kuat tarik *edible film* menurun cukup besar dibandingkan dengan kontrol.

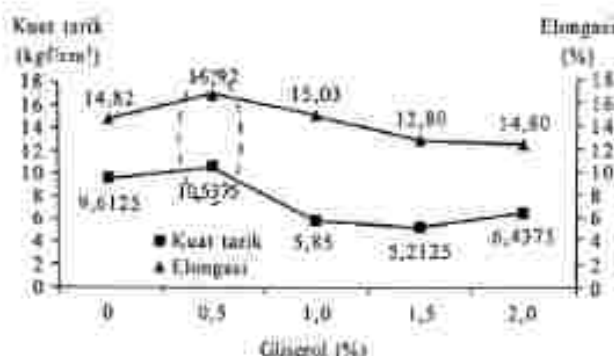
Pengaruh Konsentrasi Gliserol terhadap Persentase Elongasi

Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan gliserol pada *edible film* pure mangga berpengaruh terhadap persentase elongasi (pemanjangan). Penambahan gliserol 0,5% menghasilkan nilai pemanjangan terbesar, yaitu 16,92%, sehingga *edible film* menjadi paling elastis. Semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan ke dalam formula *edible film* pure mangga, persentase elongasi semakin kecil.

Perbandingan hasil pengukuran antara kuat tarik dan persentase elongasi pada konsentrasi gliserol yang sama disajikan pada Gambar 4. Gliserol 0,5% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai kuat tarik terbesar, yaitu 10,5375 kgf/cm² dan elongasi terpanjang dengan persentase 16,92% sehingga menghasilkan *edible film* yang paling kuat dan paling elastis.

Tabel 2. Sifat mekanik *edible film* pure mangga dengan penambahan gliserol, BB Pascapanca, 2012

Konsentrasi gliserol (%)	TSS 1 % Brix	TSS 2 % Brix	Kuat tarik (kgf/cm ²)	Elongasi (%)
0	11,4	12,3	9,6125	14,82
0,5	11,6	12,6	10,5375	16,92
1,0	12,2	12,8	5,8500	15,05
1,5	12,4	13,2	3,2125	12,80
2,0	12,8	13,4	6,4375	12,40



Gambar 4. Kuat tarik dan persentase elongasi *edible film* pure mangga dengan penambahan gliserol, BB Pascapanca, 2012

KESIMPULAN

Penambahan gliserol pada pembuatan *edible film* pure mangga memengaruhi sifat fisik *edible film*. Skor daya rekat tertinggi terdapat pada penambahan gliserol 0 %, sedangkan skor kelengketan dan sifat hidrofilik tertinggi terdapat pada konsentrasi gliserol 2%.

Penambahan gliserol dengan konsentrasi tertentu pada *edible film* pure mangga dapat memperbaiki sifat mekanik *edible film* dibandingkan dengan kontrol. Penambahan gliserol 0,5% menghasilkan *edible film* dengan kuat tarik dan persentase perpanjangan (elongasi) terbaik, yaitu masing-masing 10,5375 kgf/cm² dan 16,92%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Sri Yuliani, MT atas bimbingan dan sarannya dalam penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Rourtoon, T. 2006. Effect of some process parameters on the properties of edible film prepared from starches. Department of Material Product Technology, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla.
- Fatmah, S. 1987. Bahan Konstruksi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Gontard, N., N. Guilbert, and J.L. Cuq. 1993. Water and glycerol as plasticizer affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. J. Food Sci. 58(1): 206-211.
- Krochta, J.M. and C.L.C. de Mulder. 1997. Edible and biodegradable polymer films – challenges and opportunities (A scientific status summary). Food Technol. 51(2): 61-74.
- Laila, U. 2008. Pengaruh plasticizer dan suhu pengeringan terhadap sifat mekanik *edible film* dari kitojan. Laporan Penelitian, Laboratorium Teknik Pangan dan Bioproses, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suppakul, P. 2006. Plasticizer and relative humidity effects on mechanical properties of cassava flour films. Department of Packaging Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Wahyuno. 2009. Karakteristik *edible film* berbahan dasar kulit dan pati biji durian (*Durio sp.*) untuk pengemasan buah strawberry. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Winarno, F.G. 1992. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

METODE IDENTIFIKASI LAHAN SAWAH IIRIGASI UNTUK MODEL PENGEMBANGAN PADI IP-400

Fitri Widiastruti

Teknik LKaryawan Pelaksana Lapangan pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No.12, Bogor 16114
Telp. (0251) 8323012, Faks. (0251) 8311256, E-mail: modip@litbang.aleptan.go.id

Arah dan kebijakan umum pembangunan pertanian ialah sistem pertanian industrial berkelanjutan yang berdaya saing dan mampu menjamin ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan petani. Sasaran kuantitatif dari pembangunan pertanian sejak tahun 2007 adalah meningkatkan produksi komoditas pangan terutama beras (Las 2008). Kecukupan stok pangan beras nasional sebagai komoditas strategis utama akan berpengaruh terhadap berbagai aspek kehidupan sosial, ekonomi, dan politik.

Indonesia memiliki luas wilayah sekitar 188,2 juta ha dengan kondisi iklim, tanah, dan biofisik lingkungan yang bervariasi sehingga akan memengaruhi potensi lahan untuk pertanian (Djaenudin *et al.* 2009). Dari luas tersebut, 94,1 juta ha tergolong potensial untuk lahan pertanian, termasuk di dalamnya 25,4 juta ha yang berpotensi untuk pertanian lahan basah. Lahan basah yang potensial luasnya hanya 8,5 juta ha yang berupa sawah, baik sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah lebak maupun sawah pasang surut (IAARD 2007 dalam Djaenudin *et al.* 2009).

Pesatnya pembangunan di berbagai sektor memicu terjadinya alih fungsi lahan pertanian ke penggunaan non-pertanian, yang sebagian besar terjadi pada lahan sawah irigasi yang lokasinya strategis, dekat dengan jalan raya dan pemukiman. Sebagai contoh di Pulau Jawa, alih fungsi lahan pertanian (sawah) pada tahun 1999-2002 mencapai 167.150 ha (Puslitbangtanak 2005).

Luas lahan sawah semakin terbatas, sementara kebutuhan akan beras sebagai bahan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia setiap tahun makin meningkat sejalan dengan penambahan jumlah penduduk. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, produktivitas lahan sawah harus ditingkatkan antara lain dengan meningkatkan indeks pertanaman (IP) padi sawah irigasi yang sekarang masih IP-200 menjadi IP-400, yang artinya petani dapat menanam padi sawah empat kali dalam setahun untuk meningkatkan produksi beras.

Tulisan ini menyajikan metode/tata cara identifikasi lahan sawah irigasi untuk menyusun peta lahan sawah irigasi

yang potensial untuk pengembangan padi IP-400 berbasis teknologi *Remote Sensing* (RS) dan *Geographic Information System* (GIS).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Peralatan

Kegiatan dilaksanakan di wilayah Provinsi Jawa Barat pada bulan April-Desember 2009. Bahan utama yang digunakan yaitu Peta Rupabumi Indonesia (RBI) digital skala 1 : 250.000 wilayah Jawa Barat, keluaran Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) tahun 2000, sebagai peta dasar (*base map*).

Data yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari lapangan, yaitu dari hasil pengamatan fisik lingkungan di lokasi penelitian dan pengamatan tanah. Data sekunder meliputi peta-peta tematik dan data citra satelit, yaitu Peta Digital Lahan Sawah Utama skala 1 : 250.000 Provinsi Jawa Barat (Puslitbangtanak 2004), Peta Penggunaan Lahan Skala 1 : 250.000 (BPN 2006), Peta Sumber Daya Iklim Skala 1 : 1.000.000 (Balitklimat 2003), Peta Tanah Tingkat Tinjau Provinsi Jawa Barat Skala 1 : 250.000 (Lembaga Penelitian Tanah 1966), Peta Hidrogeologi Jawa Skala 1 : 250.000 (Direktorat Geologi Tata Lingkungan 1983), Peta Geologi Skala 1 : 100.000 Provinsi Jawa Barat (Direktorat Geologi 1966), dan Peta Wilayah Administrasi sampai Tingkat Kecamatan (KPU 2000), serta citra satelit Landsat TM *path/row* 123/64, 123/65, 122/63, 122/65, 121/65, 121/64, 120/65, 119/65, 119/66, 118/65, 118/66, 117/65, dan 117/66. Data sekunder juga diperoleh dari bahan pustaka berupa laporan penelitian yang terkait dengan kegiatan identifikasi lahan sawah irigasi untuk pengembangan padi IP-400 dan data/informasi intensitas tanam padi (IP padi), jenis sawah berdasarkan status irigasinya, produktivitas padi sawah, jaringan irigasi di lokasi penelitian, dan curah hujan rata-rata bulanan yang diterbitkan oleh instansi terkait.

Peralatan yang digunakan meliputi seperangkat komputer (*software* Arc View 3.3, ER-Mapper 6.0 dan Global Mapper 8 untuk mengolah dan menganalisis data/citra serta *software* Microsoft-office untuk pengolahan data tabular), GPS, bor tanah, *moistell soil color chart*, label, dan kantong plastik untuk mengambil contoh tanah.

Metode

Kegiatan dimulai dengan *deskwork* kemudian dilanjutkan validasi lapangan. Kegiatan *deskwork* meliputi pengolahan peta-peta tematik, analisis citra satelit, penyusunan algoritma sebagai dasar pertimbangan awal penentuan indeks pertanaman padi dan menganalisis data lahan sawah irigasi untuk menyusun peta potensi lahan pengembangan padi IP-400. Peta-peta tematik yang digunakan meliputi peta lahan sawah utama yang menginformasikan eksisting indeks pertanaman dan produktivitas padi, peta tanah yang diturunkan informasi tekstur tanahnya, peta hidrogeologi yang memberikan informasi kedalaman air tanah, peta sumber daya iklim dalam kaitannya dengan kondisi curah hujan, dan peta batas administrasi sampai tingkat kecamatan. Peta tematik lahan sawah utama dan peta batas administrasi yang digunakan berupa peta digital yang siap diolah, sementara peta sumber daya iklim, tanah tingkat tinjau, peta hidrogeologi, dan peta geologi masih berupa peta *hardcopy* sehingga perlu dibuat versi digitalnya. Proses digitalisasi peta-peta tersebut dilakukan dengan cara pemindaian, rektifikasi (koreksi geometrik) dengan *software* Global

Mapper 8, kemudian *on screen digitizing* pada Arc View 3.3 sehingga diperoleh hasil berupa poligon peta tematik. Informasi setiap poligon disesuaikan dengan informasi yang ada dalam peta *hardcopy* sesuai temanya. Peta-peta tematik tersebut diolah dengan menggunakan teknologi GIS dengan sistem *overlay* (tumpang susun) dengan *software* Arc View 3.3 sehingga akan diperoleh deliniasi lahan sawah potensial untuk IP-400 dan IP lainnya berikut luasnya secara mudah dan cepat.

Algoritma untuk menentukan indeks pertanaman padi sawah irigasi di Jawa Barat disusun berdasarkan beberapa parameter, yaitu (1) curah hujan, diperoleh dari peta iklim menurut Oldeman (1975) dan dibedakan menjadi lima kelas (sangat basah, basah, sedang, kering, dan sangat kering), (2) jenis irigasi, dibedakan menjadi tiga kelas (teknis, semiteknis, dan sederhana), (3) kedalaman air tanah, dibedakan menjadi lima kelas (dangkal, agak dangkal, sedang, dalam, dan sangat dalam) menurut informasi dari peta hidrogeologi, dan tekstur tanah dibedakan menjadi empat kelas (halus, sangat halus, sedang, dan kasar). Tabel 1 adalah algoritma penentuan indeks pertanaman padi sawah irigasi di Provinsi Jawa Barat.

Pada lahan sawah irigasi yang beriklim sangat basah dan atau basah, kondisi air irigasi berlimpah (mencukupi selama 11 bulan) sehingga tanpa memerhatikan parameter lainnya, lahan sawah tersebut berpotensi untuk pengembangan pertanaman padi IP-400. Di lain pihak, lahan sawah beriklim sangat basah atau basah hingga sedang dengan irigasi teknis atau sederhana dan tekstur tanah kasar, kemungkinan hanya

Tabel 1. Tabel algoritma penentuan indeks pertanaman padi sawah irigasi, 2013

Iklim ¹	Parameter yang digunakan			Indeks pertanaman (IP) padi			
	Jenis irigasi	Air tanah	Tekstur tanah	400	300	200	100
Sangat basah	Teknis	Dangkal	Halus	x			
	Semiteknis	Dangkal	Sedang	x			
	Sederhana	Dangkal	Kasar			x	
Basah	Teknis	Dangkal	Halus	x			
	Semiteknis	Agak dangkal	Sedang	x			
	Sederhana	Sedang	Kasar			x	
Sedang	Teknis	Sedang	Halus		x		
	Semiteknis	Dalam	Sedang			x	
	Sederhana	Sangat dalam	Kasar				x
Kering	Teknis	Sedang	Sangat halus			x	
	Semiteknis	Dalam	Sedang				x
	Sederhana	Sangat dalam	Kasar				x
Sangat kering	Teknis	Sedang	Sangat halus				x
	Semiteknis	Dalam	Sedang				x
	Sederhana	Sangat dalam	Kasar				x

¹Menurut kriteria zona agroklimat Oldeman (1975) dalam Hafidklimat (2003)

berpotensi untuk pengembangan pertanaman padi IP-300 atau IP-200. Lahan sawah beriklim kering atau sangat kering dengan jenis irigasi apapun, air tanah sangat dalam yang didukung oleh kondisi tekstur tanah kasar, hanya dapat digunakan untuk pengembangan padi IP-100. Hal ini karena keberadaan air permukaan tidak cukup bertahan selama 11 bulan.

Setelah kegiatan *deskwork* selesai, tahap berikutnya ialah penelitian di lapangan untuk mencocokkan hasil analisis berbagai peta tematik, data citra satelit, dan hasil algoritma penentuan indeks pertanaman padi sawah irigasi untuk menyusun peta lahan sawah irigasi yang potensial untuk pengembangan padi IP-400 sesuai dengan kondisi di lapangan, yang diperkuat dengan informasi dari instansi terkait. Pada tahap ini dilakukan pengamatan tanah pada lahan sawah dengan cara pemboran menggunakan bor tanah, pengambilan contoh tanah untuk dianalisis, dan pengumpulan data iklim yang meliputi data curah hujan dan suhu udara, bila terdapat stasiun penakar hujan di lokasi penelitian. Parameter yang diamati meliputi (1) keadaan lingkungan seperti kondisi lahan sawah, sumber air/irigasi, pola tanam, frekuensi tanam, varietas, pemupukan dan produksi dan (2) karakteristik tanah seperti warna tanah

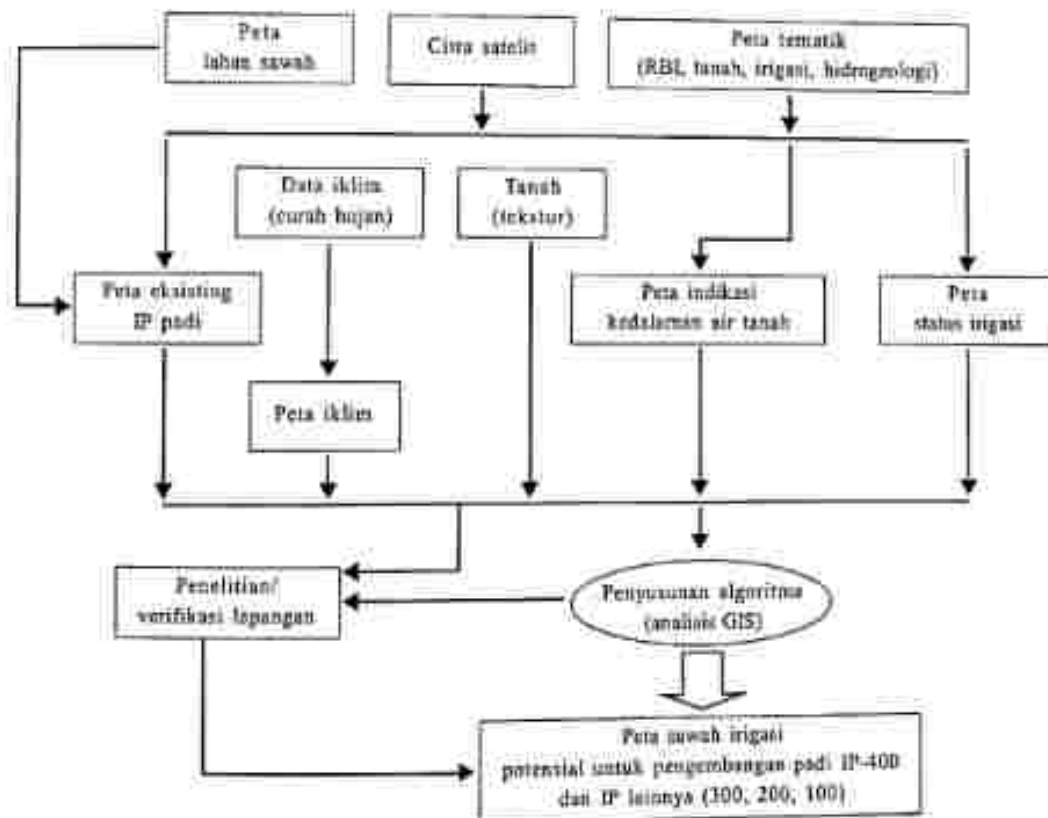
untuk mengetahui redoks/penggenangan dan tekstur tanah yang berkaitan dengan kekuatan menyimpan air. Contoh tanah, data iklim, hasil wawancara dengan petani dan dari instansi setempat dianalisis untuk memperbaiki hasil analisis sebelumnya sampai ke tahap penyajian data yang lebih akurat, termasuk luas sebaran IP padi sawah dalam bentuk tabel.

Tahapan terakhir ialah menyusun peta lahan sawah irigasi yang potensial untuk pengembangan padi IP-400. Peta tersebut juga memuat IP padi lainnya yang tidak memungkinkan untuk dijadikan IP-400 karena air irigasi tidak mencukupi.

Gambar 1 menunjukkan diagram alir penyusunan peta lahan sawah irigasi yang potensial untuk pengembangan padi IP-400 dan IP lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data/informasi spasial luas lahan sawah irigasi yang berpotensi untuk pengembangan padi IP-400 di Provinsi Jawa Barat disajikan pada Tabel 2. Luas wilayah setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat yang berpotensi untuk pengembangan IP padi disajikan pada Tabel 3. Peta indeks



Gambar 1. Diagram alir penyusunan peta lahan sawah irigasi yang potensial untuk pengembangan padi IP-400 dan IP lainnya

pertanaman padi sawah mendukung padi IP-400 di Provinsi Jawa Barat disajikan pada Gambar 1.

Lahan sawah irigasi yang potensial untuk pengembangan padi IP-400 di Jawa Barat mencakup 180.055 ha atau 18,85% dari total luas lahan sawah irigasi yang ada. Lahan sawah irigasi di wilayah tersebut masih tergolong dalam pengembangan padi IP-200.

Fasilitas irigasi utama di Jawa Barat, yaitu Waduk Cirata dan Waduk Jatihulur, sangat menentukan indeks pertanaman padi sawah. Kedua waduk ini mampu mengairi sebagian besar lahan sawah di pantai utara Jawa bagian tengah dan barat.

Tabel 2. Luas lahan sawah irigasi yang berpotensi untuk pengembangan padi IP-400 di Provinsi Jawa Barat, 2013

IP padi potensial	Luas	
	ha	%
IP-100	54.456	5,70
IP-200	671.776	70,31
IP-300	49.152	5,14
IP-400	180.055	18,85

Keterangan: Hasil pengolahan data spasial

Irigasi Rentang mengairi lahan sawah di daerah Kabupaten Indramayu dan Cirebon, sedangkan waduk Darma mengairi lahan sawah di Kabupaten Kuningan, dan bendungan Doboku (Sungai Citanduy) mengairi area persawahan di daerah Lakhok, Kota Banjar yang mendapat air berkecukupan sepanjang tahun (Djaenudin *et al.* 2009). Kondisi ini berbeda dengan persawahan di wilayah pantura antara Kabupaten Cirebon, Indramayu, Subang, Karawang, dan Bekasi yang sebagian besar beriklim kering. Kelima wilayah ini mendapat pengairan secara teknis oleh pihak PU pengairan setempat secara terjadwal. Akibatnya lahan sawah di wilayah ini hanya dapat ditanami padi dua kali setahun, bahkan hanya satu kali setahun.

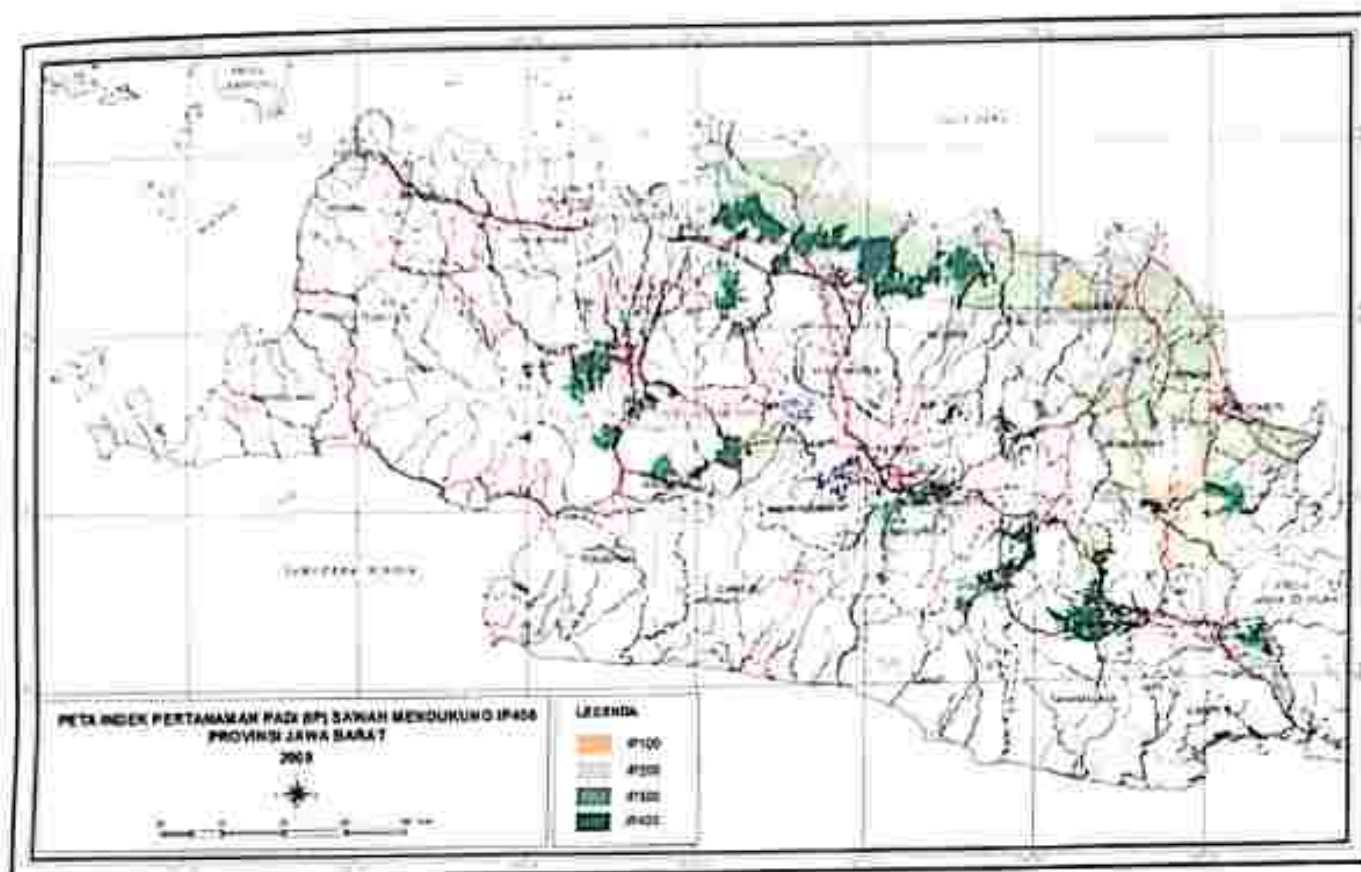
Indeks pertanaman padi untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Barat disajikan pada Tabel 3. Di Jawa Barat terdapat empat wilayah yang berpotensi untuk pengembangan padi IP-400, yaitu Kabupaten Karawang (31.183 ha), Kabupaten Subang (25.804 ha), Kabupaten Bekasi (22.494), dan Kabupaten Bogor (21.404 ha).

Iklim (dalam hal ini intensitas curah hujan) merupakan bagian yang sangat penting dari sumber daya lahan yang

Tabel 3. Luas lahan sawah dan potensi IP-400 padi pada setiap kabupaten/kota di Jawa Barat, 2013

Kabupaten/Kota	Luas lahan sawah (ha)				Luas (ha)
	IP-100	IP-200	IP-300	IP-400	
Bandung	114	42.527	5.783	5.502	53.926
Bekasi	654	27.178	4.130	22.494	54.456
Bogor	6.868	15.240	14.149	21.406	57.663
Ciamis	12.738	18.010	3.564	11.656	45.968
Cianjur	2.782	32.562	1.215	7.556	44.115
Cirebon	10	67.997	-	-	77.997
Garut	3.684	27.126	3.370	12.446	46.626
Indramayu	14	130.926	29	-	130.969
Karawang	1.298	65.582	357	31.183	98.420
Kota Bandung	-	197	-	2.058	2.255
Kota Banjar	272	1.633	410	-	2.315
Kota Bekasi	226	-	938	-	1.164
Kota Bogor	-	954	54	-	1.008
Kota Cimahi	-	203	-	-	227
Kota Cirebon	-	421	-	24	421
Kota Depok	868	-	384	-	1.252
Kota Sukabumi	-	1.079	80	745	2.804
Kota Tasikmalaya	109	615	-	8.431	9.155
Kuningan	6.487	33.496	3.997	3.142	47.122
Majalengka	1.608	65.249	1.593	2.092	70.542
Purwakarta	476	8.408	1.605	12	10.501
Subang	2.038	76.002	220	25.804	104.064
Sukabumi	1.959	22.474	4.742	7.006	36.181
Sumedang	2.327	18.429	2.016	5.603	28.375
Tasikmalaya	9.924	14.568	517	12.895	37.904
Total	54.456	671.77	49.152	180.055	955.439

Keterangan: Hasil pengolahan data spasial



Gambar 2. Peta indeks pertanaman padi (IP) sawah mendukung IP-400 di Provinsi Jawa Barat

sangat berpengaruh terhadap kualitas lahan lainnya. Curah hujan yang mencakup jumlah (mm) dan penyebarannya merupakan faktor penentu utama ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Ketersediaan air irigasi sangat erat kaitannya dengan kondisi iklim yang berpengaruh terhadap intensitas penanaman padi di lahan sawah. Wilayah yang beriklim basah dengan curah hujan tinggi mampu menyediakan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman sehingga padi dapat ditanam sepanjang tahun, sedangkan wilayah yang beriklim lebih kering akan membatasi intensitas penanaman padi sawah. Faktor lain yang memengaruhi IP padi ialah umur tanaman (padi) yang semakin pendek (maksimum 85 hari) yang diharapkan akan meningkatkan IP padi. Sebaran indeks pertanaman padi (IP) sawah di Provinsi Jawa Barat disajikan pada Gambar 2.

KESIMPULAN

Parameter utama untuk menyusun peta lahan sawah potensial untuk pengembangan IP padi 400 ialah peta lahan

sawah berdasarkan jenis irigasi, peta iklim, peta kedalaman air tanah, dan peta tanah. Potensi lahan sawah irigasi untuk pengembangan padi IP-400 di Jawa Barat mencakup 180.055 ha atau sekitar 18,85%, sedangkan 49.152 ha untuk IP-300, 671.776 ha untuk IP-200, dan 54.456 ha untuk IP-100. Wilayah yang berpotensi untuk pengembangan padi IP-400 ialah Kabupaten Karawang (31.183 ha), Kabupaten Subang (25.804 ha), Kabupaten Bekasi (22.494), dan Kabupaten Bogor (21.404 ha).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. H. Wahyunto, M.Sc, yang memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bakosurtanal (Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional). 2000. Peta Rupabumi Digital, Skala 1 : 250.000 Provinsi Jawa Barat. Bakosurtanal, Cibinong, Jawa Barat

- Balitklimat (Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi). 2003. Peta Sumberdaya Iklim Skala 1 : 1.000.000 Provinsi Jawa Barat. Balitklimat, Bogor.
- BPN (Badan Pertanahan Nasional). 2006. Peta Penggunaan Lahan, Skala 1:250.000 Provinsi Jawa Barat. Badan Pertanahan Nasional, Jakarta.
- Direktorat Geologi. 1966. Peta Geologi Skala 1 : 100.000 Provinsi Jawa Barat. Direktorat Geologi, Bandung.
- Direktorat Geologi Tata Lingkungan. 1983. Peta Hidrogeologi Jawa Skala 1 : 250.000. Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.
- Djaenudin, N. Suharta, dan Wabyunta. 2009. Identifikasi Detail Lahan Sawah Irigasi untuk Model Pengembangan Padi IP-400. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- KPU (Komisi Pemilihan Umum). 2000. Peta Wilayah Administrasi Tingkat Kecamatan. Komisi Pemilihan Umum, Jakarta.
- Las, I. 2008. Arah dan strategi penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian. Raker BBSDLP, Bogor 24-25 November 2008.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1966. Peta Tanah Tingkat Tinjau Provinsi Jawa Barat Skala 1 : 250.000. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- Puslitbangtanak (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat). 2004. Peta Digital Lahan Sawah Utama Provinsi Jawa Barat, Skala 1:250.000. Puslitbangtanak, Bogor.
- Puslitbangtanak (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat). 2005. Satu Abad Kiprah Lembaga Penelitian Tanah Indonesia 1905-2005. Puslitbangtanak, Bogor.

Buletin Teknik Pertanian

PEDOMAN BAGI PENULIS

Setiap naskah yang dimuat dalam buletin ini terlebih dahulu mengalami proses penyuntingan. Para penulis agar memerhatikan dengan cermat pedoman yang diuraikan di bawah ini guna memperluas penyajian naskah dan mengurangi pembatalan redaksional. Buletin ini merupakan wadah bagi Teknisi Litkayasa untuk menyebarkan karya tulisnya. Mereka diharapkan dapat mengembangkan karir di bidangnya masing-masing melalui karya tulisnya.

RUANG LINGKUP

Buletin Teknik Pertanian memuat hasil kegiatan Teknisi Litkayasa serta analisis kegiatan lapangan, bengkel, rumah kaca, atau laboratorium yang disajikan secara praktis. Naskah yang bersifat telaahan atau *review*, pedoman teknis, dan sejenisnya tidak akan dimuat dalam buletin ini.

BAHASA

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar. Pemakaian istilah yang baru supaya mengikuti pedoman baku dari Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.

BENTUK NASKAH

Naskah diketik dua spasi di atas kertas ukuran A4 pada satu permukaan saja. Batas kiri dan kanan masing-masing 3,5 cm, sedangkan batas atas 3 cm dan bawah 3,5 cm dari pinggir kertas. Panjang naskah berkisar antara 5-20 halaman termasuk tabel, gambar, grafik, dan foto.

TEKS

Naskah disusun dalam urutan sebagai berikut:

Judul, ditulis dengan singkat dan jelas serta secara konsisten mencerminkan isi naskah.

Nama Penulis dan Alamatnya, nama(-nama) ditulis lengkap disertai dengan jabatan fungsional dan alamat unit kerja penulis, sehingga komunikasi dapat dilakukan dengan mudah.

Pendahuluan, berisi informasi tentang latar belakang, temuan terdahulu yang terkait dengan masalah yang ditulis, serta tujuan.

Bahan dan Metode, menguraikan penjelasan rinci tetapi ringkas tentang waktu dan tempat, bahan dan alat, serta metode/prosedur/tahap kegiatan/cara kerja/rancangan/penelitian/pengkajian/pengujian/pelaksanaan percobaan, dan analisis data. Bahan dan Metode merupakan titik berat naskah yang harus mendapatkan perhatian penulis

Hasil dan Pembahasan, menyajikan data yang diperoleh dalam penelitian/pengkajian/pengujian/pelaksanaan percobaan serta ulasan tentang hasil pengamatan yang menjelaskan tentang arti dari hasil pengamatan, kesesuaian dengan hasil-hasil terdahulu, peran hasil terhadap pemecahan masalah yang diungkapkan pada bagian pendahuluan, serta kemungkinan pengembangannya. Data yang tidak dapat diuraikan dengan jelas sebaiknya diungkapkan dalam bentuk tabel, gambar atau ilustrasi lain.

Kesimpulan dan Saran, menyajikan hasil secara ringkas dari pembahasan serta saran perbaikan dan pengembangannya. Penulis diharapkan tidak hanya membuat kesimpulan, tetapi juga menyampaikan saran.

TABEL

Tabel hendaknya diberi judul yang singkat tetapi jelas termasuk sumbernya, sehingga setiap tabel mampu memberikan informasi secara mandiri. Tabel diberi nomor urut dengan angka arab. Singkatan perlu diberi catatan kaki atau keterangan. Judul diletakkan di atas tabel.

GAMBAR, GRAFIK, DAN FOTO

Gambar dan grafik dibuat dengan garis tebal. Keterangan gambar dan grafik ditulis pada kertas tersendiri dengan jarak dua spasi. Nama penulis serta nomor gambar harus ditulis di balik gambar tersebut disertai sumbernya dengan tulisan pensil lunak. Keterangan yang dimuat pada grafik harus mencukupi agar dapat disajikan secara mandiri. Foto adalah salah satu bentuk gambar. Oleh karena itu, harus dipilih foto yang kontras dan baik. Judul diletakkan di bawah gambar, grafik, atau foto.

DAFTAR PUSTAKA

Pustaka disusun menurut abjad berdasarkan nama (keluarga) penulis pertama. Setiap pustaka yang tercantum pada Daftar Pustaka harus dikutip (disitir) pada teks, dan sebaliknya setiap kutipan (sitasi) harus dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Pustaka primer dari beberapa penulis diharapkan lebih banyak daripada pustaka sekunder, dan pustaka dari dalam negeri lebih banyak daripada pustaka dari luar negeri. Naskah dengan banyak pustaka dari luar negeri dapat diterima jika masalah yang dibahas bermanfaat atau berimplikasi langsung terhadap Indonesia.

Penulisan pustaka pada teks menggunakan sistem "nama-tahun" dengan dua bentuk, misalnya Hakim dan Sutarnan (1991) dan (Hakim dan Sutarnan 1991). Jika lebih dari satu pustaka disebutkan berturut-turut, maka

penulisannya disusun berdasarkan tahun terbit. Contohnya, (Harahap 1993; Roesdiyanto dan Purwaningsih 2001; Simanjuntak 2002; Setioko 2003; Suprayanto 2004). Jika terdapat lebih dari dua penulis, maka nama (keluarga) penulis pertama diikuti dengan *et al.* Namun, *et al.* tidak boleh digunakan dalam Daftar Pustaka walaupun dapat digunakan di dalam teks. Semua nama penulis dan nama editor harus ditulis secara lengkap pada Daftar Pustaka. Referensi yang tidak diterbitkan supaya dihilangkan.

Berikut disampaikan beberapa contoh format referensi atau cara penulisan pada Daftar Pustaka dari sumber referensi yang berbeda:

Artikel Jurnal (Jurnal Primer)

Baliyudi, Y., W. Tengkanu, Bedjo, dan Purwantoro. 2008. Validasi rekomendasi pengendalian hama terpadu kedelai di lahan sawah dengan pola pergiliran tanaman padi-kedelai-kedelai. *Agritek* 16(3): 492-500.

Buku

Norris, R.F., E.P. Caswell-Chen, and M. Kogan. 2003. *Concepts in Integrated Pest Management*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 586 pp.

Artikel dalam Buku

Marwoto. 2007. Potensi ekstrak daun *Aglaia odorata* untuk pengendalian hama polong kedelai. hlm. 396-404. Dalam D. Harowo, A.A. Rahmiana, Suharsono, M.M. Adie, F. Rozi, Subandi, dan A.K. Makarim (Ed.). *Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

Tesis/Disertasi

Doda, J. 1980. Studi Kelimpahan dan Koragaman Jenis Serangga di Daerah Pertanian Desa Transmigrasi Mopuya Kabupaten Bolaang Mongondow (Sulawesi Utara). Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 107 hlm.

Naskah Prosiding/Risalah

Ardiwinata, A.N., W. Tengkanu, dan M. Iman. 1997. Senyawa kimia tanaman inang penarik imago *Ethella*

zanzanella dan *Heliothis armigera*. hlm. 368-376. Dalam M. Arifin, Setrisno, D. Soetopo, I.W. Laba, Haroto, A. Kusumayadi, Siwanto, I.M. Trisawa, dan D. Koswanudin (Ed.). *Prosiding Seminar Nasional Tantangan Entomologi pada Abad XXI*, Bogor, 8 Januari 1997. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bogor dan Proyek Pengendalian Hama Terpadu.

Naskah Konferensi/Lokakarya/Seminar/Pertemuan Ilmiah

Chiu, L.J., L.M. Tan, and K. Wegleitner. 2007. Occurrence of mycotoxins in feed samples from Asia. A continuation of the bromin mycotoxins survey program. Paper presented in 15th Annual ASA-IM Southeast Asian Feed Technology and Nutrition Workshop, Bali, Indonesia, 27-30 May 2007.

Naskah Laporan Hasil Penelitian

Tengkanu, W., D. Soekarna, E. Surachman, dan M. Roovers. 1977. Fluktuasi serangan hama penting pada berbagai stadia pertumbuhan tanaman kedelai varietas Orba MK 1973-MP 1974/1975. Laporan Kemajuan Penelitian Seri Hama/Penyakit No. 10: 8-29.

Naskah online

Brown, W.L. 2007. Bioprospecting. Missouri Botanical Garden. <http://www.wfbcauer.org/bioprospecting.htm#>. [17 September 2007].

SURAT-MENYURAT

Naskah dikirim rangkap dua, dialamatkan kepada:

Kedua Pelaksana

Buletin Teknik Pertanian

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian

Jalan Ir. H. Juanda No. 20

Bogor 16122

Telepon: (0251) 8321746

Faksimile: (0251) 8326561

E-mail: pustaka@litbang.deptan.go.id

Homepage: <http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id>