



Titi Juhaeti, dkk.

Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal

Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal

Titi Juhaeti, dkk.

LIPI Press

© 2014 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Biologi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal/Titi Juhaeti, Ning Wikan
Utami, Fauzia Syarif, dan Peni Lestari–Jakarta: LIPI Press, 2014.

xxiii hlm + 143 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-979-799-803-5

1. Budi daya

2. Sayuran lokal

631.57

Editor : Titi Juhaeti dan Nurul Hidayati
Copy editor : Kamariah Tambunan dan Martinus Helmiawan
Proofreader : Siti Kania Kushadiani
Penata isi : Ariadni
Desainer Sampul : Rusli Fazi

Cetakan Pertama : Oktober 2014



LIPI

Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Jln. Gondangdia Lama 39, Menteng, Jakarta 10350
Telp. (021) 314 0228, 314 6942. Faks. (021) 314 4591
E-mail: press@mail.lipi.go.id

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xv
PENGANTAR PENERBIT.....	xvii
KATA PENGANTAR.....	xix
KATA SAMBUTAN.....	xxi
UCAPAN TERIMA KASIH	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II BAYAM PETIK.....	7
A. Kandungan Gizi.....	8
B. Asal dan Penyebaran	14
C. Lingkungan Tumbuh	18
D. Morfologi Tanaman.....	19
1. Bayam petik.....	19
2. Bayam cabut.....	21
E. Beberapa Aksesori Bayam Petik	22
F. Perbedaan Penampilan Pertumbuhan Berbagai Aksesori Bayam Petik	26
1. Fase vegetatif.....	26
2. Fase generatif.....	27

G. Budi Daya Bayam Petik	29
1. Pengolahan tanah.....	29
2. Penanaman.....	29
3. Pemupukan.....	29
4. Pengairan	30
5. Hama penyakit	30
6. Panen	31
7. Panen tebas.....	31
8. Panen petik.....	32
BAB III Basella	37
A. Kandungan gizi	39
B. Asal dan Penyebaran	41
C. Lingkungan Tumbuh	41
D. Morfologi Tanaman	43
E. Pertumbuhan dan Perkembangan.....	44
F. Budi daya	46
1. Budi daya basella untuk panen tunas	47
2. Budi daya basella di bedengan untuk panen cabut	50
3. Budi daya basella di pot untuk panen cabut	51
4. Budi daya basella untuk produksi benih	52
G. Penyimpanan Benih	55
BAB IV GENJER	57
A. Kandungan Gizi	58
B. Asal dan Penyebaran	62
C. Lingkungan Tumbuh.....	62
D. Morfologi Tanaman	63
E. Pertumbuhan dan Perkembangan.....	66
F. Budi Daya	69
1. Upaya budi daya genjer oleh petani	69
2. Budi daya genjer di bak plastik	71
BAB V KANGKUNG POTONG	75
A. Kandungan Gizi	75
B. Asal dan Penyebaran	78
C. Lingkungan Tumbuh	78
D. Morfologi Tanaman	78
E. Pengenalan Kangkung Darat, Kangkung Air, dan Kangkung Potong	79

1. Kangkung darat.....	80
2. Kangkung air	81
3. Kangkung potong.....	83
F. Beberapa Aksesori Kangkung Potong.....	85
1. Aksesori Warudoyong, Sukabumi.....	85
2. Aksesori Kemang, Bogor	87
3. Aksesori Lombok, Lombok.....	88
G. Pola Pertumbuhan Kangkung Potong	89
H. Perbedaan Penampilan Pertumbuhan Beberapa Aksesori Kangkung Potong.....	91
I. Budi daya	92
1. Budi daya kangkung potong oleh petani.....	92
2. Budi daya kangkung potong di bak plastik	96
3. Hama dan penyakit	97
J. Pertumbuhan Kangkung Potong Aksesori Warudoyong, Kemang, dan Lombok Pada Berbagai Komposisi Media Tanam.....	99
1. Pertumbuhan cabang dan daun	99
2. Produksi tanaman	104
BAB VI KATUK	105
A. Kandungan Gizi	106
B. Lingkungan Tumbuh	107
C. Morfologi Tanaman.....	108
D. Keragaman	109
E. Budi Daya	110
1. Bahan tanam (bibit)	111
2. Pengolahan lahan	111
3. Penanaman	112
4. Pemeliharaan	112
5. Pemanenan	114
F. Peningkatan Produksi Katuk Melalui Pengandaan Kromosom	115
1. Pengujian poliploid menggunakan alat <i>Flow cytometer</i>	117
2. Pertumbuhan tanaman diploid dan triploid turunan dari tanaman tetraploid (G2M1)	121
3. Uji kestabilan mutasi pada G3M1.....	127
DAFTAR PUSTAKA.....	131



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kandungan asam amino esensial pada bayam.....	10
Gambar 2. Kandungan asam amino non esensial pada bayam.....	10
Gambar 3. Bayam petik dijual di Pasar Wanareja, Cilacap.....	16
Gambar 4. Pedagang keliling bayam petik di Cilacap dan pedagang pengumpul di Bumiayu, Brebes.....	16
Gambar 5. Bayam petik sengaja ditanam di pekarangan untuk dikonsumsi.....	17
Gambar 6. Kebun bayam petik di Cilacap dan Brebes.....	18
Gambar 7. Bayam petik di Kebun Percobaan Cibinong.....	18
Gambar 8. Perawakan bayam petik.....	20
Gambar 9. Bunga bayam petik	20
Gambar 10. Variasi warna batang bayam.....	21
Gambar 11. Bunga bayam cabut.....	22
Gambar 12. Bayam di Ciaruteun, umur 1 bulan, bayam petik hijau tua, bayam cabut hijau muda	22
Gambar 13. Bayam akses Adimulya, Cilacap, Jawa Tengah.....	23
Gambar 14. Bayam akses Bentarsari, Brebes, Jawa Tengah.....	23
Gambar 15. Bayam akses Kepel, Ciamis, Jawa Barat.....	24
Gambar 16. Bayam akses Cikarag, Brebes, Jawa Tengah	24
Gambar 17. Bayam akses Dukuh Putri, Brebes, Jawa Tengah	24
Gambar 18. Bayam akses Sijampang, Brebes, Jawa Tengah	25

Gambar 19. Bayam aksesori Gentur, Cianjur, Jawa Barat.....	25
Gambar 20. Bayam petik aksesori Randabawagirang, Kuningan, Jawa Barat.....	26
Gambar 21. Pertumbuhan beberapa aksesori bayam petik yang ditanam di kebun CSC umur 4 minggu setelah tanam (MST).....	27
Gambar 22. Hama yang sering ditemukan pada bayam petik.....	30
Gambar 23. Persentase penurunan bobot basah panen bayam dari panen pertama (49 HSS), kedua (56 HSS), dan ketiga (63 HSS)	36
Gambar 24. Persentase peningkatan bobot basah panen bayam dari panen pertama (49 HSS), kedua (56 HSS), dan ketiga (63 HSS)	36
Gambar 25. Perawakan <i>Basella alba</i> dan <i>B. rubra</i>	38
Gambar 26. Salah satu produk basella segar dalam kemasan di pasar swa- layan	39
Gambar 27. Kandungan asam amino pada bayam basella.....	40
Gambar 28. Peta persebaran <i>Basella alba</i>	41
Gambar 29. Alat thermogradienbar.....	42
Gambar 30. Bagian tanaman basella	44
Gambar 31. Semut dan lalat mendatangi bunga basella memungkinkan terjadinya penyerbukan silang	45
Gambar 32. Perkembangan buah basella.....	46
Gambar 33. Hasil panen basella.....	47
Gambar 34. Penanaman basella petik di bedengan dan di pot.....	48
Gambar 35. Daun basella bagian bawah membesar setelah pemangkasan (tunas dipetik)	50
Gambar 36. Penanaman basella cabut di bedengan	50
Gambar 37. Basella yang ditanam dari biji lebih mudah berbunga dan memproduksi benih dibandingkan yang ditanam dari setek batang.....	52
Gambar 38. Batang vegetatif dan generatif pada basella.....	53
Gambar 39. Buah dan biji basella.....	54
Gambar 40. Penyimpanan dan pengemasan biji basella.....	55
Gambar 41. Rekapitulasi daya berkecambah benih <i>Basella alba</i> setelah penyimpanan.	56

Gambar 42. Persentase benih abnormal setelah penyimpanan.....	56
Gambar 43. Menu berbahan baku genjer dijual di restoran di Jawa Barat	57
Gambar 44. Daun dan bunga genjer dijual di pasar modern.....	58
Gambar 45. Ragam perawakan genjer.....	64
Gambar 46. Bagian tanaman genjer.....	64
Gambar 47. Bunga genjer dan bagian-bagiannya.....	65
Gambar 48. Kecambah genjer.....	68
Gambar 49. Siklus hidup genjer	68
Gambar 50. Genjer skala kecil di petakan sawah.....	69
Gambar 51. Usaha tani genjer di Bekasi.....	71
Gambar 52. Budi daya genjer di bak plastik	72
Gambar 53. Daun genjer bersih dan segar hasil budi daya di bak plastik72	
Gambar 54. Hasil panen genjer pada 5 MST pada variasi pemberian jenis pupuk Mu_2 , Mu_4 , Na_2 , Na_4 , OH_2 , OH_4 , K: kontrol.....	74
Gambar 55. Kandungan asam amino esensial kangkung potong.....	77
Gambar 56. Kandungan asam amino nonesensial kangkung potong.....	77
Gambar 57. Kebun kangkung darat di Kemang, Bogor	81
Gambar 58. Tanaman dan bunga kangkung air (<i>Ipomoea aquatica Forsk</i>)83	
Gambar 59. Kebun kangkung potong di Sukabumi.....	84
Gambar 60. Kebun kangkung potong di Kemang, Bogor.....	84
Gambar 61. Variasi bentuk dan ukuran daun: panjang, lebar, kecil.....	86
Gambar 62. Aksesori Warudoyong.....	87
Gambar 63. Bunga kangkung potong Warudoyong (putih)	87
Gambar 64. Aksesori Kemang.....	88
Gambar 65. Aksesori Lombok.....	89
Gambar 66. Bakal bunga	90
Gambar 68. Bunga mekar	90
Gambar 69. Bunga layu	90
Gambar 67. Kuncup bunga.....	90
Gambar 70. Buah muda.....	90
Gambar 71. Panjang cabang 3 aksesori kangkung potong.....	91

Gambar 72. Jumlah cabang 3 aksesi kangkung potong.....	91
Gambar 73. Jumlah daun 3 aksesi kangkung potong.....	92
Gambar 74. Panjang daun 3 aksesi kangkung potong.....	92
Gambar 75. Lebar daun kangkung potong.....	92
Gambar 76. Cara menanam kangkung potong. Tanaman umur 2 minggu	94
Gambar 77. Budi daya kangkung potong di sawah Kecamatan Warudoyong dan Kec. Leuwiliang	94
Gambar 78. Panen kangkung potong.....	95
Gambar 79. Kangkung siap dipasarkan.....	95
Gambar 80. Keong (<i>Pomacea sp.</i>) dan telur keong (warna merah)	98
Gambar 81. Belalang hijau (<i>Atractomorpha crenulata</i>).....	98
Gambar 82. Belalang koklat (<i>Trilophidia annulata</i>).....	98
Gambar 83. Kumbang (<i>Aspidomorpha miliaris</i>).....	99
Gambar 84. Panjang cabang pada berbagai komposisi media tanam.....	100
Gambar 85. Jumlah cabang pada berbagai komposisi media tanam.....	100
Gambar 86. Panjang daun pada berbagai komposisi media tanam.....	100
Gambar 87. Lebar daun pada berbagai komposisi media tanam	100
Gambar 88. Jumlah daun pada berbagai komposisi media tanam.....	100
Gambar 89. Biomassa daun+batang 3 aksesi kangkung potong.....	102
Gambar 90. Biomassa akar 3 aksesi kangkung potong.....	102
Gambar 91. Kandungan klorofil 3 aksesi kangkung potong.....	102
Gambar 92. Biomassa daun+batang pada berbagai komposisi media tanam.....	102
Gambar 93. Biomassa akar pada berbagai komposisi media tanam.....	102
Gambar 94. Diameter batang pada berbagai komposisi media tanam...	102
Gambar 95. Kandungan klorofil pada berbagai komposisi media tanam.....	103
Gambar 96. Kandungan asam amino pada katuk.....	107
Gambar 97. Tanaman katuk.....	108
Gambar 98. Keragaman corak dan bentuk daun katuk.....	109

Gambar 99. Keragaman morfologi daun katuk hasil eksplorasi.....	110
Gambar 100. Tanaman katuk di Desa Cibitung Tengah, Kec. Tenjolaya Bogor	112
Gambar 101. Hama pada tanaman katuk (tanda lingkaran)	114
Gambar 102. Panen katuk di Desa Tegalpanjang, Kecamatan Cirengkas, Kabupaten Sukabumi	114
Gambar 103. Performa tanaman katuk diploid, triploid, tetraploid G1M1 asal Sukabumi.....	116
Gambar 104. Alat <i>flow cytometer</i>	117
Gambar 105. Tanaman diploid G1M1, rata-rata 101,86.....	119
Gambar 106. Tanaman triploid G1M1, rata-rata 135,31	119
Gambar 107. Tanaman tetraploid G1M1, rata-rata 190,24.....	120
Gambar 108. Tanaman diploid dan triploid umur 10 MST (asal biji).....	122
Gambar 109. Ukuran daun diploid, triploid	122
Gambar 110. Tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman triploid dan diploid umur 10 MST	123
Gambar 111. Panjang daun dan lebar daun tanaman triploid dan diploid umur 10 MST.....	123
Gambar 112. Tinggi tanaman dan Jumlah daun	124
Gambar 113. Panjang daun dan lebar daun	125
Gambar 114. Tanaman katuk diploid dan triploid (G3M1) pada umur 2 bulan	125
Gambar 115. Tanaman katuk triploid dan diploid G3M1 pada umur 5 bulan	126
Gambar 116. Daun triploid dan diploid G3M1.....	126
Gambar 117. Hasil <i>flow cytometry</i> tanaman generasi G3M1 diploid; triploid.....	128
Gambar 118. Pengamatan kromosom pada tanaman katuk.....	130
Gambar 119. Stomata tanaman diploid dan triploid.....	130



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Bayam Petik dan Bayam Cabut	9
Tabel 2. Kandungan Zat Besi (Fe) Bayam Cabut dan Bayam Petik pada Berbagai Umur Panen yang Ditanam di Kebun Percobaan Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Bogor	11
Tabel 3. Kandungan Nitrat Saat Tebas, Panen 1, Panen 2 dan Panen 3 dari Beberapa Bayam Cabut dan Bayam Petik Pada Berbagai Umur Panen	13
Tabel 4. Morfologi Bayam Petik yang Dijumpai di Kab. Kuningan, Kab Garut, Kab. Tasikmalaya, dan Kab. Brebes.....	15
Tabel 5. Pertumbuhan Generatif Bayam Petik yang Ditanam di Kebun Percobaan Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Science Center (CSC)	28
Tabel 6. Rata-rata Bobot Basah biomassaBiomassa, Jumlah Cabang, Panjang Daun, Panjang Cabang, Lebar Daun Saat Tebas dari Beberapa Aksesori Bayam Cabut dan Bayam Petik Umur 43 Hari Setelah Semai (HSS).....	32
Tabel 7. Rata-rata Produksi Panen Pertama, Kedua, dan Ketiga Bayam Cabut dan Bayam Petik Umur 49 hari, Umur 56 Hari, dan 63 Hari Setelah Semai (HSS)	34
Tabel 8. Hasil Analisis Proksimat Basella	39
Tabel 9. Hasil Analisa Daun dan Bunga Genjer dari Berbagai Penelitian	59

Tabel 10. Hasil Analisis Daun dan Bunga Genjer Dibandingkan Sayuran Lainnya	60
Tabel 11. Hasil Analisis Asam Amino pada Daun dan Bunga Genjer.....	61
Tabel 12. Kandungan Gizi Kangkung Potong.....	76
Tabel 13. Kandungan Gizi Katuk	106
Tabel 14. Rekapitulasi Tingkat Ploidisasi Katuk G1M1	121

PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press memiliki tanggung jawab untuk mencerdaskan kehidupan bangsa melalui penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas. Terbitan dalam bentuk buku ilmiah yang berjudul *Prospek dan Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal* ini telah melewati mekanisme penjaminan mutu sebagaimana layaknya terbitan ilmiah, termasuk proses penelaahan dan penyuntingan oleh Dewan Editor LIPI Press.

Buku ilmiah ini lima jenis sayuran lokal, yaitu bayam petik, basela, genjer, kangkung potong, dan katuk. Kelima jenis sayuran ini memiliki potensi yang sangat baik untuk dikembangkan karena metode pembudidayaannya tergolong mudah serta kandungan gizinya yang tidak kalah dibandingkan sayuran-sayuran lain pada umumnya.

Harapan kami, terbitan ini dapat memberikan sumbangan ilmu dan wawasan bagi para pembaca serta dapat memberikan informasi yang jelas mengenai potensi pembudidayaan sayuran lokal sebagai usaha dalam melakukan diversifikasi produk sayuran untuk dikonsumsi di Indonesia.

LIPI Press



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan buku ini. Buku berjudul *Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal* ini penyusunannya didasarkan pada hasil kegiatan penelitian Kompetitif LIPI tahun 2010–2013: “Pengembangan Teknologi Budi daya Sayuran Lokal Secara Organik Hayati” Sub Kegiatan “Eksplorasi dan Pemanfaatan Terukur Sumber Daya Hayati (Darat dan Laut) Indonesia”.

Sebagaimana diketahui, kekayaan bioresources Indonesia harus dimanfaatkan secara optimal dalam berbagai segi kehidupan masyarakat termasuk untuk pemenuhan kebutuhan vitamin dan mineral melalui konsumsi sayuran. Naskah yang disampaikan dalam buku ini merupakan rangkuman dari hasil penelitian secara keseluruhan dari awal hingga akhir tahun kegiatan.

Sayuran lokal yang dibahas dalam buku ini ada lima jenis, yaitu bayam petik, basella, genjer, kangkung potong, dan katuk. Dewasa ini jenis-jenis sayuran lokal popularitasnya kurang dibandingkan sayuran yang umum dibudidayakan, seperti wortel, caisin, dan selada. Hal ini diduga terjadi karena minimnya informasi tentang tanaman lokal tersebut baik dari segi bibit/benih, cara budi daya, informasi gizi

maupun ragam kulinernya. Di lain pihak, sayuran utama yang pada umumnya merupakan sayuran introduksi telah banyak mendapatkan sentuhan teknologi pemuliaan sehingga memiliki banyak keunggulan di berbagai aspek (rasa, penampilan, ketersediaan benih, informasi gizi, ragam kuliner dll). Diharapkan, dengan lebih lengkapnya informasi tentang tanaman lokal melalui berbagai aspek penelitian dan pemanfaatannya, diversifikasi konsumsi sayuran dapat meningkat.

Penulis menyadari isi buku ini masih banyak kekurangannya. Untuk melengkapi informasi dalam buku ini maka saran dan kritik dari para pembaca sangat diharapkan. Semoga penyusunan buku ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Cibinong, 6 September 2013

Penulis

KATA SAMBUTAN

Seiring dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat, dewasa ini kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi makanan bergizi, terutama sayuran, juga turut meningkat. Hal ini terlihat dari meningkatnya konsumsi sayuran masyarakat dari tahun ke tahun. Data dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Litbang Pertanian menunjukkan bahwa pada tahun 2010 konsumsi sayuran sebanyak 39,45 kg/kapita/tahun, dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 40,35 kg/kapita per tahun. Angka tersebut masih jauh di bawah standar konsumsi sayuran yang direkomendasikan oleh Food and Agriculture Organization (FAO), yakni sebesar 73 kg/kapita per tahun dan standar kecukupan untuk sehat, sebesar 91,25 kg/kapita per tahun. Dibandingkan dengan beberapa negara tetangga, seperti Singapura, China, Kamboja, dan Vietnam, tingkat konsumsi sayuran Indonesia juga masih sangat jauh tertinggal.

Di tengah upaya untuk meningkatkan konsumsi sayuran, diversifikasi konsumsi sayuran merupakan hal yang sangat penting. Dengan lebih beragamnya sayuran yang dikonsumsi, kebutuhan tubuh akan vitamin dan mineral akan lebih mudah untuk dipenuhi. Dewasa ini kebutuhan sayuran lebih banyak dipenuhi dari jenis sayuran yang umum dibudidayakan (utama), seperti kol, wortel, dan pakcoy, yang umumnya merupakan jenis sayuran dataran tinggi. Jenis-jenis

sayuran minor yang umumnya merupakan sayuran lokal dan dapat diusahakan di dataran rendah, masih belum populer di masyarakat. Keberadaan sayuran lokal di pasar umumnya berasal dari tanaman yang tumbuh liar atau dibudidayakan dengan upaya minimal. Kesadaran untuk memanfaatkan kekayaan sumber daya sayuran lokal perlu ditingkatkan untuk ikut serta memenuhi kebutuhan gizi masyarakat melalui diversifikasi konsumsi sayuran. Peningkatan pemanfaatan sayuran lokal dilakukan bukan untuk menggantikan posisi sayuran utama, tetapi lebih dimaksudkan untuk melengkapi sayuran yang sudah populer tersebut. Dengan demikian, penelitian pengungkapan nilai lebih dari sayuran lokal serta diseminasi hasil-hasil penelitian tersebut perlu dilakukan.

Buku ini disusun terutama berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti di Kelompok Fisiologi, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI tentang berbagai aspek yang berhubungan dengan pemanfaatan sayuran lokal. Tumbuhan yang diteliti adalah bayam petik, basella, genjer, kangkung potong, dan katuk. Penelitian dilakukan pada tahun 2011–2013, dan dari kegiatan penelitian tersebut telah didapatkan berbagai informasi di antaranya mengenai pola pertumbuhan, upaya budi daya, serta beberapa aspek pada nilai gizinya.

Buku ini tentu masih memiliki banyak kekurangan sehingga penyempurnaan untuk kelengkapan informasi yang disampaikan sangat diperlukan. Namun, keberadaan buku ini diharapkan dapat membuka wawasan tentang nilai positif dari sayuran lokal ini sehingga pengusaha dan pemanfaatannya dapat lebih ditingkatkan.

Cibinong, 20 September 2013
Kepala Pusat Penelitian Biologi LIPI

Dr. Bambang Sunarko

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan segala kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung semua proses penyusunan buku ini.

Kami ucapkan terima kasih kepada semua jajaran pimpinan LIPI Pusat (Bapak Kepala LIPI, Bapak/Ibu Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati, Bapak Koordinator Pengelola Kegiatan Kompetitif LIPI tahun 2011–2013) dan pimpinan di Pusat Penelitian Biologi LIPI (Ibu Dr. Siti Nuramaliati dan Bapak Dr. Bambang Sunarko) yang telah memberi dukungan hingga terlaksananya penelitian dan penyusunan buku ini.

Terima kasih juga kami ucapkan pada Dr. Witjaksono (Koordinator Sub Program tahun 2011) dan Dr. Andria Augusta (Koordinator Sub Program tahun 2012–2013).

Terima kasih untuk rekan dari Laboratorium Fisiologi: Indra Gunawan dan Budiarjo yang dengan senang hati memberikan kami benih basella dari Kalimantan Timur. Juga untuk Nisa Putriani, Rahmi Swara Putri, dan Riska Amelia yang membantu pekerjaan baik di kebun maupun di laboratorium dan untuk mang Dasep, ma Piah, dan ma Elis yang membantu memelihara kebun.



BAB I

PENDAHULUAN

Sayuran penting perannya dalam mencukupi kebutuhan gizi masyarakat. Diketahui bahwa sayuran merupakan sumber gizi berupa protein (nabati), vitamin, dan mineral selain karbohidrat dan lemak. Sayuran mengandung serat dan antioksidan yang biasanya sangat kurang dalam makanan modern. Sayuran juga memiliki sifat *high nutrient densities* (padat gizi) yang artinya bahwa sayuran mengandung nutrisi yang tinggi (vitamin dan mineral), tetapi rendah kalori. Sifat sayuran yang padat gizi sangat bermanfaat bagi orang yang sedang menjalani diet karena seseorang dapat tetap memenuhi kebutuhan gizinya dengan tetap menjaga berat badannya (<http://www.leafforlife.org/assets/downloads/Ch03-21stCentGreens.pdf>).

Di Asia Tenggara, diketahui terdapat lebih dari 1.000 spesies tanaman potensial sebagai sayuran, tetapi baru 50 jenis yang dikembangkan menjadi tanaman sayuran komersil (Siemonsma dan Piluek, 1994). Komisi Nasional Sumber Daya Genetik menyebutkan bahwa total potensi sumber daya genetik Indonesia sekitar 3.256 spesies, sementara khusus sayuran dan buah-buahan terdapat lebih dari 700 spesies. Namun, akibat erosi sumber daya genetik sekitar 75% potensi genetik hilang sebelum sempat dimanfaatkan. Salah satu penyebab erosi itu adalah tidak dilakukannya konservasi atau pemeliharaan

dan pelestarian sumber daya genetik dengan baik (<http://www.bisnis.com/ml/swasembada-sayuran-ewindo-gandeng-ipb-lestarikan-sumber-daya-genetik>).

Dewasa ini kebutuhan sayuran lebih banyak disuplai dari sayuran yang dikembangkan di dataran tinggi, seperti wortel, kubis, kol bunga, selada, dan brokoli. Sayuran dataran tinggi disukai konsumen karena banyak tersedia di pasar sehingga mudah didapat, rasanya enak, penampilannya menarik, mudah pengolahannya, dan diyakini bernilai gizi tinggi. Sebenarnya, semakin luas areal budi daya sayuran di dataran tinggi dapat semakin meningkatkan potensi erosi. Hal ini tentunya harus diatasi, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pengembangan budi daya sayuran ke dataran rendah perkotaan. Pengembangan sayuran di dataran rendah terutama di perkotaan akan memiliki banyak dampak positif, di antaranya mengurangi ketergantungan terhadap sayuran dataran tinggi, peningkatan produksi sayuran dataran rendah, pemenuhan kebutuhan sayuran, menambah sumber pendapatan, penghijauan, dan keindahan. Untuk itu, diperlukan jenis sayuran yang sesuai untuk dikembangkan di dataran rendah dengan teknik budi daya yang tepat. Umumnya, jenis sayuran lokal belum dibudidayakan secara intensif, bahkan sering diambil dari yang tumbuh liar atau semiliar di alam. Sayuran lokal biasanya ditanam di pekarangan rumah sebagai tanaman pagar, dalam jumlah terbatas, dan tumbuh liar di kebun, sawah atau ladang. Biasanya selain dikonsumsi sebagai sayuran, jenis sayuran lokal juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Berdasarkan kebutuhan akan lingkungan tumbuhnya, jenis sayuran lokal potensial untuk dikembangkan di dataran rendah termasuk dataran rendah perkotaan.

Pengungkapan potensi keanekaragaman hayati sayuran lokal, baik dari segi keragaman jenis, potensi gizi, teknik budi daya, potensi ekonomi maupun prospek pengembangannya lebih lanjut, penting dilakukan untuk pemanfaatannya yang optimal dan berkelanjutan.

Kegiatan seleksi aksesori unggulan dan pemuliaannya perlu mendapatkan perhatian. Pengetahuan turun temurun para leluhur mengenai pemanfaatan tanaman lokal juga perlu dilestarikan.

The 1996 Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources dan World Food Summit (Rome, 1996) telah membuat acuan untuk meningkatkan pengembangan dan komersialisasi jenis tanaman minor/lokal. Hal ini karena jenis minor dapat memberikan kontribusi dalam keamanan pangan dan pengurangan kemiskinan. Jika secara proporsional dari tanaman pangan mayor digantikan atau dilengkapi oleh tanaman minor dan dibudidayakan maka ini tidak hanya meningkatkan jumlah jenis, tetapi juga akan lebih menyehatkan karena lebih beragamnya konsumsi pangan (Christinck, 2005).

Pengembangan sayuran lokal menghadapi berbagai kendala, di antaranya kurangnya informasi mengenai teknik budi daya, kurangnya ketersediaan benih, potensi gizi yang belum banyak diungkap serta terbatasnya pengetahuan penanganan pascapanen. Hal yang tidak kalah penting adalah mengubah persepsi masyarakat bahwa sayuran lokal adalah sayuran “orang miskin dan tidak bergizi”.

Buku *Prospek dan Teknologi Budi daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal* ini disusun dengan tujuan untuk mengungkap potensi dan upaya budi daya dari sumber daya hayati/plasma nutfah yang mempunyai potensi gizi, nutrisi atau ekonomi tinggi, namun belum diusahakan secara optimum. Hal ini dilakukan untuk menuju pengembangannya lebih lanjut sehingga sumber daya hayati sayuran lokal yang melimpah dalam jumlah atau keragaman tersebut dapat ditingkatkan nilai tambahnya agar dapat lebih bermanfaat bagi masyarakat. Pengembangan jenis sayuran lokal juga dapat menunjang program diversifikasi konsumsi sayuran. Jenis sayuran yang diungkap dalam buku ini adalah bayam kakap, basella, genjer, kangkung potong, dan katuk.

Buku ini terdiri atas 6 bab. Bab I berisi uraian pendahuluan untuk mengantarkan pembaca dalam menyimak lebih lanjut isi buku. Bab II mengungkap mengenai bayam kakap. Bayam kakap merupakan jenis bayam sayur yang sudah lama dikenal dan dikonsumsi masyarakat. Akan tetapi, bayam kakap sebagai sayuran kurang populer dibandingkan bayam cabut, padahal, dari segi kandungan gizi, rasa, dan tekstur tidak jauh berbeda dengan bayam cabut. Diuraikan keragaman fenologi beberapa aksesori bayam kakap dari berbagai daerah di Jawa Barat (Kuningan, Cianjur, Bogor, Tasikmalaya, Ciamis) dan Jawa Tengah (Cilacap, Brebes), baik yang diamati di lapangan maupun setelah ditanam di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong serta teknik budi dayanya. Diungkapkan pula potensi gizi bayam kakap meliputi hasil analisis proksimat, analisis asam amino, kandungan Fe, dan kandungan nitrat.

Bab III memaparkan mengenai potensi basella. Basella merupakan sayuran lokal yang potensial untuk dikembangkan karena bernilai gizi tinggi dan sudah biasa dikonsumsi masyarakat lokal. Diuraikan potensi gizi (analisis proksimat, analisis asam amino), pertumbuhan dan fenologi, produksi dan penyimpanan benih serta upaya budi daya basella, baik untuk dipanen tunasnya maupun untuk dipanen sebagai basella cabut.

Bab IV menguraikan mengenai potensi genjer. Genjer merupakan jenis sayur yang juga sudah biasa dikonsumsi masyarakat terutama masyarakat pedesaan. Dewasa ini genjer dijual, baik di pasar tradisional maupun pasar modern, bahkan menu berbahan baku genjer mulai tersedia di beberapa restoran ternama. Dikemukakan potensi gizi, pola pertumbuhan dan fenologi serta budi daya genjer di pot untuk dipanen daun dan bunganya. Diungkap pula bahwa sudah ada petani yang membudidayakan genjer dalam skala cukup luas dan memberikan keuntungan yang cukup memuaskan.

Bab V berisi uraian tentang kangkung potong atau dikenal dengan kangkung air. Kangkung potong (air) cukup populer di masyarakat, namun keberadaannya di pasar semakin tersisih oleh kangkung cabut. Dikemukakan hasil koleksi kangkung potong dari Sukabumi, Bogor, dan Lombok. Diuraikan pula berbagai hal mengenai pola pertumbuhan, budi daya, dan potensi gizinya (analisis proksimat dan asam amino).

Bab VI mengungkapkan tentang potensi gizi katuk dan teknik budi dayanya. Katuk merupakan sayuran lokal yang biasa dikonsumsi masyarakat terutama oleh ibu hamil untuk meningkatkan produksi air susu ibu (ASI). Selain itu, diuraikan pula hasil penelitian mengenai upaya untuk mendapatkan klon katuk unggul melalui poliploidisasi dengan perlakuan Oryzalin.

Sebagian besar informasi dalam buku ini merupakan hasil penelitian para penulis yang belum dipublikasikan. Sebagian lainnya telah dipublikasi dalam bentuk makalah di Jurnal Nasional dan Prosiding Seminar Nasional.



BAB II

BAYAM PETIK

Bayam merupakan salah satu sayuran favorit karena mudah didapat dan bergizi tinggi. Begitu banyaknya komposisi vitamin dan mineral yang terkandung dalam bayam sehingga sayuran ini disebut juga sebagai raja sayuran. Masyarakat mengenal dua jenis bayam, yakni bayam cabut dan bayam petik. Perbedaannya terletak pada perawakan tanaman dan cara panen. Bayam cabut dipanen dengan cara dicabut langsung dengan akarnya, sementara bayam petik dipanen dengan cara dipetik pucuk-pucuknya. Bayam petik dikenal juga dengan nama bayam kakap, kemungkinan karena ukuran batang dan daunnya yang besar.

Tanaman bayam termasuk keluarga *Amaranthaceae* (bayam-bayaman) dan sebagian besar dari kelompok ini yang bermanfaat sebagai sayuran adalah dari marga *Amaranthus*. Bayam petik (*Amaranthus hybridus* L.) cukup banyak dijumpai persebarannya terutama di desa-desa, tetapi belum dibudidayakan secara komersial seperti halnya bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.). Sebagai sayuran, bayam petik dikonsumsi daunnya untuk lalapan (pecel, gado-gado, urap), ditumis, disayur bening, dan digoreng menjadi kripiq bayam. Rasa bayam petik enak walaupun teksturnya kurang lembut dibandingkan bayam cabut. Selain daunnya, biji bayam berpotensi sebagai sumber karbohidrat.

Bayam petik merupakan salah satu sayuran lokal yang tersisih oleh kehadiran bayam cabut (*Amaranthus tricolor*). Tekstur bayam cabut yang lebih lembut membuat masyarakat lebih menyukainya, padahal kandungan gizi jenis bayam petik ini cukup tinggi, begitu pula rasanya cukup enak. Budi dayanya pun jika ditanam di pekarangan sangat mudah. Penampilannya juga menarik untuk tanaman hias pekarangan. Hal lain yang membuat jenis bayam petik tersisih diduga karena tidak tersedianya benih di pasaran karena jenis tersebut biasa tumbuh liar dan belum tersedianya informasi yang memadai mengenai kandungan nutrisi dan antinutrisinya.

A. KANDUNGAN GIZI

Genus bayam (*Amaranthus*) mendapatkan banyak perhatian di berbagai negara karena nilai gizi penting yang tinggi sebagai sumber makanan sayuran baik dari daun maupun bijinya. Daunnya mengandung 17,5-38,3% protein, 5% nya *lysine* (Oliveira dan de Carvalho, 1975). Dibandingkan dengan *Spinacea oleracea*, genus *Amaranthus* mengandung tiga kali lebih banyak vitamin C, *calcium*, dan *niacin*. Kandungan gizi *Amaranthus* dibandingkan dengan *lettuce* (selada), mengandung 18 kali lebih banyak vitamin A, 13 kali lebih banyak vitamin C, 20 kali lebih banyak kalsium, dan 7 kali lebih banyak besi (Guillet, 2004 dalam Mnkeni *et al.*, 2007). Bayam umum dikenal sebagai sayuran dengan kandungan zat besi lebih tinggi daripada sayuran daun lain sehingga berguna bagi penderita anemia.

Akubugwo *et al.* (2007) menguraikan hasil analisis proksimat daun bayam petik (*Amaranthus hybridus*), hasilnya kandungan abu 13,8%, protein kasar 17,92%, lemak kasar 4,62%, serat kasar 8,61%, dan karbohidrat 52,18% dengan nilai kalori 268,92 kkal/100 g. Daunnya mengandung (mg/100 g) Na (7,43), K (54,20), Ca (44,15), Mg (231,22), Fe (13,58), Zn (3,80), dan P (34,91), vit A (3,29), vitamin B1 (2,75), vitamin B2 (4,24), vitamin B6 (2,33),

vitamin C (25,40), dan vitamin E (0,50). Akar tunggang bayam juga dimanfaatkan sebagai obat (Anonim, 2010).

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis proksimat bayam petik dan bayam cabut. Hasilnya menunjukkan bahwa kandungan gizi bayam petik dan bayam cabut tidak jauh berbeda. Baik bayam petik maupun bayam cabut mengandung protein, lemak, serat kasar, karbohidrat, mineral Ca dan P (Juhaeti *et al.*, 2012).

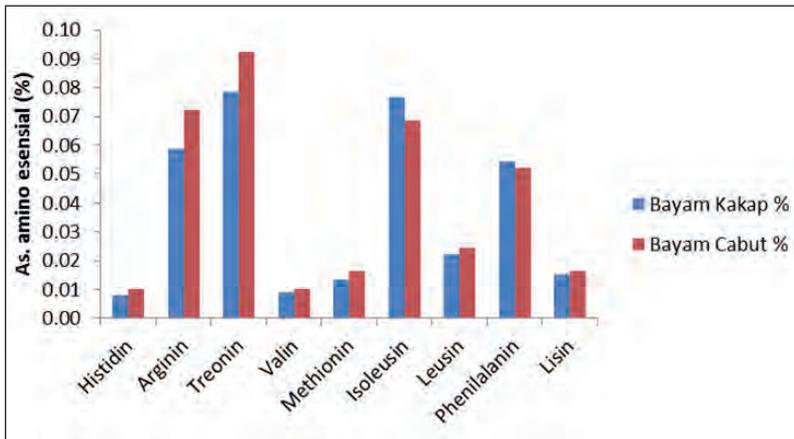
Tabel 1. Kandungan Gizi Bayam Petik dan Bayam Cabut

Kandungan gizi	Bayam petik	Bayam cabut
Air (%)	87,32 - 90,26	88,06 - 90,58
Abu (%)	1,81 - 1,98	1,78 - 1,86
Protein (%)	3,09 - 3,41	2,96 - 3,37
Lemak (%)	0,76 - 0,83	0,66 - 0,77
Serat kasar (%)	1,58 - 1,54	1,54 - 1,58
Karbohidrat (%)	4,28 - 4,42	4,42 - 4,28
Ca (ppm)	906,54 - 953,18	953,18
P (ppm)	38,92 - 42,66	38,92 - 42,66

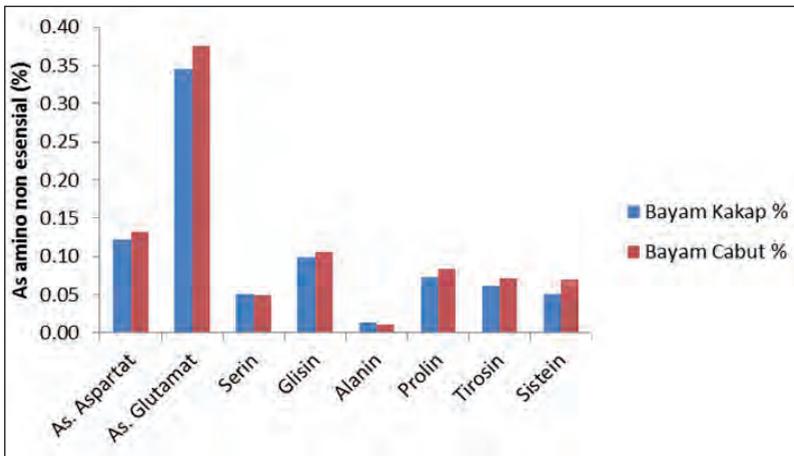
Jenis bayam termasuk bayam liar diketahui mengandung protein dan asam amino (Andini *et al.*, 2013). Akubugwo *et al.* (2007) menyebutkan kandungan asam amino (g/100 g protein) pada *Amaranthus hybridus* terdiri atas *isoleusine* (3,39), *leucine* (6,70), *lysine* (3,03), *methionine* (1,76), *cysteine* (0,46), *phenylalanine* (4,00), *tyrosine* (3,0), *threonine* (2,62), *valine* (3,50), *histidine* (2,15), *alanine* (3,35), *arginine* (3,94), *aspartic acid* (5,40), *glutamic acid* (15,79), *glycine* (3,81), *proline* (3,43), dan *serine* (3,04).

Hasil analisis Juhaeti *et al.* (2012) menunjukkan bahwa, baik bayam petik maupun bayam cabut mengandung asam amino yang esensial dan nonesensial (Gambar 1-2). Analisis dilakukan berdasarkan bobot basah. Pada bayam petik kandungan asam amino esensial yang tertinggi adalah treonin dan asam amino nonesensial adalah

asam glutamat. Pada bayam cabut kandungan asam amino esensial yang tertinggi sama, yakni treonin dan asam amino nonesensial adalah asam glutamat.



Gambar 1. Kandungan asam amino esensial pada bayam



Gambar 2. Kandungan asam amino non esensial pada bayam

Bayam juga diketahui banyak mengandung zat besi. Fungsi zat besi sangat penting, di antaranya membantu mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh. Hasil analisis kandungan Fe pada bayam petik (Juhaeti *et al.*, 2012) tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Zat Besi (Fe) Bayam Cabut dan Bayam Petik pada Berbagai Umur Panen yang Ditanam di Kebun Percobaan Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Bogor

No.	Aksesi	Kandungan besi Fe (ppm)		
		Panen 1	Panen 2	Panen 3
1	Alabama	1.307	-	-
2	Gitihijau	2.273	1.217	-
3	Kartika	681	-	-
4	Ciparigi	1.424	308	791
5	Randabawagirang	1.956	619	602
6	Adimulya	-*)	622	444
7	Ciputih 1	470	113	1.937
8	Cikarag	619	526	695
9	Dukuhputri	798	712	1.651
10	Limbangan 1	577	967	840
11	Rajapolah 2	602	684	788
12	Sijampang 1	694	621	1.859
13	Sidareja	476	-	643

Keterangan: No.1–3 = bayam cabut; No. 4–13 = bayam petik; HSS = hari setelah semai Tanda (-) = tidak dianalisis

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan zat besi (Fe) dalam bayam petik memang tinggi. Kandungan zat besi (Fe) saat panen pertama paling tinggi pada bayam cabut 2.273 ppm (Gitihijau) dan paling rendah bayam petik 470 ppm (Ciputih 1). Panen kedua kandungan zat besi (Fe) paling tinggi juga pada bayam cabut 1.217 ppm (Gitihijau) dan paling rendah bayam petik 113 ppm (Ciputih 1). Panen pertama dan panen kedua nilai kandungan zat besi (Fe) bayam petik lebih rendah dari kandungan zat besi bayam cabut Gitihijau. Panen ketiga kandungan zat besi bayam petik paling tinggi pada aksesi

Ciputih 1 mencapai 1.937 ppm, diikuti aksesori Sijampang 1 yakni 1.859 ppm dan Dukuhputri 1.651 ppm. Pola kandungan zat besi dari panen pertama sampai panen ketiga yang mengalami penurunan pada aksesori Randabawagirang dan dari panen kedua sampai panen ketiga adalah aksesori Adimulya. Umumnya penurunan kandungan zat besi dari bayam hanya sampai panen kedua, setelah itu terjadi peningkatan yang sangat mencolok seperti Ciputih 1 (17,14 kali lipat).

Studi pustaka menunjukkan bahwa pada jenis bayam (*Amaranthus*) terkandung komponen antinutrisi, di antaranya nitrat (Aletor dan Adeogun, 1995 dalam Mnkeni, *et al.*, 2007). Paparan nitrat dalam jumlah besar dapat menyebabkan pembentukan karsinogenik nitrosamin dan kanker perut (Marvish, 1983 dalam Mnkeni *et al.*, 2007). Nitrat juga dapat berinteraksi dengan hemoglobin yang dapat menyebabkan peningkatan pada mekanisme transpor oksigen yang dikenal sebagai methaemoglobinaemia. Penyerapan nitrat yang tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan masalah bagi penderita anemia karena mereka memiliki daya dukung oksigen yang lebih rendah dan karenanya membuat mereka lebih rentan terhadap serangan methaemoglobinaemia (McKnight *et al.*, 1999 dalam Mnkeni *et al.*, 2007). Komisi Eropa pada tahun 1997 menentukan *acceptable daily intake* (ADI) untuk ion nitrat sebesar 3,65 mg/kg berat badan (Mnkeni *et al.*, 2007). Oleh karena itu, pengetahuan tentang tingkat kadar nitrat pada aksesori bayam petik sangat diperlukan. Tabel 3 menunjukkan hasil analisis kandungan nitrat berbagai aksesori bayam petik (Juhaeti *et al.*, 2012).

Tabel 3. Kandungan Nitrat Saat Tebas, Panen 1, Panen 2 dan Panen 3 dari Beberapa Bayam Cabut dan Bayam Petik pada Berbagai Umur Panen

No.	Aksesi	Kandungan nitrat NO ₃ (mg/g)			
		Tebas	Panen 1	Panen 2	Panen 3
1	Alabama	0,373	0,453	0,360	0,309
2	Gitihijau	0,291	0,388	0,305	0,331
3	Kartika	0,459	0,274	0,271	0,151
4	Ciparigi	0,156	0,385	0,265	0,395
5	Randabawagirang	0,272	0,283	0,279	0,318
6	Adimulya	0,315	-	-	-
7	Ciputih 1	0,413	-	-	-
8	Cikarag	0,336	-	-	-
9	Dukuhputri	0,360	-	-	-
10	Limbangan 1	0,387	-	-	-
11	Rajapolah 2	0,189	0,310	0,231	0,417
12	Sijampang 1	0,309	0,281	-	-
13	Sidareja	0,139	0,335	-	-

Keterangan: Aksesi No. 1–3 = bayam cabut; aksesi No. 4–13 = bayam petik; HSS = hari setelah semai. Tanda - = tidak dianalisis

Kandungan nitrat (NO₃) saat tebas paling tinggi pada bayam cabut Kartika 0,459 mg/g diikuti aksesi kakap Ciputih 1 yaitu 0,413 mg/g, dan terendah Sidareja 0,139 mg/g. Hasil penelitian Syarif dan Juhaeti (2013) melaporkan kandungan nitrat yang lebih rendah terdapat pada aksesi bayam petik Ciaruteun, yakni 0,125 mg/g saat tebas. Hasil kandungan nitrat bayam petik (10 aksesi) saat tebas lebih rendah dari bayam cabut Kartika. Saat panen pertama kandungan nitrat (NO₃) pada aksesi bayam petik juga lebih rendah dari bayam cabut Gitihijau (0,388 mg/g). Panen kedua kandungan nitrat (NO₃) pada aksesi bayam petik masih lebih rendah dari bayam cabut (Alabama dan Gitihijau). Dari empat kali panen bayam hasil kandungan nitrat (NO₃) tertinggi bayam cabut Kartika (0,459 mg/g).

B. ASAL DAN PENYEBARAN

Bayam berasal dari Amerika Tropika, dan hingga saat ini bayam telah tersebar di daerah tropika dan subtropika. Bayam dapat tumbuh sepanjang tahun baik di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1.500 m dpl (LBN, 1977). Jenis bayam yang populer, telah banyak diteliti sehingga memiliki banyak varietas unggul dan telah dibudidayakan secara komersial seperti bayam cabut. Di lain pihak, bayam petik belum dibudidayakan, walaupun ada yang membudidayakannya masih dalam areal yang terbatas. Bayam petik banyak ditemukan liar di lahan-lahan yang tidak terurus, di tepi jalan, di selokan, di sela-sela batu, dan di ladang.

Pengamatan tahun 2011 tentang keberadaan bayam petik berhasil menemukan sebanyak 35 aksesori bayam petik dari beberapa lokasi di Jawa Barat (Bogor, Cianjur, Kuningan, Garut, Tasikmalaya) dan Jawa Tengah (Cilacap dan Brebes) seperti tertera pada (Gambar 3–6, Tabel 4). Di beberapa lokasi di Bogor bayam petik ditemukan di Kampung Wangun Jaya, Desa Ciaruteun, Kec. Cibubulang, Kab. Bogor. Bayam petik di lokasi ini dibudidayakan oleh seorang petani dengan cara panen seperti halnya bayam cabut. Ditemukan juga bayam petik yang tumbuh liar dan sudah berbunga, perawakannya besar dengan tinggi tanaman mencapai 200 cm, diameter batang di bawah percabangan 2,4 cm, diameter pangkal batang 2,7 cm, warna batang hijau muda. Bentuk daun oval agak membulat, warna daun hijau dengan ukuran panjang daun 21 cm dan lebar daun 13 cm (Juhaeti *et al.*, 2011).

Di Kabupaten Kuningan, bayam petik dijumpai baik yang tumbuh liar maupun yang sengaja ditanam di pekarangan rumah untuk kebutuhan sebagai sayuran. Bayam petik ditemukan di antaranya di Dusun Manis Desa Kadurama, Kec. Ciawi Gebang. Bayam dijumpai dalam masa pertumbuhan generatif. Perawakannya tinggi mencapai 144 cm, diameter batang 1,7 cm. Di Desa Cidahu, Kec. Pasawahan, juga ditemukan bayam petik berdaun lebar. Di Desa

Randabawagirang, Kec. Mandirancan dijumpai bayam petik dengan tinggi tanaman berkisar antara 67–95 cm, jumlah cabang 8–16, diameter batang 1,6–2,3 cm dan jumlah tandan bunga 8–22. Di Desa Sadamantra, Kec. Jalaksana ditemukan bayam petik, batang bawah berwarna merah. Bentuk daun agak meruncing. Di Desa Jambar, Kec. Nusaherang juga ditemukan bayam petik di pekarangan rumah penduduk. Di Desa Windujanten, Kec. Kadugede ditemukan bayam petik sengaja ditanam di kebun oleh beberapa penduduk setempat untuk keperluan sendiri. Baik di Kuningan maupun di Garut dan Tasikmalaya, tidak ditemukan bayam petik diperjualbelikan baik di pasar maupun oleh pedagang keliling (Juhaeti *et al.*, 2012).

Berbeda dengan di Jawa Barat, bayam petik di beberapa lokasi di Brebes dan Cilacap sudah dibudidayakan dan hasilnya dijual ke pasar. Dari sepuluh desa yang dikunjungi di Kab. Brebes, perawakan bayam petik terbesar di Desa Sijampang I, ukuran panjang daun rata-rata (15,6 cm), lebar daun rata-rata mencapai 10,6 cm (Juhaeti *et al.*, 2012).

Tabel 4. Morfologi Bayam Petik yang Dijumpai di Kab. Kuningan, Kab Garut, Kab. Tasikmalaya, dan Kab. Brebes.

No.	Lokasi	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Keterangan
1.	Kadurama	11	7,3	Batang berwarna hijau muda. Daun oval agak membulat
2.	Randabawagirang	9– 15,5	5,6– 10	Batang berwarna ke merah-merahan. Bentuk daun agak memanjang
3.	Babakan Mulya	14	13,8	Daun lebar berwarna hijau gelap
4.	Limbangan	14,4– 16	2– 13,47	Batang berwarna hijau. Daun ukuran lebar, ujung daun agak meruncing

No.	Lokasi	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Keterangan
5.	Mekarsari	22,1	14	Batang besar berwarna hijau. Daun lebar membulat
6.	Bentar Srikandi	8,6– 14,4	5,1– 8,8	Batang bagian bawah berwarna merah
7.	Dukuh Putri	17,8	11,8	Batang berwarna hijau. Dasar daun agak rata, ujung daun meruncing
8.	Sijampang	9,3– 15,6	4,5–10,2	Batang berwarna hijau. Tangkai daun warna merah
9.	Bentarsari	8,6– 14,4	5,1– 8,8	Batang berwarna hijau



Gambar 3. Bayam petik dijual di Pasar Wanareja, Cilacap



Gambar 4. Pedagang keliling bayam petik di Cilacap (kiri) dan pedagang pengumpul di Bumiayu, Brebes (kanan)



Cilacap



Cianjur



Brebes



Brebes

Gambar 5. Bayam petik sengaja ditanam di pekarangan untuk dikonsumsi



Gambar 6. Kebun bayam petik di Cilacap dan Brebes



Gambar 7. Bayam petik di kebun percobaan Cibinong

C. LINGKUNGAN TUMBUH

Bayam dapat tumbuh pada daerah dataran rendah ataupun dataran tinggi, dan tumbuh optimal pada kisaran pH netral (6–7). Bayam tumbuh optimum pada daerah dengan ketinggian kurang dari 1.400 m dpl dan curah hujan yang mencapai lebih dari 1.500 mm/tahun, cahaya matahari penuh, suhu udara berkisar 17°–28°C dan kelembapan udara 50–60 %.

Di Bogor ditemukan bayam petik di Kampung Wangun Jaya, Desa Ciaruteun, Kec. Cibubulang berada pada ketinggian 157 m dpl, terletak 92° 768' 60" BT dan 06° 854' 91" LS. Intensitas cahaya (57.500 lux), suhu udara 30°C dan kelembapan 65%. Di Desa Ciparigi Kec. Bogor Utara, Kota Bogor, bayam petik ditemukan pada ketinggian: 206 m dpl, 10° 681' 75" BT dan 06° 550' 3" LS. Di Kab. Kuningan, bayam petik dapat tumbuh mulai dari ketinggian 320 m dpl (Desa Cidahu), 547 m dpl (Desa Windujanten), 642 m dpl (Kec. Nusaherang), 723 m dpl (Desa Pajambon), 734 m dpl (Desa Babakan Mulya). Suhu udara berkisar antara 30°– 32°C. Kelembapan berkisar antara 53%–155%. Intesitas cahaya 19.000 lux (Desa Kadurama) dan 60.600 lux (Juhaeti *et al.*, 2011).

D. MORFOLOGI TANAMAN

1. Bayam petik

Perawakan bayam petik (*Amaranthus hybridus* L.) tegak, herba, umumnya bercabang, mencapai tinggi 2,5 m (Gambar 8). Batangnya keras dan padat, warna batang umumnya hijau, tetapi ada juga yang batang bagian bawahnya berwarna merah (kira-kira 10 cm dari permukaan tanah), sedangkan bagian atasnya berwarna hijau muda. Bentuk daun bayam petik ada dua macam, ada yang lebar memanjang dengan ujung daun meruncing dan ada yang lebar dengan ujung agak membulat. Bunga bayam petik berupa bunga majemuk (dalam satu tandan bunga terdiri atas bunga-bunga kecil) dengan tipe pembungaan berumah satu. Bunga jantan dan bunga betina terletak pada bunga yang berbeda dalam satu tandan perbungaan. Bunga bercabang-cabang dalam rangkaian panjang terdapat di ujung batang juga di setiap ketiak daun (Gambar 9). Buah kering tidak merekah, tajam ke arah ujung, agak berkeriput. Biji berwarna gelap (Grubben dan Sloten, 1981).



Gambar 8. Perawakan bayam petik



Gambar 9. Bunga bayam petik

Ada tiga variasi batang bayam petik, yaitu batang hijau, batang merah, dan batang kemerahan (Gambar 10). Bayam berbatang hijau mempunyai daun yang berwarna hijau tua, lebar, dan lebih tebal; bunga horizontal, berbiji hitam, dan banyak. Adapun pada yang berbatang merah dan kemerahan mempunyai daun ukurannya lebih kecil, lebih tipis, warnanya tidak se hijau bayam yang berbatang hijau, bunga lebih ke arah vertikal (ke atas), berbiji jarang. Bayam hijau rasanya lebih enak, teksturnya juga lunak sehingga bayam hijau umum dikonsumsi.



Batang hijau

Batang kemerahan

Batang merah

Gambar 10. Variasi warna batang bayam

2. Bayam cabut

Bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) perwakannya tidak begitu tinggi, batang berukuran kecil, agak lunak, berwarna hijau muda. Daun berukuran lebih kecil dan tipis, berwarna hijau muda atau kekuningan muda. Bunga terminal muncul pada saat yang sama dengan bunga di ketiak daun. Pemunculan bunga ketiak dimulai dari ketiak ketiga atau ruas keempat (perhitungan ketiak di mulai dari ruas pertama dari permukaan tanah) sampai satu ketiak di bawah bunga terminal. Bunga berbentuk seperti sikat botol (Gambar 11). Bila dibiarkan tumbuh, bayam cabut tingginya dapat mencapai 1,5 m.

Di persemaian, tanaman yang berumur satu minggu sudah terlihat adanya perbedaan antara bayam cabut dan bayam petik, yaitu pada warna daun dan batang. Pada bayam cabut warna daun hijau pucat, batang hijau, sedangkan pada bayam petik warna daunnya hijau tua, warna batang bagian bawah kemerahan dan bagian atas hijau (Gambar 12).



Gambar 11. Bunga bayam cabut



Gambar 12. Bayam di Ciaruteun, umur 1 bulan, bayam petik hijau tua (kiri), bayam cabut hijau muda (kanan)

E. BEBERAPA AKSESI BAYAM PETIK

Gambar 13–20 menunjukkan penampilan beberapa aksesi bayam petik yang didapat dari beberapa lokasi di Jawa Barat dan Jawa Tengah.

Aksesi Adimulya, batang berwarna hijau, daun lebar dengan dasar daun agak rata dan ujung daun membulat.



Gambar 13. Bayam aksesi Adimulya, Cilacap, Jawa Tengah

Aksesi Bentarsari batang bewarna hijau muda, daun lebar dengan dasar daun rata dan ujung daun membulat.

Aksesi Kepel batang berwarna kemerahan dan keras. Tangkai daun berwarna merah. Dasar daun rata, ujung daun agak meruncing.

Aksesi Cikarag batang berwarna hijau muda. Bentuk daun agak membulat. Ukuran daun tidak begitu lebar.

Aksesi Duku Putri, batang berwarna hijau. Dasar daun agak rata dan ujung daun meruncing. Tangkai daun berwarna hijau.



Gambar 14. Bayam aksesi Bentarsari, Brebes, Jawa Tengah





Gambar 15. Bayam aksesi Kepel, Ciamis, Jawa Barat

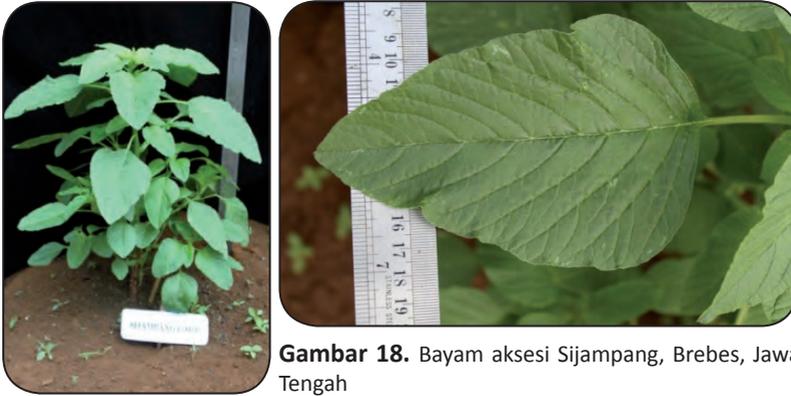


Gambar 16. Bayam aksesi Cikarag, Brebes, Jawa Tengah



Gambar 17. Bayam aksesi Dukuh Putri, Brebes, Jawa Tengah





Gambar 18. Bayam aksesi Sijampang, Brebes, Jawa Tengah

Aksesi Sijampang, batang bagian bawah berwarna merah dan bagian atas berwarna hijau. Dasar daun rata dan ujung daun meruncing. Tangkai daun berwarna hijau.

Aksesi Gentur, batang berwarna hijau. Bentuk daun agak memanjang. Dasar daun agak rata dan ujung daun meruncing.

Aksesi Randabawagirang, batang berwarna hijau. Daun lebar dan besar. Dasar daun rata dan ujung daun membulat. Merupakan bayam dengan rasa yang enak.



Gambar 19. Bayam aksesi Gentur, Cianjur, Jawa Barat

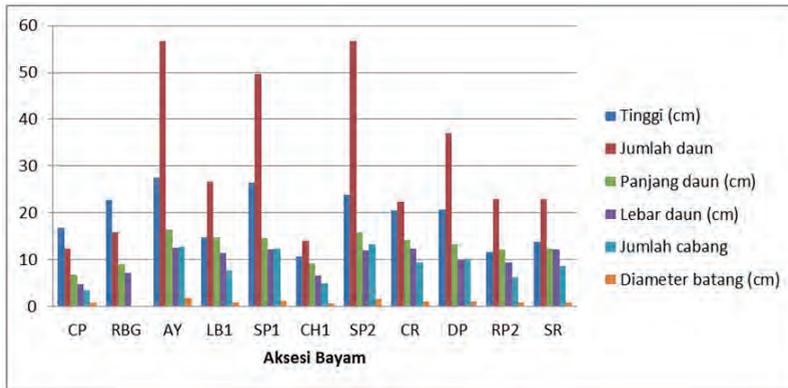


Gambar 20. Bayam petik aksesii Randabawagirang, Kuningan, Jawa Barat

F. PERBEDAAN PENAMPILAN PERTUMBUHAN BERBAGAI AKSESI BAYAM PETIK

1. *Fase vegetatif*

Dari 35 aksesii bayam petik yang berhasil dikumpulkan, terpilih sebelas aksesii untuk dilakukan pengamatan pola pertumbuhannya. Pemilihan kesebelas aksesii berdasarkan uji rasa yang memenuhi selera panelis karena kerenyahannya, tekstur yang lembut, tidak langu, dan rasanya manis. Kesebelas aksesii yakni aksesii Ciparigi (Bogor), Randa-bawagirang (Kuningan), Adimulya, Ciputih 1, Cikarag, Dukuhputri, Limbangan 1, Rajapolah 2, Sijampang 1, Sijampang 2, dan Sidareja (Brebes). Pertumbuhan vegetatif kesebelas aksesii tersebut pada umur empat minggu setelah tanam (MST) tertera pada Gambar 21.



Ket.: CP=Ciparigi; RBG=Randabawagirang; AY=Adimulya; CH1=Ciputih 1; CR=Cikarag; DP=Dukuhtuptri; LB1=Limbangan 1; RP2=Rajapolah 2; SP1=Sijampang 1; SP2=Sijampang 2; SR=Sidareja

Gambar 21. Pertumbuhan beberapa aksesi bayam petik yang ditanam di kebun CSC umur 4 minggu setelah tanam (MST)

Pengamatan menunjukkan bahwa morfologi dari 11 aksesi tersebut tidak jauh berbeda yakni ujung daun agak membulat atau agak meruncing dan pangkal rata. Yang berbeda adalah pertumbuhannya. Aksesi Adimulya menunjukkan pertumbuhan tercepat sehingga pada umur 4 MST tingginya sudah mencapai 27,6 cm, jumlah daun terbanyak (57), daun terpanjang (16,5 cm), daun terlebar (12,6 cm), dan diameter batang terbesar (1,8 cm), diikuti aksesi Sijampang 1, Sijampang 2, dan Randabawagirang.

2. Fase generatif

Pada fase generatif dilakukan pengamatan pembungaan dari masing-masing jenis bayam petik, meliputi saat mulai muncul bunga di ujung batang (terminal) dan ketiak batang. Dari pengamatan tersebut diketahui bunga terminal muncul lebih dahulu kemudian disusul dengan bunga di ketiak daun. Pemunculan bunga ketiak dimulai dari ketiak ketiga belas (perhitungan ketiak dimulai dari ruas pertama

dari permukaan tanah) sampai satu ketiak di bawah bunga terminal. Kemudian, bunga pada ketiak di bawahnya mulai bermunculan di hari-hari berikutnya. Diikuti putik mulai tumbuh di bunga terminal dan ketiak daun, benangsari tumbuh di ujung batang (terminal) dan ketiak daun dan terbentuk biji di di ujung batang (terminal) dan ketiak daun seperti Tabel 5.

Tabel 5. Pertumbuhan Generatif Bayam Petik yang Ditanam di Kebun Percobaan Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Science Center (CSC)

Aksesi	Bunga hari ke		Putik hari ke		Benangsari hari ke		Biji hari ke	
	Ujung	Ketiak	Ujung	Ketiak	Ujung	Ketiak	Ujung	Ketiak
CP	25–42	26–46	26–48	31–54	33–54	35–56	39–59	46
AY1	22–331	29–35	37–42	42	38–51	40–41	41–43	47–49
CH1	44–46	49–51	51–56	52–59	52–60	59–67	62–67	65
CR	42	45–46	48–50	51–52	50–51	52–56	60	65
DP	22–23	24–30	30–31	51–52	32	36–37	42	45
LB1	30–38	38–42	42–45	45–46	46–49	50–52	53–56	58
RP2	35	42	45	49	51	53	57	60
SP1	16–17	23–24	23	30–32	28–29	31–35	32–36	38–43
SP2	54	63	66	72	73	77	79	85
SR	49	51	52	56	60	61	66	70

Keterangan: CP=Ciparigi; AY=Adimulya; CH1=Ciputih 1; CR=Cikarag; DP=Dukuhputri; LB1=Limbangan 1; RP2=Rajapolah 2; SP1=Sijampang 1; SP2=Sijampang 2; SR=Sidareja

Penyerbukan pada bunga bayam termasuk tipe *protogyny*, dimana putik muncul lebih dahulu, baru kemudian serbuk sari. Dari 35 aksesi bayam petik, Aksesi Sijampang 1 merupakan aksesi yang berbunga paling cepat sedangkan aksesi Randabawagirang (RBG) merupakan aksesi yang paling lambat berbunga yakni pada hari ke-58 sampai ke-62 setelah tanam. Sifat lambat berbunga inilah yang diharapkan pada budi daya bayam petik sehingga periode panen daun akan lebih sering. Hasil penelitian sebelumnya Syarif dan Utami (2013) aksesi RBG mulai berbunga pada umur 55 hari setelah tanam (HST). Aksesi

RBG ini juga memiliki sifat lainnya, yakni berbunga lebih lama, perawakannya tinggi besar, daun lebar, dan rasanya enak.

G. BUDI DAYA BAYAM PETIK

1. Pengolahan tanah

Pengolahan lahan untuk bayam petik tidak jauh berbeda dengan pengolahan lahan untuk bayam cabut. Tahap awal lahan dicangkul sedalam 20–30 cm supaya gembur, selanjutnya dibuat bedengan dengan arah membujur dari Barat ke Timur agar mendapatkan cahaya penuh. Lebar bedengan sekitar 100 cm, tinggi 30 cm, dan panjang sesuai ketersediaan lahan. Jarak antarbedengan cukup 30 cm. Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 1,5–2,0 cm dan jarak tanam 15–20 cm.

2. Penanaman

Bayam diperbanyak melalui biji. Biji bayam petik disemai dahulu di bak plastik. Bila semai di bak plastik sudah berdaun empat, sekitar satu minggu setelah tanam, semai dapat dipindah ke lapang dengan jarak tanam 50x30 cm. Biji juga dapat langsung disebar di lahan bila penanaman ditujukan untuk produksi bayam cabut. Untuk keperluan bayam cabut, kebutuhan benih adalah sebanyak 5–10 kg setiap hektare atau 1 g/m².

3. Pemupukan

Setelah bedengan diratakan, tiga hari sebelum tanam diberikan pupuk dasar berupa pupuk kandang dan kompos dosis 1 kg/lubang tanam. Untuk menambah ketersediaan hara, dapat diberikan pupuk berupa Urea, SP-36, dan KCl dengan dosis masing-masing 1,7; 1,1; dan 1,9 g/lubang tanam.

4. Pengairan

Untuk pertumbuhannya yang baik, bayam memerlukan ketersediaan air yang cukup sepanjang pertumbuhannya. Penyiraman sebaiknya dilakukan pada pagi hari. Di pesemaian, penyiraman menggunakan penyiram yang halus percikan airnya untuk menjaga keberadaan benih di pesemaian. Tanaman bayam membutuhkan air sebanyak 4 liter/m²/hari dan menjelang dewasa tanaman ini membutuhkan air sekitar 8 l/m² per hari.

5. Hama penyakit

Bayam sangat disukai berbagai hama tanaman di antaranya sejenis belalang kecil (*Atractomorpha* sp.) berwarna hijau. Belalang tersebut umumnya akan memakan daun muda sehingga daun menjadi berlubang. Dijumpai kepik (*Hemiptera*) yang biasanya pada pagi hari memakan bunga dan ulat kecil berwarna hijau yang memakan bagian bawah permukaan daun (Gambar 22). Untuk pengendalian hama dapat digunakan pestisida yang ramah lingkungan seperti pestisida biologi atau pestisida hayati.



Kepik sedang mendekati bunga di ketiak batang



Belalang di ujung daun muda di bawah daun



Ulat hijau di permukaan daun

Gambar 22. Hama yang sering ditemukan pada bayam petik

6. Panen

Sesuai dengan namanya, bayam petik dapat dipanen berkali-kali (minimal 5 kali) selama masa tumbuhnya. Pada saat awal panen umur 1–1,5 bulan setelah tanam dapat dilakukan pemanenan dengan cara memotong seluruh bagian tanaman, tetapi menyisakan sekitar 3–4 mata tunas untuk dibiarkan tumbuh menjadi tunas baru (disebut panen tebas). Pada umur sekitar 1–2 minggu setelah panen tebas, dapat dilakukan panen kembali dengan cara memetik tunas-tunas yang baru tumbuh (disebut panen petik). Panen petik ini dapat dilakukan sebanyak 4–5 kali tergantung kesuburan tanaman. Untuk mendapatkan hasil panen yang tinggi, diusahakan supaya pucuk bayam dapat dipanen sebelum bunga muncul.

7. Panen tebas

Tanaman bayam yang sudah berumur satu bulan atau lebih sudah dapat dipanen apabila pertumbuhan bagus. Hasil produksi biomassa panen tebas menunjukkan bahwa aksesori Randabawagirang menunjukkan angka tertinggi diikuti Limbangan 1, Adimulya dan paling rendah Rajapolah 2 (Tabel 6).

Pertumbuhan dari tiga belas aksesori bayam beragam, paling besar bobot basah saat tebas umur 43 hari setelah semai (HSS) adalah aksesori Randabawagirang asal Kab. Kuningan 162,8 g/tanaman, jumlah cabang terbanyak 9, cabang terpanjang 58,7 cm. Perawakan Randawagirang paling besar daun yang lebar, jumlah cabang paling banyak, dan ukuran daun terpanjang. Diikuti aksesori Limbangan 1 bobot basah 102,3 g/tanaman dengan ukuran daun paling lebar mencapai 21,4 cm. Sementara bobot biomassa bayam cabut Kartika paling besar 84,57 g/tanaman, tetapi nilai ini lebih kecil dibandingkan biomassa bayam petik Randabawagirang. Pada bayam petik ukuran daun terpanjang 42,6 cm dan daun terlebar 19,7 cm aksesori Adimulya,

sementara pada bayam cabut daun terpanjang 31,1 cm dan daun terlebar 17,8 cm aksesori Kartika. Biomassa terendah aksesori Rajapolah 1 sebanyak 20,2 g/tanaman.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Basah Biomassa, Jumlah Cabang, Panjang Daun, Panjang Cabang, Lebar Daun Saat Tebas dari Beberapa Aksesori Bayam Cabut dan Bayam Petik Umur 43 Hari Setelah Semai (HSS).

	Aksesori	Bobot basah tanaman (g)	Jumlah cabang	panjang cabang (cm)	Panjang daun (cm)	lebar cabang
1	Alabama	62,53	5	43,3	27,9	14,4
2	Githijau	33,3	4	22,3	15,3	12,9
3	Kartika	84,57	7	33,7	31,1	17,8
4	Ciparigi	69,9	6	29,3	33,3	14,3
5	Randabawagirang	162,8	9	58,7	42,3	17,2
6	Adimulya	99,43	8	30,7	42,6	19,7
7	Ciputih 1	70	7	38,3	26	15,3
8	Cikarag	90	6	27,3	24,5	19,5
9	Dukuhputri	76,97	9	41,3	26,7	17,2
10	Limbangan 1	102,3	7	28	31,5	21,4
11	Rajapolah 2	20,2	2	10,7	9	13,3
12	Sjampang 1	80,76	8	33,3	30,7	17,2
13	Sidareja	46,47	7	27,3	18,8	19,5

Keterangan: No. 1–3 = bayam cabut; 4– 13 = bayam petik

8. Panen petik

Panen dapat dilakukan dengan cara memangkas/memetik cabang-cabang atas (pucuk), biasanya mulai dapat dipanen pada umur satu sampai dengan 1,5 bulan dengan interval pemetikan seminggu sekali. Panen petik ini dapat dilakukan pada umur minimal satu minggu setelah bayam dipanen tebas.

Pada panen petik pertama, produksi biomassa terbanyak dari aksesori Randabawagirang (77,27 gm/tanaman), menurun sebanyak 52,54% dari panen tebas (Tabel 7) diikuti biomassa Ciputih 1 (50,97 g/tanaman) menurun 27,19% dari panen tebas. Biomassa hasil panen petik pada aksesori Kartika menurun sekitar 54,91% dibandingkan saat

panen tebas. Akan tetapi, pada aksesori Rajapolah 2 biomassa justru naik sebanyak 57,08% dibandingkan saat tebas. Kemungkinan pertumbuhan Rajapolah 2 agak lambat, tetapi setelah ditebas terjadi pertumbuhan meningkat dengan cabang-cabang yang baru tumbuh.

Biomassa paling rendah aksesori Sijampang 1 yakni 15,07 g/tanaman, nilai ini sangat kecil dibandingkan saat tebas kira-kira penurunan panen mencapai 81,34%. Penampilan Randabawagirang masih mendominasi untuk ukuran daun paling panjang, yakni 16,9 cm dan ukuran paling lebar 11,7 cm. Aksesori Sidareja merupakan bayam petik berukuran terkecil dengan panjang daun 7,2 cm dan lebar daun 7,9 cm.

Panen petik yang kedua dilakukan pada umur 56 hari setelah semai, biomassa secara umum mengalami penurunan. Penurunan biomassa paling banyak pada aksesori Dukuhputri dari 39,37 g/tanaman (panen pertama) sampai 6,53 g/tanaman (panen kedua) mencapai 83,41%. Hal ini disebabkan pertumbuhan yang lambat dan dengan perawakan tanaman kecil, ukuran panjang daun 5,2 cm dan lebar 3,7 cm (Gambar 25). Diikuti aksesori Adimulya penurunan biomassa mencapai 56,33% dari panen pertama. Selanjutnya walaupun Randabawagirang tetap menghasilkan biomassa paling banyak 61,73 g/tanaman pada panen kedua ini, tetapi juga mengalami penurunan 20,11% dari panen sebelumnya (panen pertama).

Aksesori Gitihijau mengalami kenaikan biomassa cukup besar dari 18,1g/tanaman (panen pertama) meningkat menjadi 53,27 g/tanaman (panen kedua) merupakan biomassa kedua terbesar. Gitihijau juga mempunyai daun paling panjang yakni 14,83 cm dan paling lebar 10,33 cm. Bayam petik yang mengalami peningkatan biomassa terbesar pada aksesori Sidareja dari 23 g/tanaman (panen pertama) menjadi 45,87 g/tanaman (panen kedua) kenaikan hampir mencapai dua kali lipat. Data produksi bayam petik petani yang membudidayakannya tidak tersedia

Tabel 7. Rata-rata Produksi Panen Pertama, Kedua, dan Ketiga Bayam Cabut dan Bayam Petik Umur 49 hari, Umur 56 Hari dan 63 Hari Setelah Semai (HSS)

No.	Aksesi	Bobot basah tanaman (g)			Jumlah cabang			Panjang cabang (cm)			Panjang daun (cm)			Lebar daun (cm)		
		Umur (HSS)	49	56	63	Umur (HSS)	49	56	63	Umur (HSS)	49	56	63	Umur (HSS)	49	56
1	Alabama	35,43	19,53	20,77	5	2	4	12,2	12,2	7,4	12,2	15,5	8,3	8,1	10,3	4,3
2	Githijau	18,10	53,27	32,40	4	3	5	12,3	15,4	10	8,8	14,8	7,9	9,2	10,3	6,3
3	Kartika	38,13	16,70	31,50	7	3	5	13,7	9,7	24,2	14,3	7,2	8,7	8,1	6,8	6,4
4	Ciparigi	28,80	30,80	43,63	6	3	12	11,2	12,0	10,4	9,4	14,7	8,7	9,1	10,8	9,2
5	Randabawagi-	77,27	61,73	56,83	9	5	6	13,4	11,1	8,4	16,9	11,4	11,7	11,7	9,0	6,7
6	rang	40,83	17,83	38,57	8	5	7	13,1	10,9	9,6	9,7	7,0	12,7	8,6	7,1	6,4
7	Adimulya	50,97	22,83	45,43	7	4	7	12,5	10,0	9,1	15,4	7,0	16,5	8,9	6,0	4,8
8	Ciputih 1	16,00	21,23	21,17	6	4	4	10,8	11,3	10,3	4,2	8,8	9,5	8,2	7,8	7,6
9	Cikarag	39,37	6,53	12,87	9	4	5	10,8	6,1	7,1	13,6	5,2	9,3	7,4	3,7	4,0
10	Duku Putri	25,53	17,77	22,63	7	4	6	12,3	8,4	8,8	7,7	8,9	11,3	8,2	5,2	6,1
11	Limbangan 1	31,73	10,27	33,67	2	3	4	12,6	8,6	10,7	7,2	5,8	13,0	8,3	5,8	6,9
12	Rejapolah 2	15,07	11,80	63,60	8	3	9	11,2	8,8	11,6	9,2	8,5	12,9	7,5	5,5	6,9
13	Sijampang 1 Sidareja	23,00	45,87	34,28	7	4	4	9,8	11,4	9,3	7,2	11,6	7,7	7,9	7,8	7,5

Keterangan: No. 1-3= bayam cabut; 4-13 = bayam petik

Panen petik ketiga dilakukan pada umur 63 HSS. Produksi biomassa beragam ada yang meningkat, juga ada yang mengalami penurunan. Biomassa paling tinggi didapat dari aksesori Sijampang 1 (63,6 g/tanaman) yang meningkat hampir lima kali lipat dibanding panen kedua (11,8 g/tanaman). Disusul biomassa Randabawagirang (56,83 g/tanaman), tetapi nilai ini mengalami penurunan dibandingkan panen kedua 61,73 g/tanaman (Gambar 23).

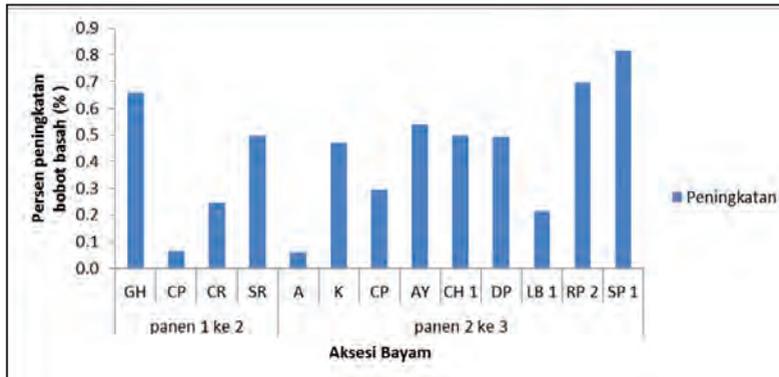
Aksesori Duku Putri masih menghasilkan biomassa paling rendah 12,87 g/tanaman, walaupun lebih rendah namun jika dibandingkan hasil panen kedua 6,53 g/tanaman, telah terjadi peningkatan sekitar dua kali pada panen ketiga ini. Daun paling panjang 16,5 cm (aksesori Rajapolah 2) dan daun paling lebar 9,23 cm aksesori Ciparigi. Dari 13 aksesori bayam petik yang paling baik dipanen (bobot basah paling banyak) yakni pada aksesori Randabawagirang dengan umur panen petik 49 hari setelah semai (HSS)

Penurunan dan peningkatan bobot basah bayam berdasarkan umur panen di tampilkan dalam bentuk persentase pada Gambar 23–24 berikut.

Bobot basah dari 13 aksesori bayam pada panen pertama (49 HSS) ke panen kedua (56 HSS) umumnya mengalami penurunan dengan persentase bervariasi. Persentase penurunan paling tinggi pada aksesori Rajapolah 2 (67,60%) dan paling rendah Randabawagirang 20,1% (Gambar 23). Pada panen kedua ke panen ketiga (63 HSS) persentase penurunan bobot basah paling tinggi pada bayam cabut Gitihijau 39,2% dan paling rendah aksesori Cikarag 0,3%.

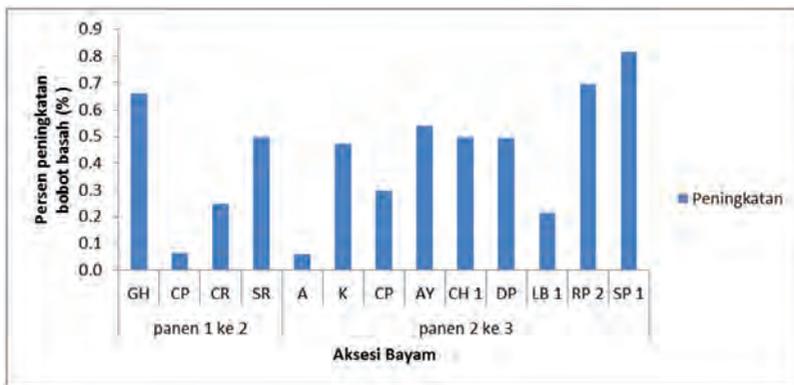
Dari 13 aksesori bayam pada panen pertama (49 HSS) ke panen kedua (59 HSS) terjadi peningkatan persentase bobot basah tanaman saat panen sebanyak lima aksesori. Paling tinggi pada bayam cabut Gitihijau (66%) dan terendah aksesori Ciparigi 6,50%. Sementara itu, panen kedua ke panen ketiga (63 HSS) paling tinggi persentase

peningkatannya aksesi Sijampang 1 (81,4%) dan paling rendah bayam cabut Alabama 6% (Gambar 24).



Keterangan: A=Alabama; GH=Githijau; K= Kartika; CP= Ciparigi; RBG= Randabawagirang; AY= Adimulya; CH1= Ciputih 1; CR= Cikarag; DP=Dukuhputri; LB1= Limbangan 1; RP2= Rajapolah 2; SP1= Sijampang 1; SR= Sidareja.

Gambar 23. Persentase penurunan bobot basah panen bayam dari panen pertama (49 HSS), kedua (56 HSS), dan ketiga (63 HSS)



Keterangan: A=Alabama; GH=Githijau; K= Kartika; CP= Ciparigi; RBG= Randabawagirang; AY= Adimulya; CH1= Ciputih 1; CR= Cikarag; DP= Dukuhputri; LB1= Limbangan 1; RP2= Rajapolah 2; SP1= Sijampang 1; SR= Sidareja

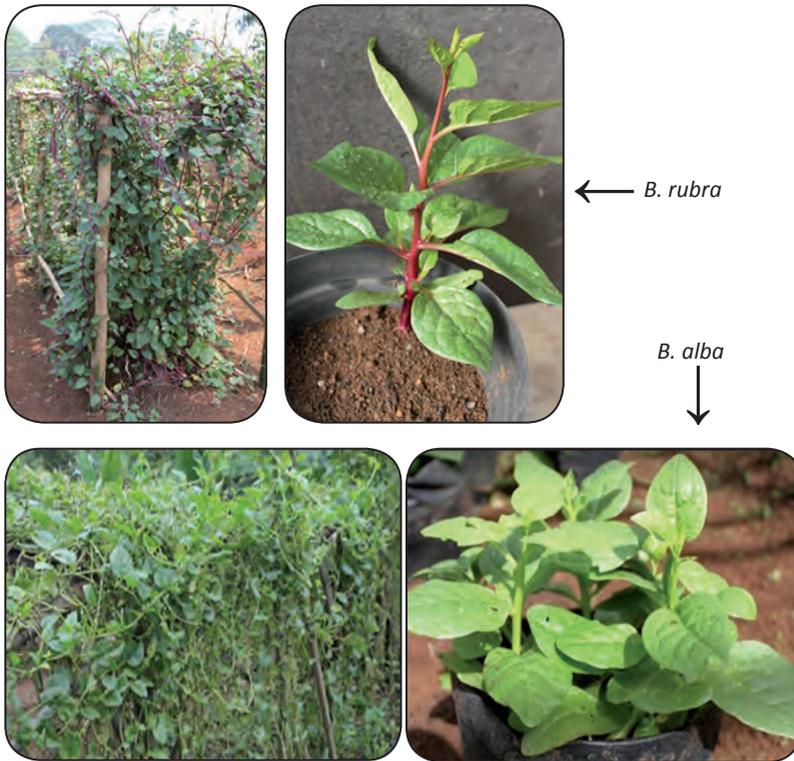
Gambar 24. Persentase peningkatan bobot basah panen bayam dari panen pertama (49 HSS), kedua (56 HSS), dan ketiga (63 HSS)

BAB III

BASELLA

Terdapat dua spesies dalam genus *Basella* yang dikenal di Indonesia, yakni *Basella alba* dan *Basella rubra*. Perbedaan utama keduanya terletak pada warna batangnya. *Basella alba* berbatang hijau, *B. rubra* berbatang merah. Perbedaan lainnya adalah ujung daun *B. alba* cenderung tumpul, sedangkan *B. rubra* lebih meruncing. Dari segi pemanfaatannya, *B. alba* lebih sebagai sayur, sedangkan *B. rubra* lebih dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Perawakan kedua jenis basella tertera pada Gambar 25. Uraian pada buku ini akan dititikberatkan pada *B. alba*.

Basella sudah dikenal masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu. Heyne (1987) menyebutkan bahwa Rumphius (Dalam buku V hal 417) melukiskan basella dengan nama *gandola* yang dikenal di seluruh Nusantara dan dibudidayakan di istana-istana. Masyarakat Indonesia mengenal basella dengan nama daerah di antaranya luruh (Kalimantan), *gandola* (Sunda), *gendola* (Bali), *lembayung* (Minangkabau), *genjerot*, *gedrek*, *uci-uci* (Jawa), *kandula* (Madura), *tatabuwe* (Sulawesi Utara), *poiloo* (Gorontalo), dan *kandola* (Timor). Masyarakat di pemukiman suku Dayak Punan di Desa Respen Tubu, Kecamatan Malinau Utara, Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur, mengenal basella dengan nama luruh dan telah lama dikonsumsi sebagai sayu-



Gambar 25. Perawakan *Basella alba* dan *B. rubra*

ran. Secara internasional basella dikenal sebagai *lo kuei*, *saan choy* (China), *gendola*, *remayong*, *tembayung* (Malaysia), *alugbati*, *dundula*, *libato* (Filipina), dan *mong toi* di Vietnam. Basella juga dikenal dengan nama *Ceylon spinach* atau *Malabar spinach*.

Masyarakat lokal mengonsumsi basella yang ditanam sendiri. Basella tidak ditemukan dijual di pasar tradisional. Akan tetapi, pengamatan pada tahun 2013 menunjukkan di salah satu gerai swalayan di Bogor, Jawa Barat basella dijual dengan nama dagang *superior healthy imperial shoot* dalam kemasannya (Gambar 26).



Gambar 26. Salah satu produk basella segar dalam kemasan di pasar swalayan

A. KANDUNGAN GIZI

Hasil penelitian menunjukkan basella kaya akan kandungan gizi. Walaupun bergizi tinggi, sayuran ini kurang diminati karena aroma dan rasa berlendir yang keluar dari daun atau batangnya apabila dimasak. Hal ini dapat diatasi dengan cara memasak yang lebih tepat, misalnya dibuat cah basella yang ditambah tepung maizena untuk mengental-

kannya sehingga rasa seperti berlendir atau lengket (*mucilage*) dari basella tersebut dapat tersamarkan. Akan tetapi, banyak juga pecinta sayuran yang tidak mempermasalahkan rasa tersebut.

Hasil analisis proksimat pada basella petik dan basella cabut tertera pada Tabel 8 (Juhaeti *et al.*, 2012). Hasil analisis menunjukkan basella mengandung protein, lemak, serat kasar, karbohidrat, mineral Ca dan P. Kandungan protein basella cukup tinggi mencapai 2,96–3,09%. Basella mengandung Ca (587,26592,08 ppm) dan Fosfor (38,2139,46 ppm).

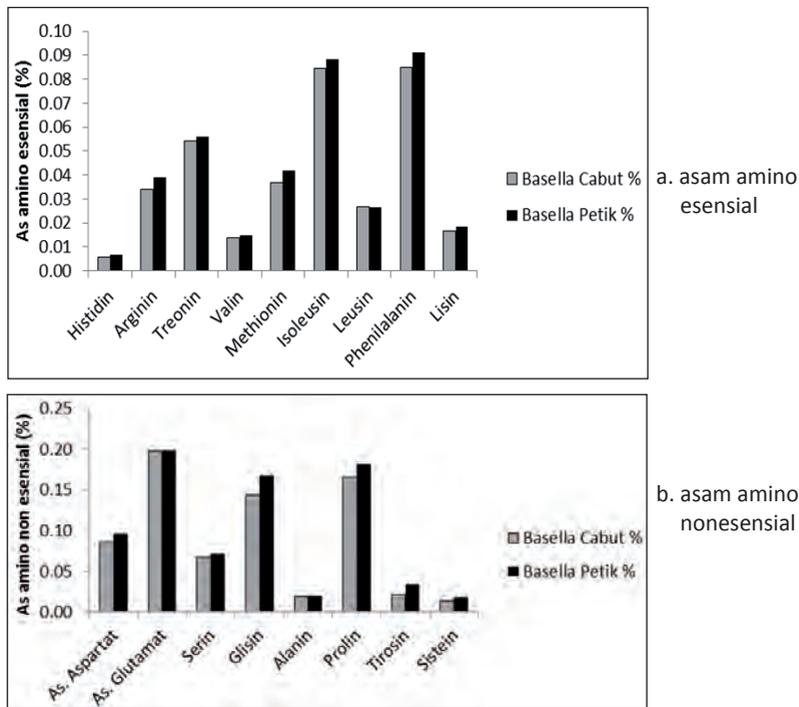
Hasil analisis asam amino pada basella tertera pada Gambar 27 (Juhaeti *et al.*, 2012). Kandungan asam amino esensial yang

Tabel 8. Hasil Analisis Proksimat Basella

No	Sampel	Air	Abu	Pro- tein	Lemak	S. Kasar	Kb- hidrat	Ca	P
	%.....					ppm.....	
	Basella								
1.	Cabut	88,06	1,78	2,96	0,66	1,72	4,32	587,26	38,21
	Basella								
2.	Petik	87,32	1,81	3,09	0,76	1,68	4,18	592,08	39,46

tertinggi adalah fenilalanin, sedangkan asam amino nonesensial yang tertinggi adalah asam glutamat. Basella petik mengandung asam amino yang lebih tinggi dibandingkan basella cabut.

Studi pustaka menunjukkan basella juga kaya akan kandungan vitamin A, vitamin C, B9, magnesium, serta bersifat antioksidan (Shruthi *et al.*, 2012; Ekaviantiwi *et al.*, 2013) dan antiperadangan (Lin *et al.*, 2010). Khasiat basella terbukti menyelamatkan masyarakat Bangladesh dari bencana penyakit avitaminosis, terutama vitamin A (Haskell *et al.*, 2004).

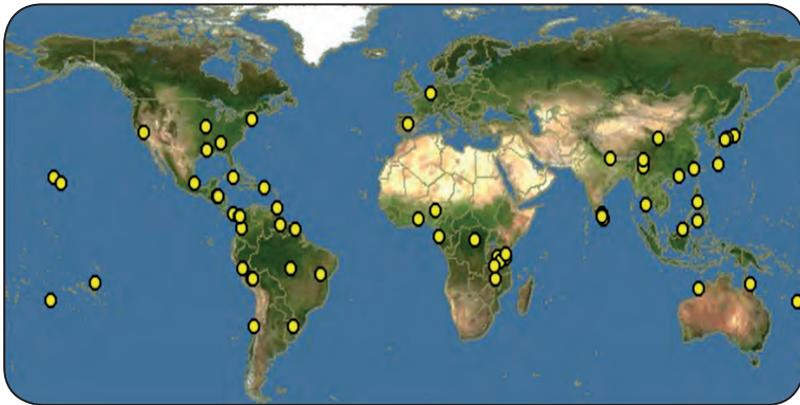


Gambar 27. Kandungan asam amino pada basella

B. ASAL DAN PENYEBARAN

Basella tidak diketahui dengan pasti daerah asalnya, tetapi diduga berasal dari Asia Selatan (India), namun ada juga yang menduganya sebagai tanaman asli Indonesia (Bamidele *et al.*, 2010). Basella tumbuh di kawasan tropis pada ketinggian 1-500 m dpl. Spesies ini sudah sejak lama ditanam di kawasan Asia Tenggara dan Cina.

Saat ini basella juga telah dibudidayakan di Benua Amerika dan Eropa, walaupun lebih dikenal sebagai bahan baku suplemen kesehatan ketimbang sayur. Peta persebaran dapat dilihat pada Gambar 28.



Sumber: <http://www.discoverlife.org/mp/20m?kind=Basella+alba>

Gambar 28. Peta persebaran *Basella alba*

C. LINGKUNGAN TUMBUH

Lingkungan tumbuh merupakan hal penting untuk diperhatikan terkait budi daya tanaman. Ditilik dari area persebarannya, basella tumbuh pada iklim tropik yang hangat, sehingga untuk Indonesia sendiri, wilayah dataran rendah lebih sesuai untuk budi daya basella, dengan rentang suhu 30,3°–36,9°C. Hal ini juga dibuktikan dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa biji basella cenderung akan mengalami dormansi pada suhu rendah (Lestari *et al.*, 2012).

Pengamatan untuk mengetahui rentang suhu perkecambahan yang cocok untuk basella telah dilakukan dengan menggunakan alat thermogradienbar. Alat ini memiliki sekat-sekat yang setiap ruangnya bersuhu beda (Gambar 29) sehingga dimungkinkan melakukan perkecambahan dari suhu terdingin (6°C) hingga suhu terhangat (45°C). Benih-benih basella dapat berkecambah pada suhu $20,2^{\circ}\text{--}41^{\circ}\text{C}$, dengan suhu optimum perkecambahan adalah $31,2^{\circ}\text{--}35,8^{\circ}\text{C}$. Di bawah suhu $20,2^{\circ}\text{C}$, benih mengalami dormansi. Dormansi ini pecah setelah benih-benih tersebut diletakkan pada suhu optimum perkecambahan. Selanjutnya, benih mengalami kematian pada suhu di atas 41°C sehingga tidak dapat berkecambah. Hasil pengukuran vigor bibit juga menunjukkan baik benih yang langsung berkecambah maupun benih yang mengalami dormansi lebih dahulu, memiliki vigor bibit yang baik (Lestari dan Juhaeti, 2012).

Selain suhu, intensitas cahaya juga perlu diperhatikan dalam budi daya basella. Meskipun pada awal perkecambahannya basella toleran terhadap naungan sampai 50% (4.400 lux), tetapi untuk penumbuhan lebih lanjut basella lebih menyukai intensitas cahaya yang lebih tinggi (31.000 lux). Tanaman ini membentuk batang yang kekar serta percabangan yang intensif sehingga tunas yang terbentuk lebih



Gambar 29. Alat thermogradienbar

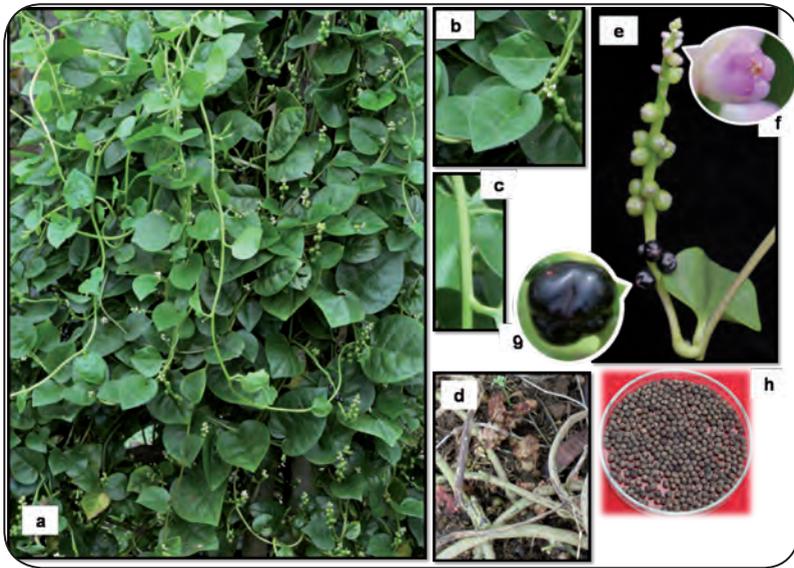
banyak, dengan demikian jumlah tunas yang dipanen menjadi lebih banyak pula. Jumlah tunas yang diperoleh untuk setiap kali panen dapat mencapai 12 buah. Semakin sering dipangkas, semakin banyak jumlah tunas yang terbentuk. Walaupun lebih optimum ditumbuhkan pada cahaya penuh, namun basella masih toleran terhadap kondisi 50% naungan paranet yang ditandai dengan meningkatnya luas daun tanaman, pemanjangan batang (etiolasi), dan memudarnya warna daun (Juhaeti dan Lestari, 2013).

D. MORFOLOGI TANAMAN

Secara alami, basella merupakan tanaman yang tumbuh melilit. Morfologi batang basella yang bertekstur licin dan masif, dengan batang yang sukulen dan tidak berkayu, memungkinkan basella melilit pada batang pohon yang kasar. Pada tanaman yang telah tua, bagian pangkal batang mengeras dan berkayu.

Daun basella merupakan daun tunggal, berbentuk hati, membulat di bagian pangkal dan ujung daunnya dengan bagian tepi daun rata. Permukaan daun licin, berdaging, dan berlapis lilin. Daun ini berada pada batang dengan susunan spiral.

Bunga basella tersusun dalam tandan perbungaan. Dalam satu tandan perbungaan bisa terdapat lebih dari 20 tunas bunga. Bunga basella berukuran kecil, hanya sekitar 1 cm. Berbentuk kerucut tumpul sebelum mekar, dan akan menjadi tabung saat mekar. Mahkota bunga berwarna ungu muda dengan bagian bakal buah berwarna putih. Mahkota berjumlah empat helai yang saling tumpang tindih. Tekstur bunga licin dan berdaging. Kotak sari berwarna kuning. Bunga basella mekar di pagi hari. Setelah mekar, kelopak bunga akan kembali menguncup, membentuk buah. Selanjutnya warna kelopak menjadi hijau, ungu, dan berubah menjadi hitam mengkilap setelah buah matang (Juhaeti dan Lestari, 2013). Bagian tanaman basella dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Bagian tanaman basella. a. Keragaan tanaman, b. Daun, c. Batang, d. Pangkal batang, e. Tandan bunga, f. Bunga mekar, g. Buah masak, h. Biji

E. PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

Basella dapat dikembangbiakkan secara generatif (melalui biji) dan vegetatif (melalui setek batang). Biji basella diduga termasuk dalam golongan biji rekalsitran. Waktu yang diperlukan basella untuk berkecambah berkisar empat hingga tujuh hari. Tipe perkecambahan tanaman ini termasuk dalam kelompok epigeal, artinya, kotiledon tanaman akan muncul ke permukaan. Tidak seperti pada kebanyakan spesies tanaman, setelah daun muncul, kotiledon tidak gugur, melainkan bertahan hingga basella memasuki fase generatif (Juhaeti dan Lestari, 2013).

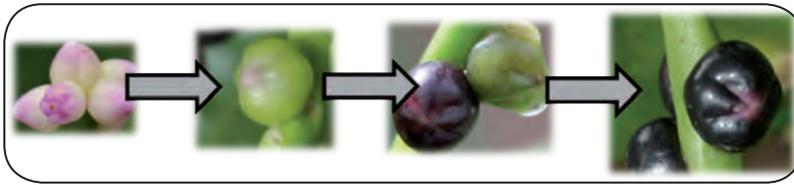
Pembungaan basella dimulai dari keluarnya tunas perbungaan yang akan menjadi cabang generatif. Pada ketiak cabang generatif akan muncul tandan perbungaan. Umumnya tunas generatif berukuran lebih kecil dan lebih lentur dibandingkan tunas vegetatif. Bunga telah

mengalami penyerbukan ketika mekar, polen relatif lengket, serta posisi kepala putik lebih rendah dibandingkan kotak sari; mendukung dugaan bahwa basella memiliki tipe penyerbukan sendiri. Namun, tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang, karena sering ditemukan semut di sekitar bunga. Struktur serbuk sari yang lengket juga berpeluang terbawa pada kaki serangga saat berpindah tempat (Gambar 31). Proses sejak tunas bunga muncul sampai buah berwarna hijau tua memerlukan waktu rata-rata 23 hari. Dari buah berwarna hijau tua sampai hitam diperlukan waktu sekitar tiga hari. Total lamanya waktu mulai muncul kuncup bunga sampai buah berwarna hitam siap panen berkisar 30 hari (Juhaeti dan Lestari, 2013).

Dalam satu tandan bunga, perkembangan bunga basella tidak seragam. Selalu ditemukan ada bakal bunga hingga buah muda (warna hijau) dan buah tua yang berwarna hitam. Setelah pembuahan terjadi, mahkota bunga akan kembali menguncup dan menutup. Kemudian, berubah menjadi hijau kemerahan, ungu, dan akhirnya hitam dengan garis merah pada bagian atas. Buah basella siap panen berwarna hitam mengkilap (Gambar 32).



Gambar 31. Semut dan lalat mendatangi bunga basella memungkinkan terjadinya penyerbukan silang



Gambar 32. Perkembangan buah basella

Pertumbuhan dan perkembangan basella asal setek berbeda dengan asal biji. Hasil pengamatan di lapang menunjukkan bahwa bila bibit yang digunakan berasal dari setek, tanaman tidak membentuk tunas bunga hingga akhir hidupnya. Perbedaan yang lain terletak pada pertumbuhan tanaman setelah pemangkasan. Pada tanaman asal biji, daun tua akan membesar setelah dipangkas pada pemangkasan pertama, hal yang sama tidak ditemui pada tanaman asal setek.

F. BUDI DAYA

Umumnya, basella ditanam untuk dipanen tunas mudanya dengan cara dipetik dari tanaman yang dibiarkan tumbuh memanjang sesuai perawakan aslinya. Dalam buku ini juga akan diperkenalkan metode budi daya basella sebagai basella cabut, serta budi daya basella untuk keperluan produksi benihnya.

Pengertian basella cabut adalah basella yang ditanam dengan tujuan untuk dipanen bersama dengan akarnya. Keuntungan teknik budi daya ini adalah waktu yang diperlukan untuk panen lebih singkat. Rasa basella cabut juga lebih disukai karena aromanya lebih lembut dan lendir yang keluar saat dimasak juga sedikit. Kelemahan sistem budi daya basella cabut adalah jumlah benih yang diperlukan lebih banyak untuk sekali produksi sehingga biaya produksi akan lebih mahal dibandingkan budi daya basella untuk dipanen tunas mudanya. Penampilan hasil panen basella cabut dibandingkan dengan basella petik disajikan pada Gambar 33.



a. Basella cabut dan basella



b. Basella cabut umur 24 HST

Gambar 33. Hasil panen basella

Bahan tanam untuk budi daya basella dapat berasal dari biji, setek batang dan setek pucuk. Dari serangkaian percobaan yang telah dilakukan, pertumbuhan tanaman asal biji lebih baik. Persentase tumbuh tanaman asal biji lebih tinggi dibandingkan bahan tanam asal setek, tanaman juga lebih kekar, percabangan lebih banyak, dan produksi tanaman lebih tinggi. Bila ingin menggunakan setek, direkomendasikan menggunakan setek batang bagian tengah daripada setek pucuk.

Benih basella berkualitas adalah biji yang bernas. Benih yang baru saja dipanen memiliki kualitas terbaik, umumnya daya berkecambah benih mencapai 100%. Untuk meningkatkan daya berkecambah, benih dapat direndam lebih dahulu dalam air selama 24 jam sebelum ditanam.

1. Budi daya basella untuk panen tunas

Untuk dipanen tunasnya, basella dapat ditanam melalui setek dan benihnya (Gambar 34). Setek dapat disemaikan terlebih dahulu atau pun langsung ditanam di lahan. Begitu pula bila basella akan ditanam melalui benihnya. Benih dapat langsung ditanam atau disemaikan terlebih dahulu, biji ditanam satu per satu pada bak persemaian. Pasir

yang bersih dapat digunakan sebagai media persemaian. Penambahan bahan organik dalam media persemaian dapat dilakukan untuk memperpanjang masa semai. Dengan demikian, tanaman tidak perlu segera dipindah tanam ke lapang. Setelah biji berkecambah, dilakukan seleksi terhadap bibit yang vigor. Umur satu minggu dalam persemaian, basella siap untuk dipindahkan ke lahan budi dayanya.

Ketersediaan hara, air, dan tekstur tanah (kegemburan media tanam) sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang baik. Penambahan pupuk kandang dan kompos dapat dilakukan ke dalam media tanam untuk menambah kegemburan tanah, selain fungsi lainnya untuk mengikat air dan penyedia hara. Pertumbuhan tanaman



Gambar 34. Penanaman basella petik di bedengan dan di pot

dan produksi tunas tidak berbeda antara yang disiram setiap hari dan yang disiram setiap tiga hari sekali, artinya untuk pertumbuhannya basella memerlukan volume air yang tidak terlalu banyak (Juhaeti dan Lestari, 2013). Pertumbuhan dan produksi tunas tanaman tidak berbeda antara tanaman yang disiram setiap hari dan yang disiram tiga hari sekali (Juhaeti dan Lestari, 2013).

Panen tunas muda basella sudah dapat dilakukan mulai minggu ketiga atau keempat setelah tanam. Mengingat karakter basella yang mudah sekali layu maka pemanenan hendaknya dilakukan pada sore hari atau saat cuaca mendung, untuk menghindari menurunnya kualitas panen. Pemanenan tunas muda dilakukan dengan cara dipangkas menggunakan gunting setek. Panjangnya tunas yang dipanen 15–20 cm dari pucuk. Setelah dipanen, tunas basella dapat langsung dikemas dan dipasarkan, atau diolah lebih lanjut.

Umumnya daun basella yang terletak di atas daun kotiledon akan segera menjadi sangat besar setelah pemangkasan (Gambar 35), pembesaran daun ini sepertinya menghambat pertumbuhan tunas-tunas baru. Semula diduga pembuangan daun yang besar perlu dilakukan (defoliasi), tetapi hasil penelitian menunjukkan defoliasi daun tidak disarankan karena akan menurunkan jumlah tunas panen pada periode panen berikutnya (Juhaeti dan Lestari, 2013). Untuk perawatan tanaman pascapemangkasan, ajir diperlukan untuk menyangga tanaman supaya tidak roboh. Ajir dapat dibuat dari sebilah bambu yang kemudian ditancapkan pada sisi tanaman basella.



Gambar 35. Daun basella bagian bawah membesar setelah pemangkasan (tunas dipetik)

2. Budi daya basella di bedengan untuk panen cabut



Gambar 36. Penanaman basella cabut di bedengan

Untuk penanaman basella cabut di bedengan, pengolahan lahan sebelum penanaman diperlukan untuk memperbaiki struktur dan aerasi tanah (Gambar 36). Lahan dicangkul sedalam 30–40 cm dan dibiarkan selama dua minggu. Bedengan tanam dibuat setinggi 20 cm, jarak tanam 10 cm antarbaris. Penanaman dilakukan dengan cara dirorak (disebar pada baris). Kemudian benih ditutup dengan tanah gembur. Penutupan menggunakan bahan organik, seperti kompos atau sekam juga dapat dilakukan.

3. Budi daya basella di pot untuk panen cabut

Untuk penanaman basella cabut di pot atau polibag dapat digunakan media tanam berupa campuran tanah:pupuk kandang:kompos (2:1:1). Pada setiap polybag ditanam maksimal tiga benih. Media tanam pada polybag bekas penanaman ini dapat dipakai kembali hingga empat periode tanam untuk menanam biji basella.

Basella responsif terhadap pemupukan yang diberikan. Pupuk organik hayati dan pupuk kimia dapat diberikan untuk menambah ketersediaan hara bagi tanaman. Bila menggunakan pupuk kimia, dapat diberikan pupuk NPK sebanyak 2 g/polybag dan pemupukan ulang dengan NPK tidak perlu dilakukan sampai dengan dua kali tanam (Juhaeti dan Lestari, 2013). Rop *et al.* (2012) menunjukkan pemupukan basella dapat dilakukan dengan penambahan pupuk anorganik sumber nitrogen sebanyak 90 kg/ha pada saat enam minggu setelah pindah tanam.

Apabila pemanfaatan pupuk organik hayati dapat diberikan yang banyak tersedia di pasaran. Salah satu pupuk organik hayati yang dapat digunakan adalah pupuk organik hayati Beyonic StarTmik@lob dengan dosis 25–30 cc/ air. Beyonic StarTmik@lob adalah pupuk organik hayati yang dikembangkan oleh Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI.

Pemanenan basella cabut dilakukan pada 21–24 hari setelah tanam (HST). Panen hendaknya dilakukan pada pagi hari, di mana turgor tanaman masih baik. Setelah ditanam, bagian akar dan tajuk tanaman dibersihkan di air mengalir. Kemudian, tanaman digabung dan dikemas supaya tetap segar dan menarik.

4. Budi daya basella untuk produksi benih

Di Cibinong Bogor, dengan karakteristik ketinggian tempat 150 m dpl, suhu saat siang hari sekitar 38°C dan intensitas cahaya 31.000–65.000 lux, ternyata basella yang ditanam dengan sumber bibit dari setek sulit untuk berbunga dan menghasilkan biji. Di lain pihak, basella yang ditanam dari biji dapat dengan cepat berbunga dan memproduksi benih/biji (Gambar 37). Jadi, untuk memproduksi benih basella dianjurkan untuk menanam tanaman berasal dari biji. Nampaknya, pembungaan basella ini juga dipengaruhi oleh stres kekeringan (kekurangan air). Pada tanaman yang diperbanyak melalui biji dan mengalami kekurangan air, bunga dapat segera muncul.

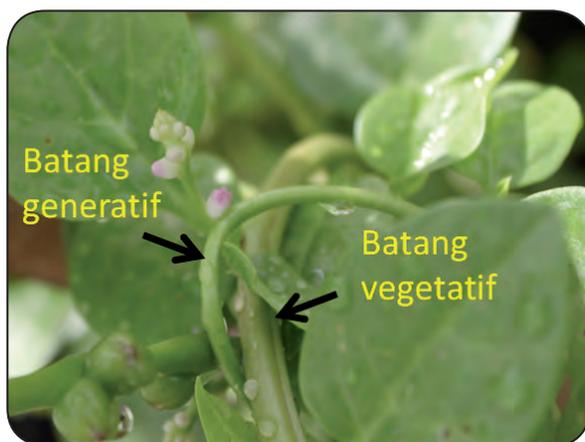
Pengolahan tanah dan penanaman basella untuk produksi benih dilakukan seperti budi daya untuk keperluan produksi tunas. Akan tetapi, diperlukan ajir atau pergola sebagai penunjang atau untuk



Gambar 37. Basella yang ditanam dari biji (kiri) lebih mudah berbunga dan memproduksi benih dibandingkan yang ditanam dari setek batang (kanan)

tempat melilit tanaman. Hal ini dilakukan agar aerasi di sekitar tanaman menjadi baik, sehingga mengurangi resiko tanaman terserang hama penyakit, dan memudahkan pemanenan biji. Pada teknik budi daya ini dapat dilakukan pemangkasan ringan.

Basella memasuki fase generatif pada dua bulan setelah tanam yang ditandai dengan terbentuknya cabang generatif. Secara morfologi, cabang ini berbeda dengan cabang vegetatif. Bentuknya lebih kecil, daun pada cabang tersebut juga umumnya lebih kecil. Perbungaan basella terbentuk pada ketiak daun (Gambar 38). Biji basella yang telah masak fisiologis dapat dicirikan dari kulit buahnya yang telah berwarna hitam mengkilap. Seperti telah dikemukakan pada subbab pertumbuhan dan perkembangan, dalam satu perbungaan basella terdapat bakal bunga hingga buah siap panen. Hal ini menyebabkan panen buah tidak serempak. Panen buah dilakukan dengan cara memetik buah basella satu per satu. Panen dapat pula dilakukan dengan menggoyang tanaman sehingga buah berjatuhan. Namun, hal tersebut dapat pula merontokkan buah yang belum masak.

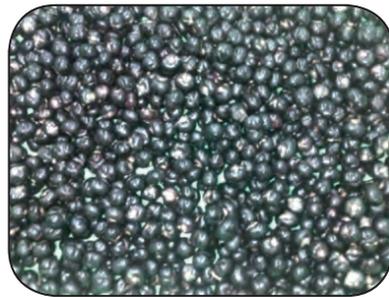


Gambar 38. Batang vegetatif dan generatif pada *basella*

Panen buah disarankan dilakukan pada pagi hari atau cuaca mendung. Setelah buah dipanen, dilakukan pemisahan biji dengan daging buah dengan cara mencuci buah pada air mengalir sambil diremas-remas. Biji yang telah terpisah dengan daging buahnya dikeringanginkan selama beberapa jam untuk menghilangkan air yang masih tertinggal. Penurunan kadar air benih menggunakan silika gel dinilai lebih aman untuk menghindari kerusakan biji akibat penurunan kadar air yang cepat (Gambar 39). Apabila biji dan daging buah tidak bisa langsung dipisahkan segera setelah panen, disarankan untuk menyimpan buah hasil panen dalam lemari pendingin untuk menghindari respirasi berlebihan dan kebusukan buah yang akan berdampak pada menurunnya kualitas buah/benih.



a. Buah tua basella



b. Buah muda basella



c. Biji basella siap tanam

Gambar 39. Buah dan biji basella

G. PENYIMPANAN BENIH

Untuk disimpan, benih basella perlu dipisahkan terlebih dahulu dari daging buahnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air benih sekitar 20% merupakan kadar air awal simpan yang paling optimum. Pada kadar air ini, benih dapat dipertahankan tidak berkecambah, namun dalam kualitas yang cukup baik. Kadar air ini didapat setelah pengeringan menggunakan silika gel selama 24 jam (Juhaeti dan Lestari, 2013). Untuk penyimpanan benih, dapat digunakan kantong aluminium berlapis plastik (Gambar 40).

Benih yang telah dikemas dapat disimpan di suhu ruang (30°C). Pada suhu ini, daya berkecambah dan vigor bibit cukup baik bahkan hingga penyimpanan selama empat bulan (Gambar 41). Pada masa simpan lebih dari itu, tingkat keseragaman perkecambahan berkurang, bibit yang dihasilkan juga cenderung lambat tumbuh. Waktu yang diperlukan bibit untuk berdaun dua lebih lama dua minggu dibandingkan kontrol.

Benih yang disimpan pada suhu 20°C dapat tahan disimpan hingga dua bulan. Adapun bila disimpan pada suhu 6°C kualitas benih hanya tahan sampai satu bulan, selebihnya akan menyebabkan persentase jumlah kecambah abnormal bertambah (Gambar 42).

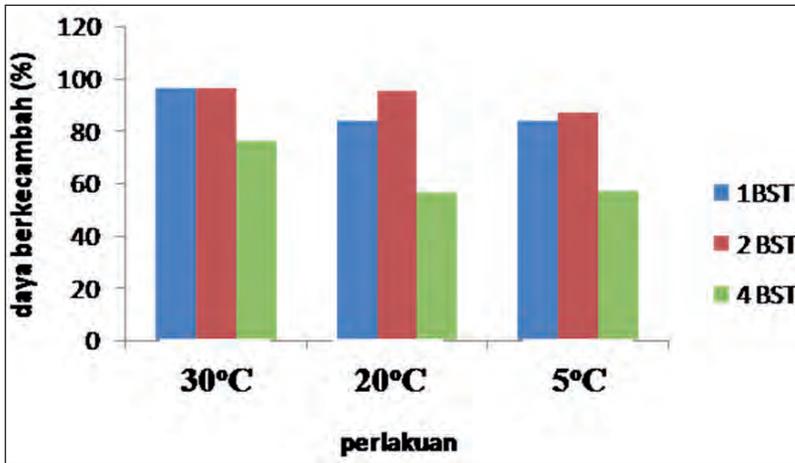


a. Kemasan aluminium



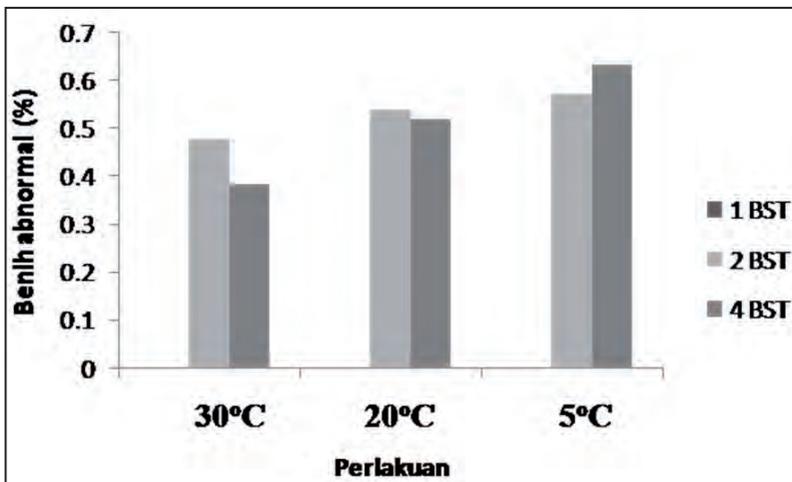
b. Proses seal kemasan

Gambar 40. Penyimpanan dan pengemasan biji basella



Keterangan: BST (Bulan setelah penyimpanan)

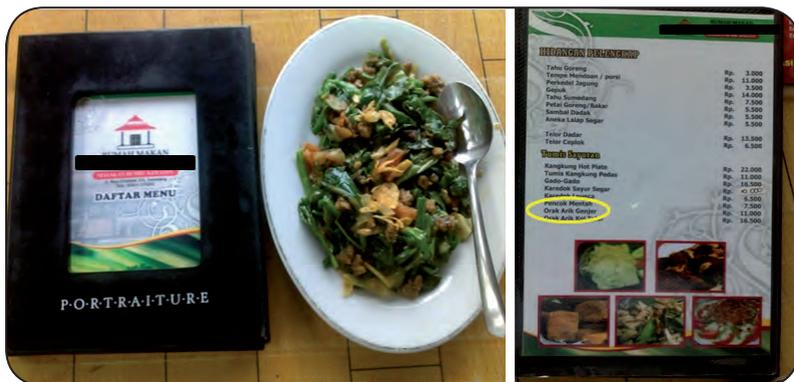
Gambar 41. Rekapitulasi daya berkecambah benih *Basella alba* setelah penyimpanan.



Gambar 42. Persentase benih abnormal setelah penyimpanan

BAB IV GENJER

Genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) merupakan salah satu jenis sayuran lokal yang biasa dikonsumsi masyarakat Indonesia. Dewasa ini menu masakan berbahan baku genjer sudah tersedia di restoran Sunda terutama di Jawa Barat (Gambar 43) dan Jakarta. Daun dan bunga genjer juga sudah dijual baik di pasar tradisional maupun pasar modern (Gambar 44).



Gambar 43. Menu berbahan baku genjer dijual di restoran di Jawa Barat



Gambar 44. Daun dan bunga genjer dijual di pasar modern

Pengenalan genjer sebagai komoditas sayuran bukan merupakan sesuatu yang sulit karena daun dan bunga genjer telah menjadi komoditas komersial di beberapa daerah di Indonesia dan di Thailand (Maisuthisakul *et al.*, 2007). Masyarakat di delta Sungai Mekong, Vietnam mengonsumsi genjer dalam menu harian mereka (Ogle *et al.*, 2001). Beberapa masyarakat di Indonesia juga sudah biasa mengonsumsi genjer sebagai salah satu sumber nutrisi dalam menu mereka, seperti Sunda di Jawa Barat, Batak di Sumatra Utara dan dayak di Kalimantan Timur

A. KANDUNGAN GIZI

Hasil analisis terhadap kandungan gizi genjer tertera pada Tabel 9. Siemonsma dan Piluek (1994) menerangkan bahwa dalam 100 g bagian yang dapat dimakan dari genjer terkandung protein 1 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 0,5 g, vitamin A 5.000 IU, vit. B 10

IU dan nilai energi 38kJ. Hasil penelitian Mahmud *et al.* (2009) menunjukkan bahwa dalam 100 g bagian yang dapat dimakan dari genjer terkandung air 90 g, energi 35 kkal, protein 1,7 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 7,7 g, abu 0,4 g, kalsium 62 mg, fosfor 33 mg, besi 2,1 mg, karoten total 3.800 µg, tiamin 0,07 mg dan vitamin C 54 mg. Ogle *et al.* (2001) dan Saupi *et al.* (2009) menyebutkan bahwa daun genjer merupakan sumber banyak mineral, seperti kalium, kalsium, tembaga, dan magnesium. Hasil ini dipertegas oleh Kamarudzaman *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa genjer merupakan sumber mineral besi juga mangan.

Hasil analisis proksimat genjer dibandingkan sayuran lainnya ditampilkan pada Tabel 10. Kandungan serat dalam daun genjer lebih tinggi dibandingkan bayam 0,7%, caisin 1,2%, dan katuk 1,5% (Mahmud *et al.*, 2009). Tingginya kadar serat ini bermanfaat dalam melancarkan buang air besar (Kubmarawa *et al.*, 2009). Kandungan protein daun dan bunga genjer lebih tinggi dibandingkan caisin, daun beluntas, dan bayam, sementara kandungan karbohidrat daun dan bunga genjer lebih tinggi dibandingkan bayam.

Tabel 9. Hasil Analisis Daun dan Bunga Genjer dari Berbagai Penelitian

Sayuran	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	Karbohidrat
%.....					
Daun genjer ¹⁾	93,12	1,14	2,04	0,32	1,56	3,16
Bunga genjer ¹⁾	92,84	1,23	1,98	0,34	1,42	2,98
Genjer ³⁾	79,34	0,79	0,28	1,22	3,80	
Genjer ²⁾	90,00	0,40	1,70	0,20	td	7,70
Helai daun genjer ⁴⁾	91,76	1,02	1,89	0,65	0,98	td
Batang genjer ⁴⁾	95,33	0,76	0,61	0,26	0,75	td

Keterangan: 1) Juhaeti *et al.*, 2012, 2) Mahmud *et al.*, 2009, 3) Saupi *et al.*, 2009
 4) Jacoeb *et al.*, 2010, 5) Siemonsma and Piluek. 1994, td = tidak diamati

Tabel 10. Hasil Analisis Daun dan Bunga Genjer Dibandingkan Sayuran Lainnya

Sayuran	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	Karbohidrat
Daun genjer ¹⁾	93,1	1,1	2,0	0,3	1,5	3,2
Bunga genjer ¹⁾	92,8	1,2	2,0	0,3	1,4	3,0
Caisin ²⁾	93,6	0,9	1,7	0,4	1,2	3,4
Daun pohpohan ²⁾	87,4	2,4	2,5	0,8	2,6	6,9
Daun beluntas ²⁾	86	2,3	1,8	0,5	td	9,4
Bayam ²⁾	94,5	1,3	0,9	0,4	0,7	2,9
Daun katuk ²⁾	81	1,7	6,4	1	1,5	9,9
Daun labu siam ²⁾	89,7	1,2	4,0	0,4	td	4,7

Keterangan: 1) Juhaeti *et al.*, 2012, 2) Mahmud *et al.*, 2009, td = tidak diamati

Masing-masing komoditas sayuran tentu memiliki keunggulan kompetitif, demikian juga genjer. Dinyatakan oleh Jacob *et al.* (2010), metabolit sekunder yang terdapat di bagian daun genjer adalah asam amino, flavonoid, fenol, hidrokuinon, dan gula pereduksi. Asam amino adalah zat yang diperlukan tubuh dalam konsentrasi rendah. Zat ini digunakan oleh tubuh untuk membangun dan memperbaiki sistem saraf, otot, ligamen, tendon, kulit, rambut, dan kuku. Hasil analisis asam amino pada daun dan bunga genjer (Juhaeti *et al.*, 2012) menunjukkan bahwa genjer mengandung 17 jenis asam amino yang terdiri atas sembilan jenis asam amino esensial (yang tidak diproduksi tubuh) dan delapan jenis asam amino nonesensial, yakni asam amino yang dapat diproduksi tubuh (Tabel 12).

Tabel 11 menunjukkan bahwa kandungan asam amino esensial histidin, treonin, valin, metionin, dan lisin pada daun lebih tinggi dibandingkan pada bunga. Asam amino nonesensial asam glutamat menunjukkan persentase paling tinggi. Kandungan asam amino non-esensial berupa asam aspartat, glisin, alanin, prolin, tirosin, dan sistein lebih tinggi pada daun dibandingkan bunga. Tingginya kandungan

asam glutamat dan asam aspartat pada genjer ini juga sama dengan *Amaranthus hybridus* (Akubugwo *et al.*, 2007, Aremu *et al.*, 2006 dalam Akubugwo *et al.*, 2007 dan Hassan dan Umar, 2006 dalam Akubugwo *et al.*, 2007) serta tanaman lainnya (Olaope dan Akintayo 2000 serta Adeyede 2004 dalam Akubugwo *et al.*, 2007).

Kandungan gizi genjer yang tinggi merupakan nilai unggul tanaman ini untuk menjadi komoditas sayur. Namun, banyak penelitian telah dilakukan terkait kemampuan genjer menyerap polutan logam dari perairan. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa genjer potensial sebagai akumulator logam berat dan polutan lainnya (Hidayati *et al.*, 2009; Haryati *et al.*, 2012; Rachmadiarti *et al.*, 2012; Juhaeti *et al.*, 2009).

Tabel 11. Hasil Analisis Asam Amino pada Daun dan Bunga Genjer

Bagian tanaman	Asam amino			
	Esensial (%)		Non Esensial (%)	
Daun	1. Histidin	0,0112	1. As. Aspartat	0,1632
	2. Arginin	0,0656	2. As. Glutamat	0,3420
	3. Treonin	0,1062	3. Serin	0,0333
	4. Valin	0,0123	4. Glisin	0,1362
	5. Methionin	0,0152	5. Alanin	0,0204
	6. Isoleusin	0,0867	6. Prolin	0,1004
	7. Leusin	0,0266	7. Tirosin	0,0634
	8. Phenilalanin	0,0556	8. Sistein	0,0502
	9. Lisin	0,0163		
Bunga	1. Histidin	0,0086	1. As. Aspartat	0,1415
	2. Arginin	0,0675	2. As. Glutamat	0,3546
	3. Treonin	0,0884	3. Serin	0,0456
	4. Valin	0,0098	4. Glisin	0,1084
	5. Methionin	0,0145	5. Alanin	0,0155
	6. Isoleusin	0,0925	6. Prolin	0,0688
	7. Leusin	0,0273	7. Tirosin	0,0566
	8. Phenilalanin	0,0664	8. Sistein	0,0458
	9. Lisin	0,0123		

B. ASAL DAN PENYEBARAN

Genjer diduga berasal dari bagian selatan Benua Amerika: Mexico hingga Bolivia, Paraguay hingga utara Argentina (Queensland, 2011), menyebar hingga ke benua lain, seperti Asia Tenggara, Afrika, dan Utara Australia. Keberadaannya di Indonesia terdokumentasi sejak tahun 1866 sebagai tanaman ornamental akuatik di Kebun Raya Bogor. Bila dilihat dari area penyebarannya, tanaman ini cenderung beradaptasi baik pada lingkungan beriklim hangat.

Penyebaran atau pemencaran genjer dapat terjadi secara generatif dan vegetatif. Pemencaran secara generatif terjadi melalui perantara air dengan tahapan sebagai berikut: buah genjer yang telah masak akan jatuh ke air dan terbawa aliran air ke tempat yang baru. Mengingat biji tersebut memiliki masa dorman yang panjang maka dimungkinkan bagi tanaman ini untuk memencar ke tempat yang jauh. Selain melalui air, manusia dan alat pertanian berpotensi menjadi media penyebaran genjer. Bijinya yang lengket memungkinkan melekat pada tanaman lain, alat pertanian atau kaki manusia dan hewan, sehingga ikut terbawa ke lokasi yang jauh. Pemencaran genjer secara vegetatif dilakukan melalui anakan. Anakan genjer tumbuh di pangkal batang (*sucker*) dan di bagian ujung (*apex*) batang generatif manakala buah masak telah gugur.

C. LINGKUNGAN TUMBUH

Genjer umumnya tumbuh pada daerah yang berlumpur, subur, dan jenuh air. Akan tetapi, diketahui bahwa semakin dalam perairan, semakin rendah populasi genjer. Diduga, akar genjer tidak dapat menjangkau dasar perairan. Genjer tumbuh berasosiasi dengan tumbuhan lainnya di antaranya *Salvinia molesta*, *Eichornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Monochoria vaginalis*, *Colocasia esculenta*, *Ipomoea aquatic*, dan *Cyperus spp* (Abhilash *et al.*, 2008).

Genjer ditemukan hidup berkoloni. Selama lahan tersebut tergenang air maka selama itu pula genjer dapat tumbuh. Pengeringan akan mematikan genjer, namun benih masih tersimpan di dalam tanah. Bila kondisi lingkungan sesuai, biji akan berkecambah dan membentuk koloni baru. Sebagai tanaman air, genjer membutuhkan kondisi lingkungan yang lembap, cukup terkena sinar matahari, terutama pada pagi hari.

Bahan organik seperti kompos dan pupuk kandang pada media tumbuh dapat memacu pembentukan daun dan bunga genjer. Setyorini *et al.* (2006) juga Hartatik dan Widowati (2006) menyatakan bahan organik berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah. Abhilash *et al.* (2008) melaporkan perairan tempat genjer tumbuh umumnya memiliki kandungan kalium dan fosfat lebih tinggi dibandingkan nitrogen.

D. MORFOLOGI TANAMAN

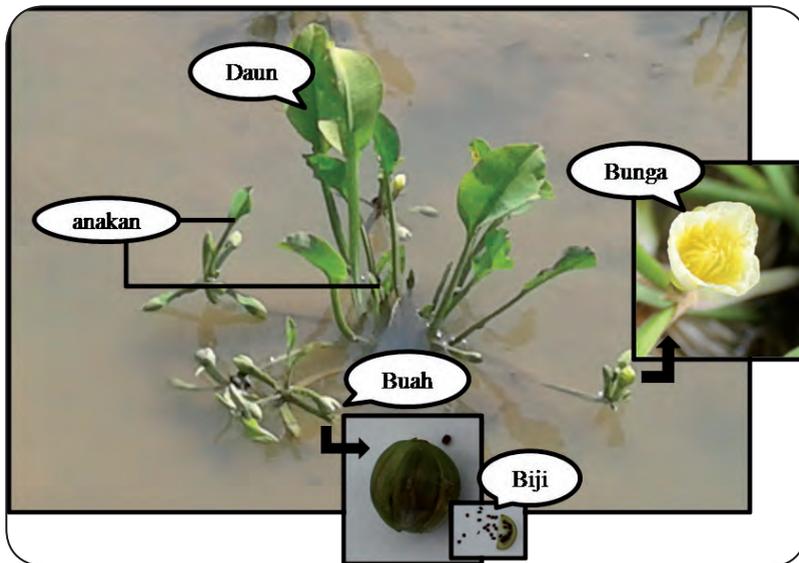
Berdasarkan perawakannya, dikenal dua tipe genjer, yakni genjer yang perawakannya besar dan genjer yang perawakannya kecil. Pada genjer yang perawakannya kecil terdapat dua variasi, yakni genjer yang memiliki banyak anakan dan yang tidak memiliki anakan. Umumnya genjer yang tidak memproduksi anakan lebih kekar dibandingkan tipe genjer yang memproduksi anakan (Gambar 45).

Genjer berbentuk terna, tumbuh berumpun. Bentuk daun bulat telur dengan pangkal daun yang membulat, bewarnanya hijau muda, permukaannya halus dan berlapis lilin. Bagian tajuk tanaman yang biasa disebut batang sebenarnya adalah pelepah genjer. Batang genjer tersembunyi di bagian pangkal pelepah. Batang berbentuk roset, hanya beberapa sentimeter dari pangkal akar. Pelepah genjer berongga membentuk aerenkim, yakni jaringan yang dicirikan dengan ruang gas yang bersambung, ruang gas ini menyediakan jalur transportasi oksigen dari cabang hingga akar (Schussler dan Longstreth, 2000).

Gas yang terdifusi dalam air ditransportasikan melalui ruang gas tersebut sehingga kadar air batang tinggi (Jacob *et al.*, 2010). Bagian tanaman genjer ditampilkan pada Gambar 46.



Gambar 45. Ragam perawakan genjer



Gambar 46. Bagian tanaman genjer

Perbungaan genjer berbentuk payung, dengan tangkai bunga muncul dari bagian pangkal batang. Bunga genjer berbentuk cawan, berwarna kuning, dan bergerombol dalam satu tandan bunga yang umumnya terdapat 2–6 bunga (Gambar 47). Satu tanaman berpotensi memproduksi hingga tiga tangkai bunga sehingga genjer dapat memproduksi hingga 15 bunga/tandan (Juhaeti *et al.*, 2009). Bunga genjer bersifat hermaprodit, kelamin jantan dan betina berada pada satu bunga. Terdapat dua jenis benang sari, yakni benang sari fertil dan steril. Serbuk sari genjer berwarna kuning, lengket, dan bulat. Letak putik berada di bawah tangkai sari. Perbungaan genjer termasuk dalam tipe indeterminate, artinya tanaman masih akan meneruskan pertumbuhan vegetatif, walau telah memproduksi bunga dan biji.

Buah genjer berbentuk bulat, tidak berdaging, terdiri atas folikel yang berisi biji. Dalam satu buah tersusun atas 12–18 folikel. Masing-masing folikel berisi 20–30 biji. Biji genjer lengket, berwarna cokelat tua kehitaman dengan pinggir bergerigi. Biji tersebut diproduksi berlimpah sepanjang tahun. Senartana (1960) menyatakan genjer dapat memproduksi 1.000.000 biji/tahun. Oleh karena itu, tanaman ini berpotensi menjadi spesies invasif.



Gambar 47. Bunga genjer dan bagian-bagiannya

E. PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

Genjer termasuk tanaman yang mudah berbunga. Jumlah bunga dalam satu perbungaan dapat mencapai 2–6 bunga. Namun, dalam satu perbungaan, hanya ada satu bunga mekar per harinya. Periode mekar bunga satu hari. Bunga genjer akan mekar pada pagi hari, sekitar pukul 07.00 bila hari cerah dan Song *et al.* (2000) menyatakan bunga ini mekar selama 2 hingga 15 jam.

Genjer termasuk dalam kelompok tanaman menyerbuk sendiri dengan tipe penyerbukan diduga kleistogami; beberapa fakta mendukung dugaan tersebut: posisi putik berada di bawah kotak sari memungkinkan serbuk sari yang telah masak akan jatuh ke kepala putik. Saat bunga mekar umumnya serbuk sari telah berada di kepala putik. Dugaan ini juga disampaikan Song *et al.* (2000), bahwa dengan rasio *pollen-ovule* berada pada kisaran 650–1.120 besar kemungkinan genjer merupakan tanaman dengan tipe penyerbukan tertutup dan kecil kemungkinan serbuk sari terpecah keluar bunga. Sebagai tambahan, selama pengamatan yang dilakukan, belum pernah ditemukan serangga penyerbuk hinggap pada pertanaman genjer, bahkan tidak ada dokumentasi mengenai serangga yang berperan sebagai agen penyerbuk genjer, baik di Amerika Selatan maupun Asia Tenggara. Hasil pengujian pengerudungan bunga juga menunjukkan persentase terbentuknya biji tinggi.

Setelah pembuahan terjadi, mahkota bunga layu, kelopak bunga kembali menguncup dan pembentukan buah pun dimulai. Fase ini dapat dikenali dari posisi tangkai bunga. Tangkai akan menghadap ke atas saat bunga belum mekar hingga bunga mekar. Namun, saat proses pembentukan buah, tangkai bunga mulai menghadap ke bawah. Selama proses pembentukan buah, dalam kelopak akan dijumpai cairan. Diduga, cairan ini merupakan pelindung buah. Cairan ini akan berkurang seiring dengan bertambahnya volume buah dan akhirnya habis. Waktu yang diperlukan genjer untuk pembentukan

biji hingga biji siap panen adalah 3–4 minggu dengan persentase bunga menjadi buah masak dapat mencapai 100%.

Buah masak ditandai dengan folikel yang tidak saling melekat. Saat masak, buah ini akan jatuh, kemudian masing-masing folikel terpisah dan tertimbun dalam media. Setelah bagian pembungkus biji membusuk, biji akan terpecah keluar.

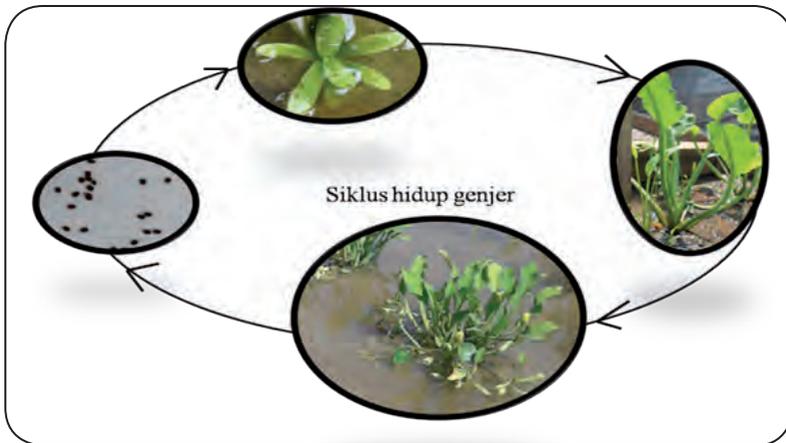
Biji genjer memiliki masa dormansi yang cukup panjang dapat mencapai empat bulan. Akan tetapi, biji genjer juga ditemukan dapat berkecambah pada umur dua bulan setelah biji ditanam. Dari serangkaian percobaan diketahui bahwa biji genjer akan berkecambah bila ditanam dalam lumpur media tumbuhnya. Setelah dormansi biji berakhir, biji genjer akan berkecambah dan tanaman genjer muda akan tumbuh.

Daun kecambah genjer bentuknya memanjang. Kecambah tumbuh bergerombol, saling tumpang tindih. Sekitar dua minggu kemudian, tanaman genjer muda telah berdaun 6–8 helai, daun dewasa mulai tumbuh menggantikan daun muda. Jumlah daun muda berkurang seiring dengan bertambahnya daun dewasa. Lama waktu munculnya daun dewasa bergantung media tempat tanaman tersebut tumbuh (Gambar 48). Pertumbuhan genjer pada media tanah tanpa bahan organik lebih lambat bila dibandingkan dengan pertumbuhannya pada media yang diberi penambahan bahan organik.

Genjer juga membentuk anakan. Ada dua jenis anakan, yakni anakan yang terbentuk pada batang utama (*sucker*) dan anakan yang terbentuk pada *apex* tangkai bunga. Anakan pada bagian *apex* terbentuk bersamaan dengan proses pemasakan biji genjer. Manakala buah genjer mulai masak, tangkai bunga akan rebah. Pada bagian pangkal tangkai buah akan terbentuk calon anakan. Pada saat buah genjer telah masak dan tangkai bunga rebah maka anakan genjer siap hidup menjadi individu baru, terpisah dari tanaman induk. Siklus hidup genjer tertera pada Gambar 49.



Gambar 48. Kecambah genjer



Gambar 49. Siklus hidup genjer

F. BUDI DAYA

1. Upaya budi daya genjer oleh petani

Selama ini genjer tidak biasa dibudidayakan karena petani umumnya memanen genjer yang tumbuh liar di sawah. Genjer ditemukan tumbuh subur setelah padi dipanen dan sawah masih dibasahi air. Pemanenan padi menyebabkan lahan sawah menjadi terbuka. Biji genjer yang semula dorman menjadi berkecambah. Anakan dan kecambah genjer yang semula pertumbuhannya terhambat karena ternaungi padi menjadi tumbuh lebih cepat karena mendapatkan banyak cahaya matahari. Pada saat itu petani banyak memanen genjer yang tumbuh liar.

Ada petani yang cukup kreatif. Pengamatan pada tahun 2011 menunjukkan di beberapa lokasi di Kuningan dan Brebes ditemukan penanaman genjer secara monokultur pada sepetak kecil sawah (Gambar 50). Hal ini rupanya sengaja dilakukan petani supaya mereka tetap dapat memanen genjer untuk konsumsi sendiri atau untuk dijual.



Gambar 50. Genjer skala kecil di petakan sawah

Pengamatan pada tahun 2011 juga menunjukkan para petani di Desa Sukadarma dan Desa Sukamulya, Kecamatan Sukatani, Bekasi, membudidayakan genjer dalam skala cukup luas, mencapai sekitar 30 ha (Juhaeti *et al.*, 2011). Genjer diperbanyak melalui anakan. Genjer dibudidayakan untuk dipanen tunas bunganya. Satu ikat bunga genjer (1 ikat = 1 genggam tangan orang dewasa) dihargai sekitar 400–500 rupiah. Biasanya petani dapat menghasilkan 200–300 ikat di musim panen pertama, jumlah ini akan bertambah hingga 2.000 ikat/minggu. Panen pertama genjer dilakukan saat tanaman berumur satu bulan setelah tanam (BST), selanjutnya panen dilakukan setiap minggu. Peremajaan lahan dilakukan setelah satu tahun. Pada awal pertumbuhan, genjer memerlukan sedikit pupuk hanya 5 kg urea/ha. Selanjutnya, pemupukan dilakukan setelah dua kali panen. Dosis pupuk 200 kg urea/ha. Dari luasan 1 ha dapat dihasilkan 5.000 ikat bunga genjer pada musim panen pertama.

Petani menjual bunga genjerna ke tengkulak yang langsung datang ke lahan pertanaman genjer. Genjer dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan di pasar Teluk Buyung, Cikarang dan daerah sekitarnya bahkan sampai ke Jakarta. Berkat genjer, petani di daerah tersebut mampu meraup keuntungan kotor hingga 2 juta per minggu/ha. Kegiatan budi daya dan panen genjer di desa tersebut dapat dilihat pada Gambar 51.



Gambar 51. Usaha tani genjer di Bekasi

2. Budi daya genjer di bak plastik

Budi daya genjer dalam pot atau bak plastik (Gambar 52) merupakan alternatif yang potensial untuk dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan gizi dan diversifikasi konsumsi sayuran. Budi daya dalam pot atau bak plastik ini dapat dikontrol sehingga produk yang dihasilkan terjamin kualitasnya dan dapat tersedia setiap saat (Gambar 53). Sistem budi daya dalam bak plastik dapat dikembangkan terutama untuk tujuan konsumsi rumah tangga dan untuk tujuan komersial.



Gambar 52. Budi daya genjer di bak plastik



Gambar 53. Daun genjer bersih dan segar hasil budi daya di bak plastik

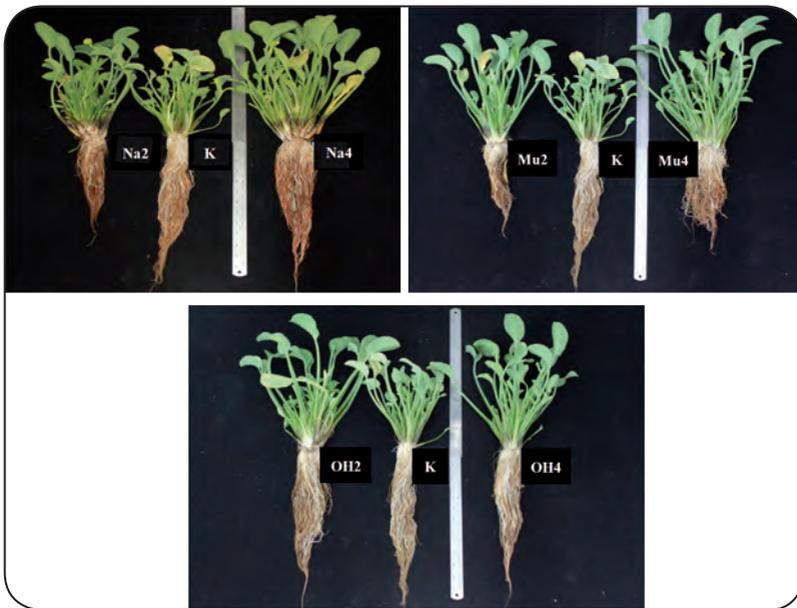
Budi daya genjer dalam bak plastik dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut. Biji/benih genjer disebar dalam bak plastik berisi media tanam berupa campuran tanah:pasir:kompos pada perbandingan 2:1:1. Biarkan biji-biji tersebut tumbuh. Setelah bibit berdaun enam helai, tanam bibit dalam media tanam berupa campuran tanah:kompos:kandang = 2:1:1 yang sebelumnya telah dijenuhkan dengan air selama satu minggu. Bak plastik yang digunakan bisa

berukuran 42x35x15 cm. Tinggi media tanam dari dasar bak 6,5 cm, dan tinggi air dipertahankan 2,5 cm dari muka media tanam.

Satu minggu setelah tanam diberikan pemupukan. Genjer responsif terhadap pemupukan baik pemupukan organik maupun anorganik (Juhaeti *et al.*, 2012). Pupuk anorganik yang diberikan sebaiknya pupuk majemuk, misalnya NPK (15-15-15) atau NPK mutiara (25-7-7) sebanyak 2–4 g/bak. Pupuk dengan kandungan nitrogen yang cukup diperlukan untuk pertumbuhan daun. Nitrogen digunakan tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein, untuk membentuk senyawa penting, seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim sehingga nitrogen sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas, batang, dan daun (Novizan, 2004).

Pemberian pupuk organik hayati juga dapat memacu pertumbuhan daun dan bunga genjer. Pupuk organik hayati yang dapat digunakan di antaranya Pupuk Organik Hayati Beyonic StarTmik sebanyak minimal 4 cc/50 ml air/bak diberikan setiap minggu. Pemakaian pupuk organik ini masih bisa ditingkatkan untuk mendapatkan produksi biomassa yang lebih tinggi. Pupuk organik hayati StarTmik@Lob mengandung berbagai mikroba perakaran yang telah teruji aktivitas dan fungsinya sebagai pelarut fosfat, penambat N, penghasil Zat Pengatur Tumbuh ZPT (IAA, Cytokinin, Giberelin) dan biokontrol. Kombinasi mikroba pada pupuk organik hayati StarTmik adalah *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Ochrobactrum*, dan *Azotobacter* penghasil multibiokatalis yang berfungsi mengurangi atau menggantikan bahan agrokimia pada pertanian, memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah, menekan penyakit dan menyuburkan perakaran serta meningkatkan produksi dan kualitas hasil panen (Leaflet Beyonic StarTmik, 2012). Pupuk POH StarTmik merupakan produksi Bidang Mikrobiologi Pusat Penelitian Biologi LIPI.

Dengan cara budi daya yang baik, daun dan bunga genjer sudah dapat dipetik mulai umur dua minggu setelah tanam, tetapi hasilnya masih sangat sedikit. Untuk mendapatkan hasil panen daun yang lebih banyak, panen bisa dilakukan pada umur lima minggu setelah tanam (MST). Juhaeti *et al.* (2012) menyebutkan bahwa pada umur 5 MST, tinggi tanaman yang dihasilkan mencapai 28–35 cm, jumlah daun 11–14 helai, dan sudah terbentuk 4–6 anakan dengan jumlah daun anakan sebanyak 24–48 helai (Gambar 54).



Gambar 54. Hasil panen genjer pada 5 MST pada variasi pemberian jenis pupuk Mu₂: pupuk NPK Mutiara (25-7-7) 2 g/bak, Mu₄: pupuk NPK Mutiara 4 g/bak, Na₂: pupuk NPK (15-15-15) 2 g/bak, Na₄: pupuk NPK (15-15-15) 4 g/bak, OH₂: pupuk Organik Hayati 2 ml/50 ml air/bak, OH₄: pupuk Organik Hayati 4 ml/50 ml air/bak, K: kontrol

BAB V

KANGKUNG POTONG

Kangkung termasuk dalam genus *Ipomoea*, famili Convolvulaceae, merupakan sayuran berdaun hijau yang sudah populer. Kangkung mudah dijumpai, baik di pasar tradisional maupun di supermarket dengan harga yang terjangkau dan mempunyai nilai gizi yang baik.

Kangkung merupakan salah satu jenis sayuran yang digemari masyarakat Indonesia, contohnya di Pulau Lombok, NTB. Sayuran kangkung merupakan makanan khas tradisional yang disebut “Plecing Kangkung” bahkan dengan plecing kangkung Provinsi NTB menjadi lebih terkenal. Pangsa pasar kangkung Lombok tidak hanya di NTB, tetapi telah meluas hingga Pulau Bali, Jawa, dan Kalimantan, bahkan telah menembus pasar ekspor, yaitu ke Saudi Arabia, Australia, Malaysia, dan Brunai Darussalam (Inggah *et al.*, tanpa tahun).

A. KANDUNGAN GIZI

Komposisi nutrisi kangkung mentah dalam 100 g bagian yang dapat dimakan adalah air 92,5 g, energi 19 kkal, protein 2,6 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 3,1 g, serat 2,1 g, kalsium 77 mg, magnesium 71 mg, fosfor 39 mg, besi 1,7 mg, seng 0,2 mg, vitamin A 6.300 IU,

thiamin 0,03 mg, riboflavin 0,10 mg, niacin 0,90 mg, asam folat 57 µg, vitamin C 55 mg (USDA, 2002)

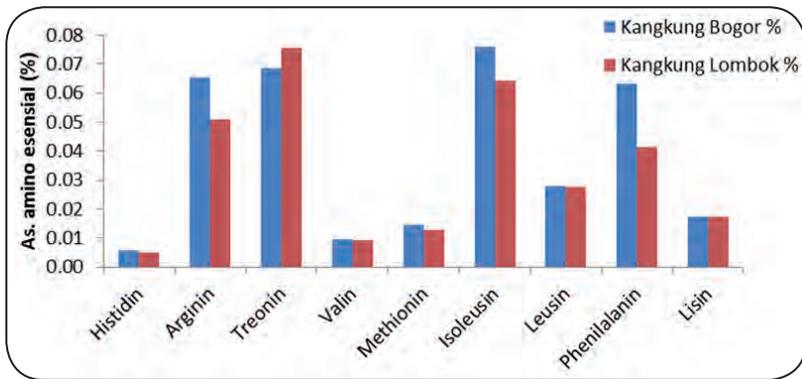
Kandungan vitamin A pada kangkung sangat tinggi, bersifat antioksidan sehingga dapat menangkal radikal bebas penyebab kanker dan penuaan dini. Selain itu, kangkung juga tinggi kadar seratnya dan mengandung fosfor, zat besi, kalsium, asam amino dan karoten, hentiakontan dan sitosterol (Wardayati, 2011). Kangkung berpotensi juga sebagai antiracun, antiradang, dan penenang (sedatif). Zat di dalamnya juga bersifat diuretik.

Tabel 12 menunjukkan hasil analisis proksimat dari kangkung potong aksesori Kemang (Bogor) dan aksesori Lombok (Juhaeti *et al.*, 2012).

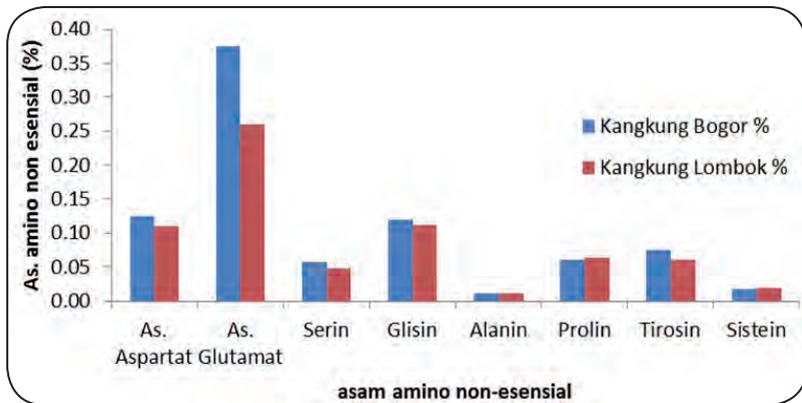
Hasil analisis kandungan asam amino kangkung potong (Juhaeti *et al.*, 2012) tertera pada Gambar 55–56. Hasilnya menunjukkan bahwa kangkung potong mengandung sembilan asam amino esensial dan delapan asam amino nonesensial. Pada kangkung Bogor kandungan asam amino esensial yang tertinggi adalah isoleusin, sedangkan asam amino nonesensialnya adalah asam glutamat. Pada kangkung Lombok asam amino esensial yang tertinggi adalah treonin dan asam amino nonesensialnya asam glutamat.

Tabel 12. Kandungan Gizi Kangkung Potong

No	Sampel	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	Karbohidrat	Ca	P
	%.....					ppm.....	
1	Kangkung Kemang	89,06	1,24	2,18	0,21	1,64	6,12	624,52	40,28
2	Kangkung Lombok	89,12	1,18	2,21	0,20	1,58	6,04	618,96	41,14



Gambar 55. Kandungan asam amino esensial kangkung potong



Gambar 56. Kandungan asam amino nonesensial kangkung potong

B. ASAL DAN PENYEBARAN

Kangkung berasal dari India, menyebar ke Malaysia, Birma, Indonesia, China Selatan, Australia, dan Afrika. Di China, kangkung dikenal dengan nama weng cai. Di Eropa, kangkung disebut *swamp cabbage*, *water convovulus*, atau *water spinach*. Sementara di Indonesia, kangkung bisa ditemukan di hampir seluruh daerah dari dataran rendah sampai dataran tinggi (Suyadi, 2012). Kangkung di Indonesia mempunyai beberapa nama daerah, di Sumatra: rumpun (Aceh), kangkuang, lalidi (Minangkau); Jawa: kangkung (Jawa Tengah), kangkong (Madura); Bali: pangpung; Nusa Tenggara: lara (Bima), pangpung, angodono, nggongodano; Sulawesi: kanto (Gorontalo), talanggo (Buol), namiri (Makasar), lare (Bugis), kangko, tango; Maluku: kangko (Tidore), kako (Halmahera), kangko (Pulau Buru), utangko, beehob, tatakko (Suzy, 2012).

C. LINGKUNGAN TUMBUH

Kangkung merupakan tanaman hari pendek, tumbuh baik dengan hasil yang optimum pada dataran rendah tropik basah, dengan suhu tinggi yang stabil, rata-rata di atas 24°C, ketinggian 5–1.200 m dpl, tanah gembur dan banyak mengandung bahan organik, pH tanah antara 5,6–6,5, suhu 20–32°C, tersedia cukup air mengalir sepanjang masa pemeliharaan (Inggah *et al.*, tanpa tahun).

D. MORFOLOGI TANAMAN

Secara morfologis, kangkung adalah tanaman merambat, bercabang banyak, dan sistem perakarannya tunggang. Batang kangkung bulat dan berongga, berbuku-buku, banyak mengandung air (*herbaceous*), dari buku-bukunya akan tumbuh akar bila terpapar ke media tanam. Kangkung memiliki tangkai daun melekat pada buku-buku batang dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh

menjadi percabangan baru. Bentuk daun umumnya *lanceolate* dengan ujung runcing ataupun tumpul, permukaan daun sebelah atas berwarna hijau tua, dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda. Selama fase pertumbuhannya tanaman kangkung dapat berbunga, berbuah, dan berbiji terutama jenis kangkung darat. Bunga kangkung umumnya berbentuk “terompet” dengan mahkota bunga berwarna putih atau merah lembayung. Buah kangkung berbentuk bulat telur yang di dalamnya berisi 3–4 butir biji. Warna buah hitam jika sudah tua dan hijau ketika muda. Buah kangkung berukuran kecil sekitar 10 mm, dan umur buah kangkung tidak lama. Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau tegak bulat, berwarna cokelat atau kehitam-hitaman, dan termasuk biji berkeping dua (Steenis, 2005).

E. PENGENALAN KANGKUNG DARAT, KANGKUNG AIR, DAN KANGKUNG POTONG

Beberapa pustaka (Rukmana, 1994; Foragri, 2011) menyebutkan bahwa berdasarkan habitatnya dikenal dua jenis kangkung yaitu kangkung darat (*Ipomea reptans*) dan kangkung air (*Ipomea aquatica*). Namun dalam perkembangannya, budi daya kangkung darat juga dapat dilakukan di air, selokan, dan lumpur. Di pasaran, kangkung darat dan kangkung air dapat dengan mudah sekali dibedakan. Perbedaan paling mencolok adalah ikatan kangkung darat selalu masih ada akarnya. Sementara kangkung air, hanya ada bekas potongan (Foragri, 2011). Dengan demikian, kangkung yang dibudi daya di air dan pemanenannya dengan cara dipotong biasanya dikenal juga sebagai kangkung potong. Dewasa ini di pasaran terutama di supermarket tampak bahwa kangkung darat/kangkung akar lebih dominan dibandingkan kangkung air/kangkung potong. Namun, di pasar tradisional ataupun tukang sayur keliling masih sering dijumpai kangkung air.

1. Kangkung darat

Kangkung darat (*Ipomoea reptans*), jenis kangkung ini umum dibudidayakan di Asia Tenggara dan mempunyai beberapa nama lokal, yaitu di Indonesia: kangkung darat, Malaysia: kankung putih, Thailand: phakbung-chin (Siemonsma and Piluek, 1994). Di Melayu: *kangkong kampong*, Filipina: *kangkong*, dan di Inggris disebut *garden morning glory* (<http://www.plantamor.com/index.php?plant=717>).

Kangkung darat biasanya ditanam di kebun tidak terendam air (Gambar 57), daunnya berwarna hijau muda, berbentuk *lanceolate*, cenderung lebih panjang dibandingkan kangkung air. Ujung daun runcing dan tangkai daun berwarna putih. Tekstur daun lebih lembut dan cepat layu jika dimasak. Batangnya lebih lunak, berwarna hijau pucat atau hampir putih, diameter lebih kecil, bunga berwarna putih bersih dan lebih banyak menghasilkan biji. Oleh karena itu, perbanyakkan kangkung darat umumnya menggunakan biji. Untuk kebutuhan pertanaman luasan satu hektare diperlukan biji sekitar 10 kg (Marsusi, 2010).

Varietas kangkung darat yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Hortikultura Lembang cukup banyak, antara lain Bangkok, Biru, Cende, Sukabumi, dan Sutera. Varietas Sutera salah satu yang telah dilepas dengan produksi daun mencapai 12–44 ton/ha dan produksi biji 6 ton/ha (Rukmana, 1994). Ukuran panjang daun beberapa aksesori kangkung darat dilaporkan oleh Kusandryani dan Luthfy (2006) berkisar antara 8–>12 cm, daun terpanjang ditunjukkan oleh aksesori 511 asal Bekasi (12,6 cm), kemudian disusul oleh aksesori 504 asal Bengkulu (12,3 cm). Daun terlebar ditunjukkan oleh aksesori 512 asal Cikampek (3,35 cm). Pada aksesori lainnya, lebar daun berkisar antara 1–>10 cm. Secara umum daun tanaman berbentuk *lanceolate* dengan ujung meruncing dan berbatang lunak (*herbaceous*).

Pemanenan kangkung darat pada umur 45 hari dilakukan dengan cara mencabut tanaman beserta akarnya. Oleh karena itu, kangkung

jenis ini disebut juga dengan kangkung cabut atau kangkung akar. Namun, dilaporkan bahwa jenis kangkung darat bisa juga dipanen tiga kali dengan cara memotong batang sepanjang 20–25 cm, selanjutnya tanaman dibiarkan tumbuh agar menghasilkan biji (Kusandryani dan Luthfy, 2006). Kangkung darat mudah dibedakan dengan kangkung air karena mempunyai karakter morfologi daun dan batang yang khas.



Gambar 57. Kebun kangkung darat di Kemang, Bogor

2. Kangkung air

Kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk.), mempunyai beberapa nama, yaitu di Papua New Guinea: kangkong, kango; Filipina: *kangkong* (Tagalog), *balangog*, *galatgat* (Ilocano); Kamboja: *trakuon*. Laos: *bongz*; Thailand: *phakbung* (general), *Phak boong nam*, *phakthotyot* (central); Vietnam: *rau mu[oos]ng*; Malaysia: kangkong, kankung; Sedangkan di Melayu kangkung dikenal dengan nama

kangkong air, Inggris: *water spinach*, *water morning glory* (Siemonsma and Piluek, 1994; <http://www.plantamor.com/index.php?plant=717>).

Menurut Steenis (2005) kangkung air termasuk semak, daur hidupnya kadang-kadang berumur satu tahun atau tahunan. Kangkung air tumbuh merayap di tempat yang lembap, berawa, parit, sawah, pinggir jalan yang tergenang, kolam atau sungai yang airnya tenang, serta pinggir danau (Gambar 58). Batang menjalar di atas permukaan tanah basah atau terapung, kadang-kadang membelit. Tangkai daun melekat pada buku-buku batang. Daunnya berbentuk seperti jantung hati, segitiga; memanjang atau membulat di bagian pangkal dan meruncing atau agak tumpul di bagian ujung, dengan pangkal yang terpancung atau bentuk panah sampai bentuk lanset, agak pendek dan sedikit keras, berwarna hijau kelam dan lebih lama layu jika dimasak. Batang lebih keras dengan diameter lebih besar, berwarna hijau gelap dan memiliki bunga yang berwarna putih kemerahan (Rukmana, 1994; <http://www.kamusbesar.com/52396/kangkung-air>). Dilaporkan bahwa varietas kangkung air jumlahnya masih sedikit, antara lain Sumenep, Biru, dan Sukabumi (Rukmana, 1994). Kangkung air tidak banyak menghasilkan biji dibandingkan kangkung darat. Oleh karena itu, perbanyak tanaman umumnya menggunakan setek pucuk/batang. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong batangnya.



Gambar 58. Tanaman dan bunga kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk)

3. Kangkung potong

Hasil eksplorasi ke beberapa daerah di Jabodetabek (Leuwiliang, Ciomas) dan Sukabumi (Juhaeti *et al.*, 2011) dijumpai beberapa varietas kangkung yang dibudidayakan di air (Gambar 59–60) yang mempunyai karakter batang seperti kangkung air, yaitu berbatang besar, keras, berwarna hijau gelap. Daun berbentuk lebar di pangkal dan meruncing di ujung, namun bunganya berwarna putih seperti bunga kangkung darat. Juga dijumpai jenis kangkung yang secara fenotipe mempunyai karakter morfologi, seperti kangkung darat, antara lain berbunga putih, batang hijau terang, namun dibudidayakan di air. Ada kemungkinan awal mulanya merupakan kangkung darat, namun selanjutnya dibudidayakan di air (komunikasi pribadi). Seperti yang dilaporkan oleh Foragri (2011) bahwa kangkung putih (kangkung darat) dapat dibudidayakan di air (sebagai kangkung air) dengan bahan tanam setek. Sebaliknya, kangkung ungu (kangkung air) juga bisa dibudidayakan di darat sebagai kangkung darat dengan bahan tanam berupa biji.

Di Thailand, kangkung darat sudah biasa dibudidayakan di air, dan dipanen dengan cara memotong pucuknya. Dengan demikian, kangkung potong merupakan kangkung yang dibudidayakan di air, ditanam dengan setek pucuk/batang dan cara pemanenannya dengan memotong batangnya secara berkala. Oleh karena itu, kangkung jenis ini juga disebut sebagai kangkung potong.



Gambar 59. Kebun kangkung potong di Sukabumi



Gambar 60. Kebun kangkung potong di Kemang, Bogor

F. BEBERAPA AKSESI KANGKUNG POTONG

Beberapa aksesori kangkung potong yang terpilih untuk dikembangkan, yaitu aksesori Warudoyong, Kemang, dan Lombok. Aksesori Warudoyong merupakan jenis kangkung potong yang paling dikenal di Kabupaten Sukabumi. Aksesori Kemang adalah salah satu aksesori kangkung hasil eksplorasi di wilayah Bogor yang mempunyai karakter morfologi daun yang lebar, berbentuk bulat telur, dan batang yang berukuran lebih besar. Aksesori Lombok berasal dari Desa Dasan Tereng, Kecamatan Narmada, Kab. Lombok Barat, mempunyai kelebihan dalam ukuran daun yang panjang, tekstur renyah, dan kandungan klorofil tinggi.

1. Aksesori Warudoyong, Sukabumi

Sukabumi dikenal sebagai penghasil kangkung air. Dari informasi pedagang kangkung di pasar Ramayana, Sukabumi (Juhaeti *et al.*, 2011), terdapat tiga variasi kangkung yang dibudidayakan di air berdasarkan ukuran dan bentuk daunnya (Gambar 61–63) yaitu

- 1) Daun panjang (rata-rata ukuran panjang daun 17,1 cm, lebar daun 7,5 cm), diameter batang 1,40 cm. Sebetulnya awalnya adalah kangkung cabut, namun dibudidayakan di air, disebut juga kangkung bastar.
- 2) Daun bulat/lebar (rata-rata ukuran panjang 9,76 cm dan lebar 8,6 cm), diameter batang 0,99 cm. Disebut dengan kangkung menalung (nama lokal), bisa ditanam dalam kondisi kering atau berair.
- 3) Daun kecil (rata-rata ukuran panjang daun 10,8 cm dan lebar 6,2 cm), diameter batang 0,82 cm. Menurut informasi dari petani kangkung, jenis kangkung dengan daun kecil ini merupakan kangkung air yang asli (original).



Gambar 61. Variasi bentuk dan ukuran daun: panjang (kiri), lebar (tengah), kecil (kanan)

Warudoyong merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Sukabumi yang sudah dikenal sebagai penghasil kangkung potong. Terdapat beberapa lokasi sentra budi daya kangkung potong, antara lain kampung Pabuaran dan Cipoho, Kelurahan Warudoyong, Kecamatan Warudoyong. Jenis kangkung yang dibudi daya di dua kampung tersebut mempunyai karakter morfologi sebagai berikut.

Daun : warna hijau gelap, ukuran panjang 8,86 cm,
lebar 6,04 cm.

Batang: warna hijau, ukuran diameter 0,55 cm.

Bunga : bentuk terompet, warna putih, tidak berbunga
sampai 45 HST.

Hasil pengamatan menunjukkan aksesi Warudoyong cenderung lambat berbunga. Bakal bunga muncul pada umur 35-63 HST, kuncup bunga 70 HST, dan bunga mekar 72-76 HST. Bakal bunga yang sudah muncul hanya mengalami perkembangan sampai bunga mekar kemudian gugur (Utami dan Syarif, 2012) tanpa sempat terbentuk biji.

Melihat karakter morfologinya (bentuk, warna, dan ukuran daun dan batang) jenis kangkung Warudoyong termasuk dalam kelompok berdaun kecil dan merupakan kangkung air yang asli (komunikasi pribadi dengan beberapa petani kangkung).



Gambar 62. Aksesii Warudoyong



Gambar 63. Bunga kangkung potong Warudoyong (putih)

2. Aksesii Kemang, Bogor

Daerah Kemang, terletak di pinggir Kota Bogor, merupakan salah satu pusat penghasil sayuran kangkung baik kangkung cabut maupun kangkung potong di Bogor. Penampilan aksesii kangkung potong dari Kemang (Gambar 64), berbeda dengan yang berasal dari Sukabumi. Daun kangkung potong Kemang berwarna hijau gelap, bentuk bulat telur, ukuran panjang 8,92 cm, lebar 6,32 cm. Batang berwarna hijau, ukuran diameter 0,8 cm. Bunga berwarna putih. Aksesii Kemang nampak relatif lebih cepat dalam pembentukan bakal bunga, yaitu berkisar 14-35 HST, kuncup bunga (25-48 HST), bunga mekar (28-51 HST), bunga layu (30-55 HST) sampai terbentuknya buah yaitu pada 41-57 HST) (Utami dan Syarif, 2012)



Gambar 64. Aksesori Kemang

3. Aksesori Lombok, Lombok

Kangkung Lombok merupakan salah satu produk hortikultura unggulan Nusa Tenggara Barat yang dikhawatirkan akan hilang akibat pembangunan (Permana dalam Antara, 2010). Padahal kangkung Lombok merupakan salah satu plasma nutfah yang harus dilestarikan karena satu-satunya kangkung yang memiliki penampilan yang menarik dan rasa yang renyah dan sudah dipasarkan ke berbagai daerah di Indonesia bahkan ke luar negeri.

Dua varietas nasional dari kangkung Lombok, yakni varietas Aini dan Gomong telah dikukuhkan Menteri Pertanian sebagai varietas unggul melalui SK Mentan masing-masing Nomor 258/Kpts/Tp.240/4/2002 dan Nomor 269/KptsTp.240/4/2002, tertanggal 12 April 2002. Kangkung Lombok ini juga sudah menjadi salah satu ikon NTB karena hanya mampu tumbuh normal di Kota Mataram, sedangkan di daerah lain tidak dapat tumbuh baik (Antara, 2010). Permana dalam Antara (2010) menyebutkan bahwa wilayah pengembangan kangkung varietas Aini dan Gomong saat ini hanya di wilayah Pesongoran, Kelurahan Pagutan Kota Mataram dengan luas areal tanam yang masih tersisa sekitar 24 ha. Secara fisik kangkung Lombok sangat mudah dikenali dari bentuknya yang tampak sangat gemuk, hijau, dan terlihat sangat segar. Kangkung Lombok ini tidak elastis

dan cepat patah. Keistimewaan lainnya adalah rata-rata panjangnya bisa mencapai 30–40 cm (Nizarjoe, 2011).

Hasil penelitian Utami dan Syarif (2012) melaporkan bahwa aksesi kangkung Lombok (Gambar 65) mempunyai ukuran daun paling panjang (10,33 cm) dan paling lebar (6,03 cm) dibandingkan aksesi Kemang (panjang 9,67 cm, lebar 5,53 cm) dan Warudoyong (panjang 9,10 cm, lebar 4,44 cm), kandungan khlorofil paling tinggi (49,83) dibandingkan aksesi Warudoyong (45,68) dan Kemang (46,8).



Gambar 65. Aksesi Lombok

G. POLA PERTUMBUHAN KANGKUNG POTONG

Berdasarkan pengamatan terhadap pola pertumbuhan beberapa aksesi kangkung potong yang ditanam pada berbagai media tanam, diperoleh informasi bahwa tunas pertama muncul antara 2–4 hari setelah tanam (HST). Variasi komposisi media tanam yang terdiri atas tanah:pupuk kandang (2:1), tanah:kompos (2:1), tanah:kompos:pupuk kandang (2:1:1) dan tanah:pasir:kompos:pupuk kandang (1:1:1:1) nampaknya tidak berpengaruh terhadap saat bertunas, aksesi yang sama pada media yang berbeda menunjukkan saat bertunas yang sama.

Tanaman kangkung yang telah tumbuh akan membentuk bakal bunga pada 14–63 HST (Gambar 66). Selanjutnya, bakal bunga akan tumbuh menjadi kuncup bunga pada 27–70 HST (Gambar 67), bunga mekar 28–76 HST (Gambar 68), bunga layu 30–74 HST (Gambar 69) sampai terbentuknya buah 41–57 HST (Gambar 70) (Juhaeti *et al.*, 2012).



Gambar 66. Bakal bunga



Gambar 67. Kuncup bunga



Gambar 68. Bunga mekar



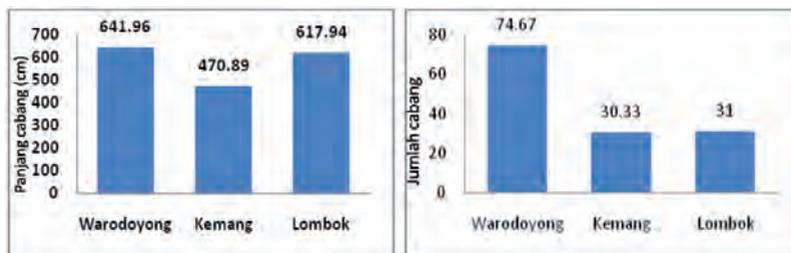
Gambar 69. Bunga layu



Gambar 70. Buah muda

H. PERBEDAAN PENAMPILAN PERTUMBUHAN BEBERAPA AKSESI KANGKUNG POTONG

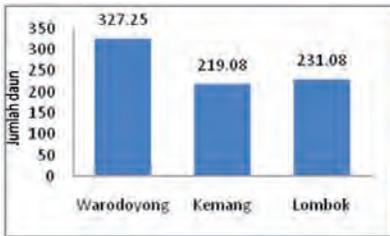
Ketiga aksesori kangkung potong memiliki penampilan yang berbeda. Aksesori Warudoyong dan Lombok misalnya, keduanya memiliki ukuran cabang yang lebih panjang, yaitu berturut-turut 641 cm dan 617 cm dibandingkan aksesori Kemang (470 cm) (Gambar 71). Jumlah cabang bervariasi antara 30–74 (Gambar 72). Selanjutnya, aksesori Warudoyong memiliki jumlah cabang paling banyak, yaitu 74 cabang/tanaman dibandingkan dua aksesori lainnya (Juhaeti *et al.*, 2012).



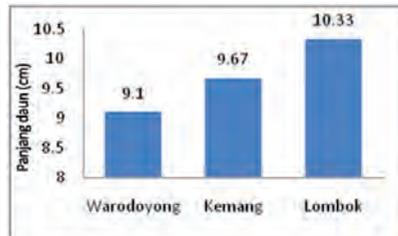
Gambar 71. Panjang cabang 3 aksesori kangkung potong

Gambar 72. Jumlah cabang 3 aksesori kangkung potong

Jumlah daun kangkung potong berkisar 219–327 (Gambar 73). Aksesori Warudoyong memiliki jumlah daun paling banyak (327), namun memiliki ukuran daun terpendek yaitu 9 cm (Gambar 74) dan paling sempit yaitu 4 cm (Gambar 75), berbeda dengan dua aksesori lainnya, yaitu Kemang (panjang daun 9 cm; lebar daun 5 cm) dan Lombok (panjang daun 10 cm; lebar daun 6 cm) yang berdaun besar. Aksesori Warudoyong termasuk dalam kelompok berdaun kecil (pendek dan sempit), sedangkan aksesori Lombok termasuk berdaun besar (panjang dan lebar).



Gambar 73. Jumlah daun 3 aksesi kangkung potong



Gambar 74. Panjang daun 3 aksesi kangkung potong



Gambar 75. Lebar daun kangkung potong

I. BUDI DAYA

Pada umumnya budi daya kangkung potong di air lebih mudah karena tidak memerlukan pemeliharaan secara intensif, sekali tanam bisa dipanen beberapa kali, berbeda dengan kangkung darat yang memerlukan pemeliharaan lebih intensif dan sekali tanam sekali panen. Kangkung potong juga bisa dibudidayakan di bak plastik yang digenangi air.

1. Budi daya kangkung potong oleh petani.

Budi daya kangkung yang dilakukan oleh petani di beberapa lokasi di daerah Jabodetabek (Leuwiliang, Kemang) dan Sukabumi (Warudoyong) dilakukan di tanah berlumpur, tanah berair, sawah (Gambar 76–79) dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

Bahan tanam

- Bahan tanam adalah setek batang bisa dari bagian pucuk, tengah atau pangkal
- Panjang 15–20 cm (3–4 ruas)
- Bibit setek berasal dari tanaman yang sehat dan bebas dari hama penyakit.

Penyiapan lahan

- Pengolahan tanah dengan cara membajak dan menggaru agar tanah menjadi gembur dan berlumpur.
- Dibuat bedeng atau petak sesuai dengan ukuran yang dikehendaki, disesuaikan luas lahan, misalnya 300 m, 400 m, dan seterusnya.
- Tanah yang sudah gembur dibiarkan sampai macak-macak lalu diberi pupuk dasar TSP sebanyak 80–100 kg/ha.
- Tanah yang sudah dipupuk dibiarkan macak-macak selama 2–3 hari.
- Selanjutnya digenangi air setinggi ± 5 cm dari permukaan selama ± 1 minggu.

Penanaman

- Bibit setek yang sudah disiapkan ditanam dengan jarak 20 cm dalam baris dan 20–40 cm antarbaris
- Setek ditanam dengan kedalaman 3–4 cm, satu ruas bibit terendam dalam air.
- Cara tanam berbaris, pucuk ketemu pangkal.



Gambar 76. Cara menanam kangkung potong (kiri). Tanaman umur 2 minggu (kanan)



Gambar 77. Budi daya kangkung potong di sawah Kecamatan Warudoyong (kiri) dan Kec. Leuwiliang (kanan)

Pemeliharaan tanaman

- Satu bulan setelah tanam, dipangkas pucuknya (“dikebiri”) agar produksi tunas lebih banyak, air dibiarkan tetap banyak.
- Satu minggu kemudian (setelah dikebiri) diberi pupuk susulan.
- Pemupukan susulan menggunakan pupuk Urea + TSP sebanyak 200–250 kg/ha yang dibagi menjadi 10 bagian, dilakukan setiap selesai panen.
- Setelah panen, lahan dikeringkan selama tiga hari, satu minggu kemudian dipupuk lagi, dikeringkan tiga hari, kemudian diari lagi.

- Peremajaan tanaman dapat dilakukan setiap enam bulan, namun ada juga yang sampai dua tahun, tergantung pada cara budi daya dan kualitas bibit.
- Pengendalian hama dan penyakit.

Pemanenan

- Panen pertama dilakukan pada umur 20–25 hari setelah tanaman dibeiri.
- Panen kedua sampai dengan panen ke-10 dilakukan setiap 10–12 hari sekali.
- Pada umumnya panen optimal dapat dilakukan 8–10 kali sekali tanam.
- Dari 50 batang yang ditanam, pada panen pertama sekitar 40–50 batang, panen kedua 80 batang, panen ketiga 100 batang, jumlah panen meningkat terus, tergantung pada kualitas bibit dan budi dayanya (komunikasi pribadi).



Gambar 78. Panen kangkung potong **Gambar 79.** Kangkung siap dipasarkan

2. Budi daya kangkung potong di bak plastik

Kangkung potong juga dapat dibudidayakan di bak plastik, atau sering disebut 'jolang' dengan media tanah yang dicampur berbagai pupuk organik. Pola pertumbuhan dan produksi ketiga aksesi kangkung potong (Warudoyong, Kemang dan Lombok) pada pola budi daya menggunakan bak plastik telah dilakukan di kebun percobaan Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Hasil penelitian Juhaeti *et al.* (2012) menunjukkan ketiga aksesi kangkung memiliki pola pertumbuhan dan tingkat produksi biomassa yang berbeda bila ditanam pada komposisi media tanam yang berbeda. Hasil penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

Persiapan bahan tanam

- Bahan tanam berupa setek pucuk.
- Setek dipotong dengan panjang 15–20 cm (3–4 ruas).
- Bahan setek dipilih dari tanaman yang sehat dan bebas dari hama dan penyakit

Persiapan media tanam

- Tempat untuk menanam setek adalah bak plastik hitam dengan diameter bawah 40 cm, diameter atas 50 cm, tinggi 20 cm. Dinding bak plastik diberi lubang sebatas 5 cm dari permukaan atas untuk membuang kelebihan air.
- Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah dan pupuk organik.

Pada penelitian tersebut, variasi komposisi pupuk organik adalah tanah:pupuk kandang (2:1) (M1), tanah:kompos (2:1) (M2), tanah:pupuk kandang:kompos (2:1:1) (M3), dan tanah:pasir:kompos:pupuk kandang (1:1:1:1) (M4).

- Selanjutnya media digenangi air setinggi 5 cm di atas permukaan media dan dibiarkan selama satu minggu sehingga agak berlumpur.

Penanaman

- Bahan setek yang sudah disiapkan ditanam dalam bak yang telah berisi berbagai komposisi media tanam.
- Setiap aksesi kangkung ditanam dalam empat komposisi media tanam. Satu bak plastik dapat ditanam hingga 3 setek individu tanaman.
- Cara menanam satu ruas (3–4 cm) terbenam dalam media tanam.

Pemanenan

Pada umur tiga bulan dilakukan panen karena kangkung sudah menghasilkan buah dan pertumbuhan tanaman sudah maksimal, tanaman sudah menjalar keluar dari bak.

3. Hama dan penyakit

Hama kangkung potong dijumpai pada budi daya baik di lahan maupun di bak plastik. Sistem budi daya yang berbeda ini menyebabkan tingkat serangan hama juga berbeda. Hama yang biasa dijumpai pada budi daya kangkung potong di lahan, antara lain keong (Gambar 80). Salah satu upaya untuk menanggulangi serangan keong, yaitu dengan mengeringkan air di lahan lebih dahulu, setelah keong hilang, kemudian diairi lagi. Adapun beberapa hama yang menyerang tanaman kangkung potong pada budi daya di bak plastik, antara lain belalang hijau *Atractomorpha crenulata* (Gambar 81), belalang cokelat *Trilophidia annulata* (Gambar 82), dan kepik/kumbang *Aspidomorpha miliaris* (Gambar 83). Pada budi daya di bak plastik tidak dijumpai hama keong, seperti penanaman kangkung di sawah. Marsusi (2010) melaporkan bahwa ada beberapa hama yang menyerang tanaman

kangkung, antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura* F), kutu daun (*Myzus persicae* Sulz), dan *Aphids gossypii*.

Untuk penyakit, penyakit yang menyerang batang tanaman kangkung adalah penyakit karat putih yang disebabkan oleh *Albugo ipomoea reptans*. Gejala penyakit ini ditandai dengan pustul-pustul (bintik berwarna putih di sisi daun sebelah bawah). Apabila diperlukan bisa menggunakan biopestisida, yaitu pestisida biologi atau pestisida nabati yang benar-benar aman dan cepat terurai.



Gambar 80. Keong (*Pomacea* sp. kiri) dan telur keong (warna merah, kanan)



Gambar 81. Belalang hijau (*Atractomorpha crenulata*)

Gambar 82. Belalang coklat (*Trilophidia annulata*)



Gambar 83. Kumbang
(*Aspidomorpha miliaris*)

J. PERTUMBUHAN KANGKUNG POTONG AKSESI WARUDOYONG, KEMANG, DAN LOMBOK PADA BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA TANAM

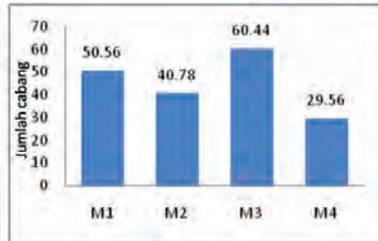
1. *Pertumbuhan cabang dan daun*

Aplikasi berbagai komposisi media tanam pada ketiga aksesori tanaman cenderung memberikan pertumbuhan yang seragam antaraksesi, tetapi beragam antarmedia tanam. Panjang cabang berkisar 471–657 cm (Gambar 84). Dari keempat komposisi media tanam, cabang yang paling panjang terdapat pada media M2 (tanah:kompos (2:1)) yaitu 657 cm, sedangkan cabang yang paling pendek terdapat pada kangkung di media M1 (tanah:pupuk kandang (2:1)). Selanjutnya, produksi cabang terbanyak didapat pada media M3 (tanah:pupuk kandang:kompos (2:1:1)), yaitu 60 cabang, dan paling sedikit pada media M4 (tanah:pasir:kompos:pupuk(1:1:1:1)) yaitu 29 cabang (Gambar 85).

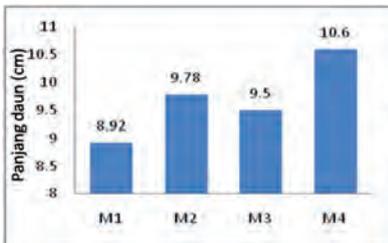
Dengan jumlah cabang yang sedikit dan tidak terlalu panjang, kangkung yang ditanam pada media M4 memiliki pertumbuhan daun yang paling baik. Ukuran panjang daun 10 cm (Gambar 86), lebar 5 cm (Gambar 87), dan jumlah daun terbanyak 298 buah/tanaman (Gambar 88).



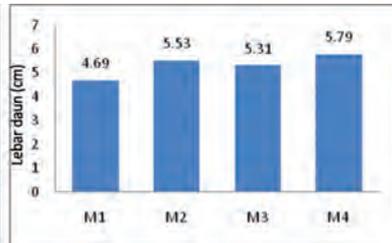
Gambar 84. Panjang cabang pada berbagai komposisi media tanam



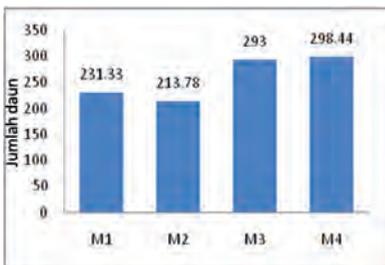
Gambar 85. Jumlah cabang pada berbagai komposisi media tanam



Gambar 86. Panjang daun pada berbagai komposisi media tanam



Gambar 87. Lebar daun pada berbagai komposisi media tanam

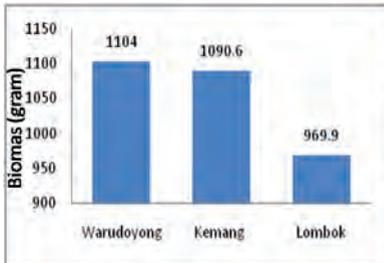


Gambar 88. Jumlah daun pada berbagai komposisi media tanam

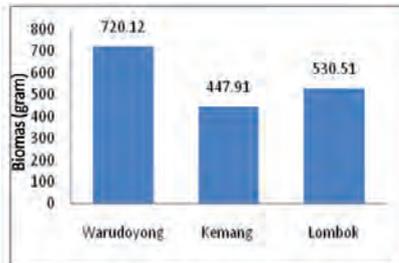
Berbeda dengan kondisi tanaman pada masa pertumbuhan, hasil biomassa ketiga aksesi kangkung yang dicobakan bervariasi. Kangkung Warudoyong menghasilkan biomassa tajuk dan akar paling besar, yakni berturut-turut 1.104 g (Gambar 89) dan 720 g (Gambar 90), sedangkan kangkung Lombok menghasilkan biomassa tajuk paling kecil, yaitu 969 g, namun kandungan klorofilnya paling besar mencapai 49,825 SPAD (Gambar 91) yang menandakan kangkung ini berwarna lebih hijau dibandingkan kedua kangkung yang lain.

Media tanam yang berbeda ternyata turut memengaruhi hasil biomassa tanaman kangkung. Komposisi media tanam M4, dengan campuran tanah:pasir:kompos:pupuk kandang (1:1:1:1) menghasilkan biomassa tajuk paling besar, yaitu 1.263 g (Gambar 92), biomassa akar paling besar yaitu 659 g (Gambar 93) dan ukuran diameter batang paling besar yaitu 1,07 cm (Gambar 94). Sebaliknya, komposisi media tanam M1 (tanah:pupuk kandang (2:1)) menghasilkan biomassa tajuk, akar, dan diameter batang tanaman terendah. Komposisi hara pupuk kandang dan kompos yang seimbang pada media M4 diduga menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pupuk kandang mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap dan tersedia, di antaranya fosfor, nitrogen, kalium, kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, tembaga, dan molibdenum (Parnata, 2004). Selanjutnya, kompos merupakan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi. Kompos dapat memperbaiki struktur tanah, memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah berpasir, meningkatkan daya tahan dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah serta menambah dan mengaktifkan unsur hara (Djuarni *et al.*, 2006)

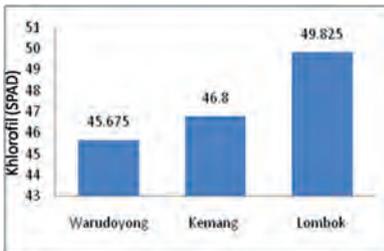
Tanaman yang tumbuh pada media M2 memiliki kandungan klorofil paling tinggi (49,68 SPAD), namun tanaman pada media M4 cenderung menguning dengan kandungan klorofil terendah yaitu 45,38 SPAD (Gambar 95).



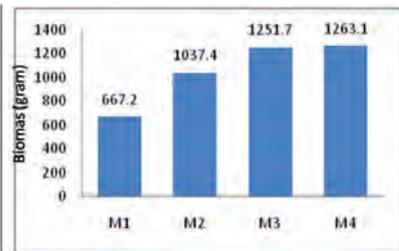
Gambar 89. Biomassa daun+batang 3 akses



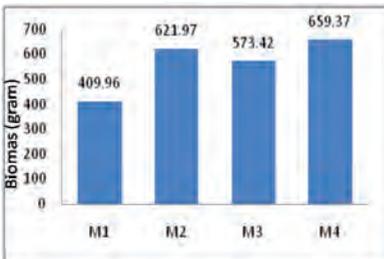
Gambar 90. Biomassa akar 3 akses



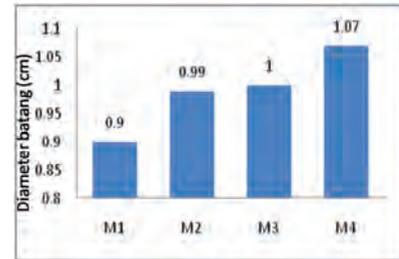
Gambar 91. Kandungan klorofil 3 akses



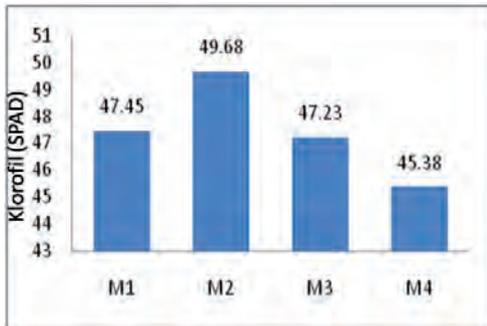
Gambar 92. Biomassa daun+batang pada berbagai komposisi media tanam



Gambar 93. Biomassa akar pada berbagai komposisi media tanam



Gambar 94. Diameter batang pada berbagai komposisi media tanam



Gambar 95. Kandungan klorofil pada berbagai komposisi media tanam

Secara keseluruhan, media tanam yang diberikan akan memengaruhi pertumbuhan tanaman. Nampak jelas dari tiga aksesori kangkung potong yang ditanam pada media berbeda menunjukkan bahwa kangkung yang ditanam pada media dengan penambahan hara, baik dari kompos, pupuk kandang, atau kombinasi keduanya menghasilkan pertumbuhan dan produksi lebih baik dibandingkan media tanpa penambahan bahan organik. Dilihat dari sisi penelitian, media tanah:pasir:kompos:pupuk kandang (1:1:1:1) merupakan komposisi terbaik untuk tiga aksesori kangkung yang dicoba. Hal ini dilihat dari sebagian besar parameter yang diamati, ukuran cabang terpanjang, ukuran daun terbesar, jumlah daun terbanyak, biomassa terbesar, dan menghasilkan tanaman dengan diameter batang terbesar. Akan tetapi, dilihat dari segi konsumen yang cenderung melihat kehijauan daun sebagai parameter utama, dan petani yang menilai besar produksi panen dari jumlah cabang yang dapat dipanen, maka media M3 (tanah:pupuk kandang:kompos (2:1:1)) lebih cocok untuk budi daya kangkung dengan menggunakan jolang. Dengan menggunakan media ini, jumlah cabang yang dihasilkan lebih banyak dan kandungan klorofil berada pada kisaran medium.

2. Produksi tanaman

Meskipun peranan media tanam cukup besar, setiap kangkung potong memiliki karakter tersendiri yang merupakan ciri khasnya, walaupun ditanam pada media beragam. Sebagai contoh, kangkung Warudoyong cenderung memproduksi daun dan cabang yang banyak, begitu juga dengan produksi akar, tetapi ukuran daun paling kecil dibanding dua kangkung potong lainnya. Kangkung Lombok, di sisi lain memiliki ukuran daun terbesar, daun lebih hijau (yang ditandai dengan kandungan klorofil yang tinggi), dan diameter batang lebih besar dibandingkan kangkung Warudoyong dan Kemang. Selanjutnya, kangkung Kemang memiliki karakter cenderung menyerupai kangkung Lombok dengan keunggulan terdapat pada biomassa tajuknya yang paling tinggi serta ukuran cabangnya yang paling panjang.

BAB VI

KATUK

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merrill. merupakan salah satu jenis dalam genus *Sauropus*, famili Euphorbiaceae. Katuk merupakan jenis tanaman yang berasal dari Asia, dan paling banyak dijumpai di India, Malaysia, dan Indonesia (Anggakusuma *et al.*, 2008). Katuk mempunyai beberapa nama daerah, yaitu katuk (Sunda), katu (Jawa), karekur (Madura), sumani (Minangkabau) (van den Bergh, 1994).

Katuk merupakan salah satu jenis sayuran lokal yang mempunyai kandungan klorofil tinggi. Selain klorofil yang bersifat antioksidan, Republika (2009) memberitakan kandungan flavonoid dalam daun katuk adalah yang tertinggi (831,70 mg per 100 g) dibandingkan sayuran daun lain. Lebih lanjut, katuk juga berkhasiat menanggulangi penyakit kurang darah, meningkatkan efisiensi penyerapan saluran cerna, mencegah kelelahan, dan menghambat penyakit kronis darah (Anonim, 2008). Selain khasiat tersebut, kemampuan katuk untuk memperlancar air susu ibu (ASI) dan mencegah sembelit sudah diketahui secara luas. Bahkan saat ini daun katuk sudah diproduksi sebagai sediaan fitofarmaka yang berkhasiat untuk melancarkan ASI. Sepuluh pelancar ASI mengandung daun katuk telah beredar di Indonesia sejak tahun 2000 (Santoso, 2008). Kegunaannya sebagai pelancar ASI diduga berdasarkan efek hormonal dari kandungan kimia sterol yang bersifat estrogenik.

Selain dikonsumsi sebagai sayur, daun katuk digunakan sebagai pewarna alami pada makanan. Katuk sudah umum digunakan untuk menghasilkan warna hijau pada proses pembuatan tape ketan di daerah Kuningan, Jawa Barat (Komunikasi pribadi). Dari penelitian Hardjanti (2008) dilaporkan bahwa daun katuk dapat digunakan sebagai bubuk pewarna alami karena tidak menimbulkan sifat inderawi yang dapat memengaruhi nilai produk.

A. KANDUNGAN GIZI

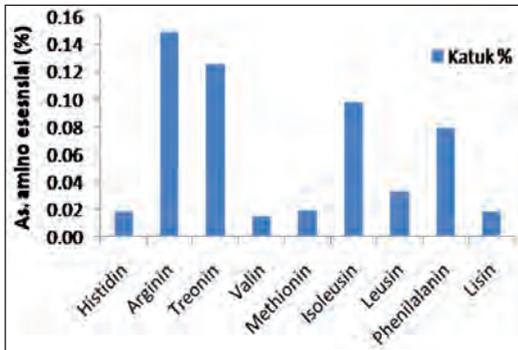
Salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah katuk. Kandungan gizi dalam 100 g daun katuk adalah sebagai berikut (Tabel 13).

Katuk mengandung sembilan asam amino esensial dan delapan nonesensial (Juhaeti *et al.*, 2012). Asam amino esensial yang tertinggi adalah arginin, sedangkan asam amino nonesensial tertinggi adalah asam glutamat (Gambar 96).

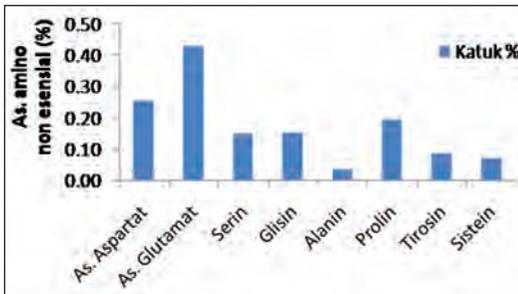
Tabel 13. Kandungan Gizi Katuk

Unsur	van den Berg, 1994	Juhaeti et al., 2012
Air (%)	79,8	82,44
Protein (%)	7,6	4,98
Lemak (%)	1,8	1,04
Karbohidrat (%)	6,9	9,86
Serat (%)	1,9	1,86
Abu (%)	2,0	2,54
Vitamin A (IU)	10.000	-
Vitamin B1 (mg)	0,23	-
Vitamin B2 (mg)	0,15	-
Vitamin C (mg)	136	-
Ca (mg)	234	884,66
P (mg)	64	54,72
Fe (mg)	3,1	-
Nilai energi (KJ)	310	-

Keterangan: tanda (-) menunjukkan tidak dilakukan analisis



a. asam amino esensial



b. asam amino nonesensial

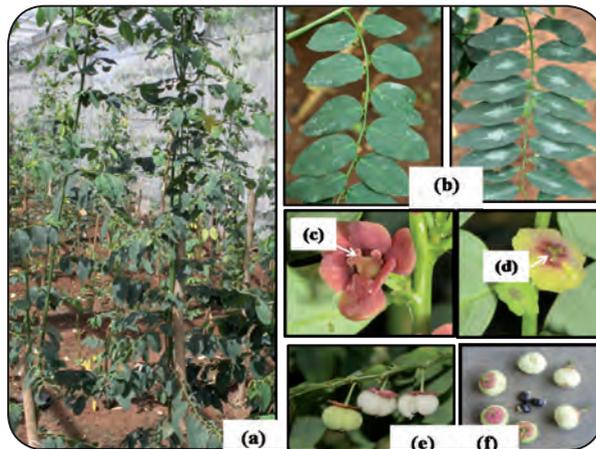
Gambar 96. Kandungan asam amino pada katuk

B. LINGKUNGAN TUMBUH

Tanaman katuk mudah tumbuh, dijumpai dari dataran rendah sampai dataran tinggi (5–1.300 m dpl), toleran terhadap tanah masam, pertumbuhannya akan lebih baik bila agak ternaungi sehingga dapat ditanam sebagai tanaman bawah (*understore plant*), namun cukup toleran terhadap matahari penuh. Di Indonesia, tanaman katuk banyak ditanam untuk pagar hidup dan batas-batas pekarangan, di bawah hutan jati, dan kebun monokultur.

C. MORFOLOGI TANAMAN

Tumbuhan katuk berbentuk semak, tinggi tanaman mencapai 2–3 m. Daun majemuk. Ukuran anak daun bervariasi, ada yang berukuran kecil dan besar, dengan corak bervariasi pula, ada yang tanpa bercak, bercak abu di tengah, dan bercak tidak beraturan. Permukaan atas daun berwarna hijau gelap, permukaan bawah hijau muda keputihan. Bunga katuk termasuk dalam tipe bunga tidak sempurna dan berumah satu. Serbuk sari dan putik tidak berada dalam satu bunga, namun masih dalam satu tanaman. Bunga betina katuk umumnya berwarna merah terletak di ujung bawah anak daun, sedangkan bunga jantan berwarna hijau kekuningan berada pada pangkal bawah anak daun. Tanaman ini berbunga sepanjang tahun. Buah katuk berbentuk bulat bersegi, umumnya berwarna putih, namun ada juga berwarna kemerahan dan merah, dalam satu buah terdapat 3–5 biji yang berwarna hitam (Gambar 97). Tanaman katuk secara umum diperbanyak dengan setek batang (Sastrapradja, 1979; van den Bergh, 1994)



Gambar 97. Tanaman katuk. (a) habitus tanaman, (b) variasi corak daun, (c) bunga betina, (d) bunga jantan, (e) buah, (f) biji

D. KERAGAMAN

Untuk mengumpulkan data plasma nutfah katuk telah dilakukan kegiatan eksplorasi ke beberapa daerah, antara lain Jabodetabek (Ciapus, Leuwiliang), Kuningan dan Sukabumi, Jawa Barat. Kegiatan eksplorasi yang merupakan pelacakan atau penjelajahan, pencarian, pengumpulan, dan penelitian jenis plasma nutfah tertentu dilakukan untuk mengamankan plasma nutfah katuk dari kepunahan (Kusumo *et al.*, 2002). Di beberapa lokasi budi daya katuk dijumpai bahwa dalam satu area penanaman terdapat beragam fenotipe tanaman dengan variasi daun, bahkan dijumpai dalam satu tanaman mempunyai daun dengan bentuk dan corak yang berbeda. Dari hasil eksplorasi diperoleh beberapa variasi bentuk dan corak daun katuk, antara lain daun polos tanpa bercak, daun dengan bercak abu beraturan di tengah, dan daun dengan bercak abu tidak beraturan. Variasi bentuk daun yang ditemui adalah agak bulat, elips, dan *lanceolate*. Ukuran daun ada yang kecil (panjang 5 cm, lebar 2,8 cm) dan besar mencapai panjang 8 cm dan lebar 3,5 cm (Gambar 98 dan 99).



Gambar 98. Keragaman corak dan bentuk daun katuk



Keragaman katuk Kab. Bogor



Keragaman katuk Kab. Sukabumi

Gambar 99. Keragaman morfologi daun katuk hasil eksplorasi

E. BUDI DAYA

Tanaman katuk mudah dibudidayakan dan tidak memerlukan persyaratan khusus. Karena merupakan tanaman tahunan maka sekali tanam bisa dipanen beberapa kali. Namun, untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu dilakukan budi daya yang intensif. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam budi daya tanaman katuk, antara lain pemilihan bahan tanam (bibit), pembibitan, penanaman, pemeliharaan, pemanenan, serta pengelolaan hama dan penyakit. Dari beberapa lokasi yang dikunjungi diperoleh informasi habitat tanaman katuk di daerah Jabodetabek, Sukabumi, dan Kuningan. Sentra produksi katuk terdapat di Desa Cibitung Tengah dan Silih Asih, Kecamatan Tenjolaya, Kabupaten Bogor (Gambar 100), ketinggian tempat 304 m dpl, suhu 35°C, kelembapan 70%; di Sukabumi, ketinggian tempat 691 m dpl, di Kuningan 320 m-1.200 m dpl. Produsen katuk di tiga desa Kecamatan Semplak Kabupaten Bogor memiliki karakteristik ketinggian 180–220 m dpl, tanah latosol, tipe curah hujan A (Schmidt & Ferguson, 1951).

1. Bahan tanam (bibit)

Perbanyak tanaman katuk umumnya menggunakan setek batang. Setek untuk bibit dipilih dari tanaman yang sehat, batang sudah berkayu yang ditandai berwarna hijau kecokelatan. Bagian tengah lebih baik dibandingkan ujung dan pangkal. Setek dipotong sepanjang 15–20 cm (3–4 ruas), dengan permukaan miring. Sebelum ditanam, setek direndam dalam larutan fungisida 2% sekitar 10 menit. Kemudian, pangkal setek dilumuri dengan zat perangsang akar. Setek ditanam dalam bak atau *polibag* kecil dengan media campuran *cocopeat* dan sekam (3:1) atau *cocopeat*:sekam:kompos (1:1:1) atau campuran tanah:pupuk kandang:arang sekam (1:1:1). Bak/*polibag* diletakkan di tempat teduh (tidak terkena sinar matahari langsung), dijaga kelembapannya dengan menyiram seperlunya. Setelah 4–6 minggu bibit siap dipindah ke lapang, di bedeng yang sudah disiapkan.

2. Pengolahan lahan

1) Pemilihan lokasi

Katuk dapat tumbuh dari dataran rendah sampai tinggi. Tanaman katuk menyukai tempat yang agak teduh dengan naungan 20–30%. Tanaman katuk yang ditanam secara tumpang sari dengan tanaman singkong, pepaya atau pohon lainnya menghasilkan pertumbuhan tanaman dan daun yang lebih baik (Susilo, 2008). Tingkat naungan 25% memberikan pengaruh yang terbaik terhadap jumlah tunas, bobot basah daun, biomassa daun dan akar, dan panjang akar (Anonim, 2008).

2) Penggemburan tanah

Lahan yang akan ditanami dibersihkan dari rumput dan tanaman pengganggu lainnya. Tanah digemburkan dengan mencangkul sedalam 20–30 cm dan dibiarkan 3–4 hari agar terkena sinar matahari. Selanjutnya dibuat bedeng dengan lebar 90–100 cm, panjang disesuaikan dengan lahan. Jarak antarbedeng 40–50 cm

untuk saluran drainase. Di atas bedeng ditaburi pupuk kandang 5 ton/ha. Jika tanah masam ditambah dengan dolomit/kapur sebanyak 1–1,2 ton/ha. Sementara itu, dilakukan pencampuran media tanam, yakni tanah, pupuk kandang, dan kapur. Kemudian, dibiarkan 2–3 minggu untuk siap ditanami.

3. Penanaman

Penanaman sebaiknya dilakukan pada pagi hari. Lubang tanam dibuat dengan jarak tanam 5–30 cm dalam baris, 20–30 cm antarbaris pada bedeng yang sudah disiapkan. Bibit dipindahkan dengan hati-hati agar akar tanaman tidak rusak dilakukan dengan cara polibag digunting dan tanaman beserta media tanamnya dimasukkan ke lubang tanam. Setelah selesai tanam, dibuat alur melingkar di sekitar tanaman untuk dilakukan pemupukan dasar. Untuk lahan masam, dosis pupuk yang diberikan Urea 135–150 kg/ha, SP36 270–375kg/ha, KCl 112,5–135 kg/ha. Selanjutnya, dilakukan penyiraman secara merata.



Jarak tanam 5x30 cm (kiri), 20x30cm (kanan)

Gambar 100. Tanaman katuk di Desa Cibitung Tengah, Kec. Tenjolaya Bogor

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman katuk meliputi penyulaman, penyiangan, pemupukan, dan pengendalian hama dan penyakit.

1) Penyulaman

Dilakukan bila ada bibit yang mati atau tumbuhnya tidak baik. Umumnya dilakukan satu minggu setelah tanam agar umur tanaman tidak terlalu berbeda.

2) Penyiangan

Dilakukan sesuai dengan kebutuhan, pertumbuhan gulma lebih cepat jika musim hujan dibandingkan musim kemarau. Penyiangan biasanya dilakukan pada umur dua minggu setelah tanam.

3) Pemupukan

Berdasarkan informasi dari beberapa petani katuk, sebelum dilakukan panen dilakukan pemupukan urea sebanyak 4 kuintal/ha. Pemupukan susulan diberikan pada saat tanaman umur empat minggu, enam minggu, dan delapan minggu masing-masing sebanyak 50 kg/ha Urea dan 37,5 kg/ha KCl. Selanjutnya, tanaman dapat diberikan pupuk setiap 3–4 minggu sekali dengan pupuk kandang sebanyak 10–15 ton/ha atau urea 5 g/tanaman (Susilo, 2008). Penelitian pemupukan pada katuk yang dilaporkan oleh Lestari (2008) menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan 5 ton pupuk kandang, 100 kg/ha N, 135 kg/ha P_2O_5 , 135 kg/ha K_2O dan pupuk gabungan organik dan kimia, ketiganya tidak meningkatkan secara nyata terhadap jumlah cabang, panjang cabang, jumlah daun, dan bobot basah panen/tanaman serta bobot basah panen/bedeng.

4) Pengendalian hama dan penyakit

Dilakukan sesuai dengan kebutuhan. Hama yang sering menyerang adalah hama *thrips* yang menyebabkan daun menjadi keriting, cara pengendaliannya disemprot dengan insektisida dengan frekuensi 4 kali /3 bulan, paling lambat 10–15 hari sekali (komunikasi pribadi). Selain itu, pada lahan penelitian ditemukan hama bekicot dan kutu yang menyerang daun dan batang katuk (Gambar 101).



Gambar 101. Hama pada tanaman katuk (tanda lingkaran)

5. Pemanenan

Tanaman katuk dapat dipanen pada umur 2–2,5 bulan setelah tanam. Pemanenan selanjutnya dilakukan setiap 25 hari–1 bulan sekali. Panen dilakukan dengan memangkas batang dan cabang yang berwarna hijau sepanjang 20–30 cm, tinggi tanaman disisakan 50–60 cm agar selalu tumbuh cabang baru untuk dipanen berikutnya. Panen katuk dapat dilakukan beberapa kali, tergantung pada pemeliharaan. Pemeliharaan intensif dapat meningkatkan umur produktif dari 5–7 tahun menjadi 11–12 tahun. Hasil panen diikat sesuai dengan kebutuhan dan siap dipasarkan. Hasil panen pertama berkisar 3–4 ton/ha, selanjutnya meningkat mencapai 21–40 ton tergantung pada pemeliharaan dan kesuburan tanahnya (Gambar 102).



Panen katuk

Ikatan katuk

Katuk siap dipasarkan

Gambar 102. Panen katuk di Desa Tegalpanjang, Kecamatan Cirengkas, Kabupaten Sukabumi

F. PENINGKATAN PRODUKSI KATUK MELALUI PENGGANDAAN KROMOSOM

Poliploid adalah keadaan di mana individu memiliki lebih dari dua genom (Kadi 2007). Suryo (1995), juga Suminah *et al.* (2002) menyatakan bahwa tanaman poliploid memiliki jumlah kromosom lebih banyak daripada diploid sehingga tanaman nampak lebih kekar, bagian-bagian tanaman juga menjadi lebih besar (akar, batang, daun, dan buah). Hasil penelitian Ariyanto (2013) juga menunjukkan adanya peningkatan ukuran rimpang pada jahe setelah dilakukan penggandaan kromosom. Kelebihan individu poliploid adalah tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan individu diploid dan haploid (Kadi, 2007).

Di pasaran, mutu daun katuk cukup beragam, oleh sebab itu diperlukan upaya untuk memperbaiki produktivitas dan mutu katuk. Salah satu metode untuk mendapatkan galur katuk yang berproduksi tinggi adalah dengan induksi ploid. Tujuan dari poliploidisasi untuk mendapatkan tanaman yang pertumbuhannya lebih bagus (tumbuh lebih cepat, berproduksi tinggi, perawakan lebih kekar dan ukuran daun lebih besar) dibandingkan dengan tanaman diploid. Mutasi induksi dapat dilakukan dengan mutagen tertentu terhadap organ tanaman, seperti biji, setek batang, akar, serbuk sari, dan rimpang. Bahan mutagen dapat berupa senyawa kimia dan radiasi. Oryzalin (3,5-dinitro-N₄,N-diprophylsulphate) merupakan salah satu agen kimiawi yang dapat digunakan untuk induksi ploid. Beberapa penelitian telah melaporkan penggunaan Oryzalin untuk mendapatkan tanaman tetraploid pada berbagai jenis tanaman seperti *Miscanthus sinensis* (Petersen *et al.*, 2003), kentang (Barandalla *et al.*, 2006), mawar (Allum *et al.*, 2007), dan *Ranunculus* sp (Dhooghe *et al.*, 2009). Oleh karena itu, penerapan mutasi kimia menggunakan senyawa Oryzalin untuk mengembangkan tanaman katuk poliploid diharapkan dapat meningkatkan keragaman genetik katuk terutama

yang memiliki beberapa keunggulan, seperti pertumbuhan lebih cepat, jumlah daun lebih banyak, ukuran tanaman lebih tinggi, dan ukuran daun lebih besar dibandingkan dengan jenis tanaman katuk yang sudah ada.

Serangkaian percobaan untuk mendapatkan katuk poliploid telah dilakukan baik pada setek batang maupun biji dengan menggunakan berbagai konsentrasi Oryzalin dan variasi lama perendaman. Penelitian dilakukan di Laboratorium Makropropagasi, Laboratorium Fisiologi Stres dan Kebun Percobaan Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Science Center. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan Oryzalin 0,5 ppm dengan lama perendaman 2 jam pada setek katuk aksesori Sukabumi menghasilkan tanaman yang terindikasi mengalami mutasi dan diberi kode G1M1 (Gambar 103).



(A) (B) (C)
Gambar 103. Performa tanaman katuk diploid (A), triploid (B), tetraploid (C) G1M1 asal Sukabumi

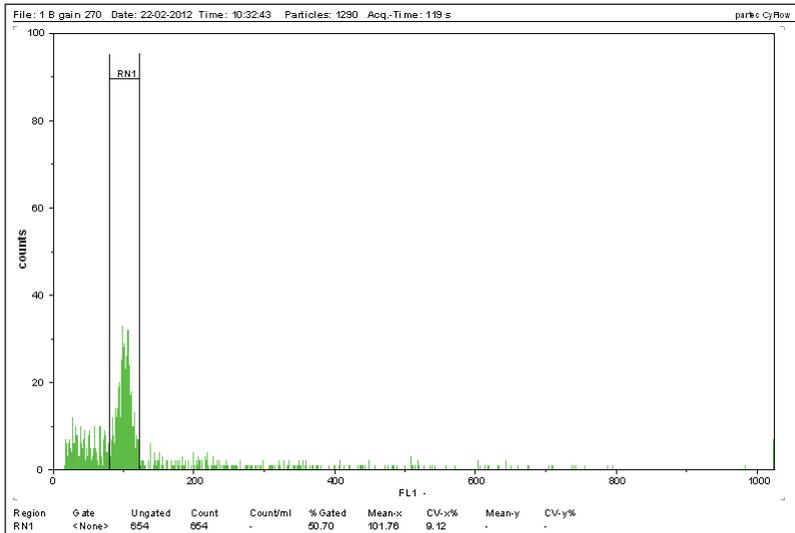
1. Pengujian poliploid menggunakan alat *Flow cytometer*

Terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk memeriksa tingkat ploidi pada tanaman, salah satunya menggunakan metode *flow cytometry*. *Flow cytometry* merupakan metode untuk menghitung jumlah DNA pada inti sel, dengan metode ini tingkat ploidi dapat lebih cepat diketahui (Korpelainen *et al.*, 1997). Teknik ini telah banyak digunakan sebagai rujukan penentuan tingkat ploidi pada berbagai tanaman hasil poliploidisasi (Roux *et al.*, 2001; Gu, 2005). Pengukuran menggunakan metode *flow cytometry* dilakukan dengan alat *flow cytometer Partec CCA* (Gambar 104). Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Genetika Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong Science Center.

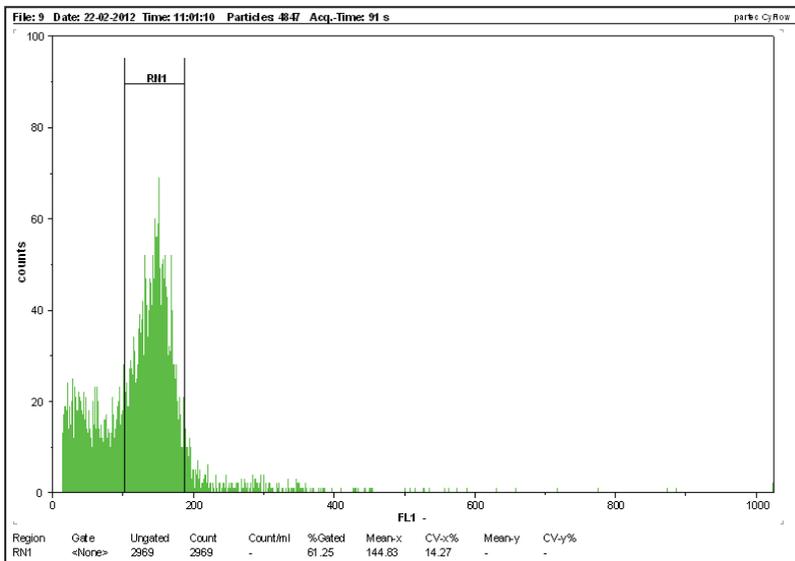


Gambar 104. Alat *flow cytometer*

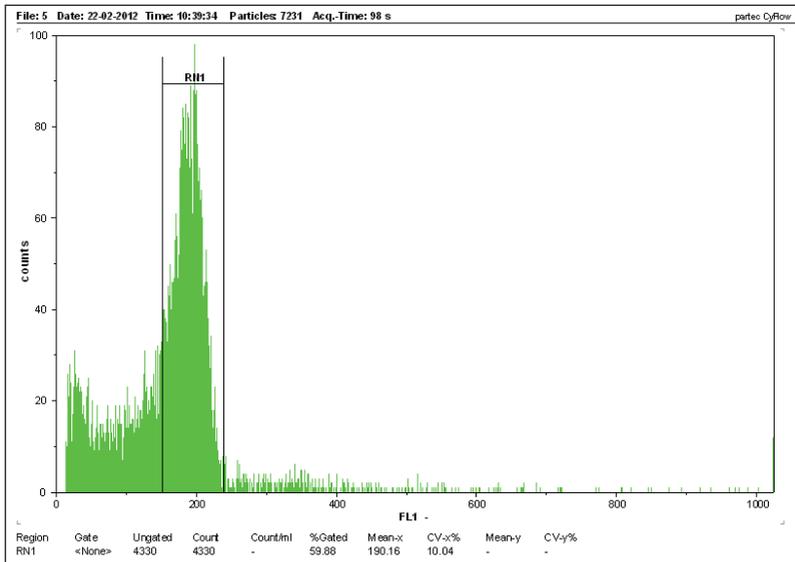
Sampel yang diamati adalah daun yang telah tumbuh sempurna, dalam hal ini adalah daun keempat dari pucuk. Ekstraksi dan pewarnaan menggunakan CyStain PI Absolute P. Pemeriksaan dilakukan pada tanaman mutan G1M1 yang berumur tiga bulan. Dari 12 sampel tanaman yang diperiksa, diperoleh nilai rata-rata bervariasi, yakni antara 114,4–190,69. Tanaman kontrol mempunyai nilai rata-rata 101, dan dikategorikan sebagai diploid. Berdasarkan angka tersebut, dengan $CV \pm 10\%$, nilai rata-rata sekitar 1,5 kalinya dikategorikan sebagai triploid (135–165), dan dua kalinya dikategorikan sebagai tetraploid (180–220). Dari 12 sampel tanaman, sebanyak tujuh tanaman dikategorikan triploid, dengan nilai rata-rata 135,31; 136,41; 137,04; 137,6; 140,41; 144,96; 145,26; dan dua tanaman mempunyai rata-rata 190,24 dan 190,69 dikategorikan sebagai tetraploid. Dua tanaman lain dengan nilai rata-rata di luar ketentuan tersebut, yaitu 114,4 dan 128,33 dikategorikan pada kelompok antara diploid dan triploid. Diduga tanaman ini mengalami mutasi aneuploid. Artinya, ada sebagian kromosom saja yang mengalami penggandaan, sementara sebagian lagi tidak. Berdasarkan pemeriksaan melalui alat *flow cytometer*, perlakuan Oryzalin dosis 0,5 ppm dengan lama perendaman 2 jam pada setek katuk aksesori Sukabumi menghasilkan mutan G1M1 dengan genom tetraploid, triploid, aneuploid, dan sebagian tanaman tidak mengalami mutasi (diploid). Menurut Suryo (1995), aneuploidi adalah kondisi di mana sel organisme mengalami kekurangan atau kelebihan kromosom tertentu dibandingkan dengan makhluk hidup diploid normal. Keadaan ini dapat terjadi akibat adanya gangguan selama proses pembelahan sel. Grafik hasil pemeriksaan *flow cytometry* disajikan pada Gambar 105, 106, dan 107.



Gambar 105. Tanaman diploid G1M1, rata-rata 101,86



Gambar 106. Tanaman triploid G1M1, rata-rata 135,31



Gambar 107. Tanaman tetraploid G1M1, rata-rata 190,24

Berdasarkan pemeriksaan tersebut diperoleh informasi bahwa kombinasi perlakuan Oryzalin 0,5 mg/l dengan lama perendaman 2 jam (2) menghasilkan tanaman tetraploid dan triploid. Selain itu, kombinasi aplikasi Oryzalin dosis 0,25 dan 0,75 mg/l dengan lama perendaman 4 jam menghasilkan tanaman triploid (Tabel 14).

Oryzalin merupakan senyawa yang diketahui dapat menghambat pembentukan benang gelondong pada proses pembelahan sel (van Duren, 1996). Dengan terhambatnya pembentukan benang tersebut maka kromosom yang telah berlipat ganda jumlahnya, tidak terbagi dalam dua sel anak, melainkan tetap berkumpul dalam satu sel (Zeng dan Baird, 1999). Akibatnya, ukuran sel menjadi besar, diharapkan ini berdampak pada karakter tanaman yang menjadi lebih besar dari kondisi normal.

Tabel 14. Rekapitulasi Tingkat Ploidisasi Katuk G1M1

Dosis Oryzalin (mg/l)	Lama perendaman (jam)	Ploidisasi
0.25	0	Diploid
	2	Diploid
	4	Triploid
0.50	0	Diploid
	2	Triploid, Tetraploid
	4	Triploid
0.75	0	Diploid
	2	Diploid
	4	Diploid, Triploid
1.5	0	Triploid
	2	Triploid
	4	Diploid

2. Pertumbuhan tanaman diploid dan triploid turunan dari tanaman tetraploid (G2M1)

Perbanyakkan generatif melalui biji yang dihasilkan dari tanaman tetraploid G1M1 dilakukan untuk mengetahui kestabilan hasil mutasi pada generasi selanjutnya. Pengamatan meliputi karakter pertumbuhan dan pemeriksaan ploidisasi kromosom. Hasil pemeriksaan dengan alat *flow cytometer* menunjukkan bahwa biji dari tanaman tetraploid menghasilkan tanaman triploid dan diberi kode G2M1. Katuk diduga merupakan spesies dengan tipe penyerbukan silang. Dihasilkannya tanaman triploid dari biji tanaman tetraploid diduga merupakan akibat terjadinya persilangan secara alami antara tanaman tetraploid dengan tanaman diploid (Juhaeti *et al.*, 2012). Lower dan Johnson (1969 dalam Ihsan *et al.*, 2008) menyatakan bahwa persilangan antara tanaman tetraploid dan diploid akan menghasilkan tanaman triploid.

Tanaman diploid memiliki perawakan yang lebih pendek dan berdaun lebih kecil dibandingkan tanaman triploid (Gambar 108 dan 109) (Juhaeti *et al.*, 2012). Hal ini sesuai dengan pernyataan

Kadi (2007) bahwa individu poliploid dapat tumbuh lebih pesat dibandingkan individu diploid dan haploid.



A. Tanaman diploid

B. Tanaman triploid

Gambar 108. Tanaman diploid (A) dan triploid (B) umur 10 MST (asal biji)

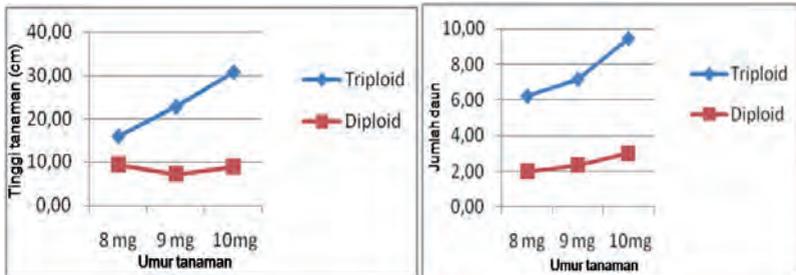


A. Panjang daun

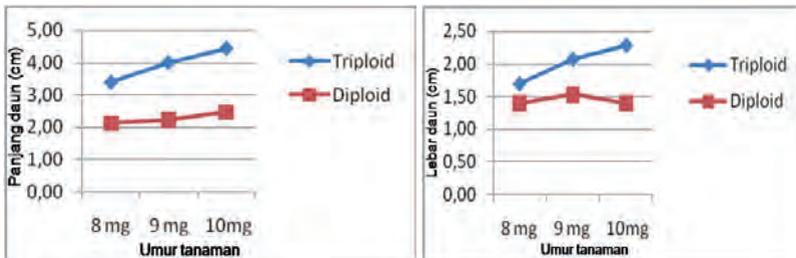
B. Lebar daun

Gambar 109. Ukuran daun diploid (paling kiri) , triploid (2, 3,4 ke kanan)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun tanaman diploid dan triploid generasi G2M1 ditampilkan pada Gambar 110 dan 111 (Juhaeti *et al.*, 2012).



Gambar 110. Tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman triploid dan diploid umur 10 MST

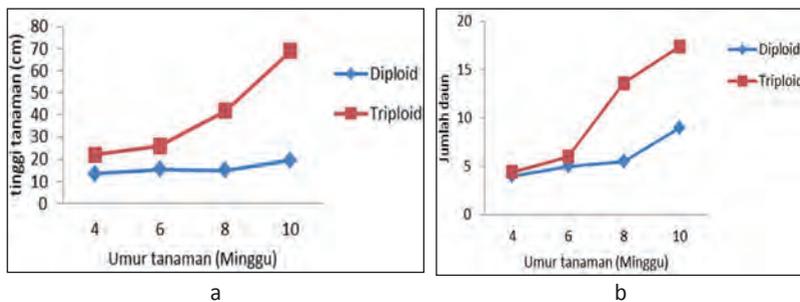


Gambar 111. Panjang daun dan lebar daun tanaman triploid dan diploid umur 10 MST

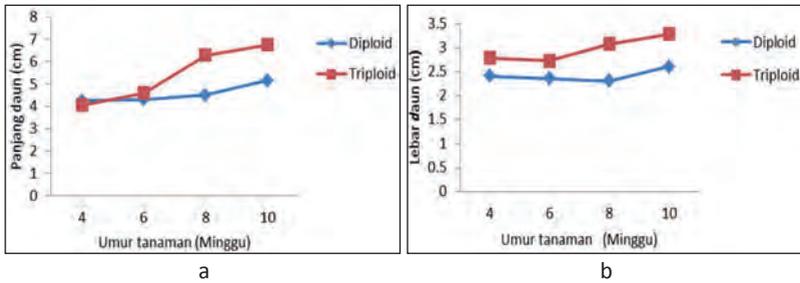
Dari Gambar 110 dan 111 dapat dilihat bahwa tanaman triploid menunjukkan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan diploid pada semua peubah yang diamati, yaitu ukuran tinggi tanaman, jumlah daun, ukuran panjang, dan lebar daun. Hasil pengamatan pada 10 minggu setelah tanam (MST) menunjukkan performa tanaman triploid dari tetraploid lebih baik dibandingkan dengan *seedling* diploid dari tanaman diploid, disajikan pada Gambar 112 dan 113. Diduga,

karena jumlah kromosom lebih banyak maka ekspresi dari beberapa gen pertumbuhan, termasuk gen pengatur tinggi tanaman dan jumlah daun, lebih banyak dibandingkan tanaman diploid.

Secara alami tanaman poliploid memiliki perawakan lebih besar dibandingkan dengan tanaman diploid, seperti pada tinggi tanaman, luas permukaan daun, ukuran bunga dan diameter batang (Suryo,1995 dalam Sofia, 2007). Organisme poliploid umumnya lebih besar dibandingkan dengan organisme diploid, tetapi tidak normalnya proses berpasangan dari kromosom homolog pada saat meiosis menyebabkan beberapa organisme poliploid menjadi steril (Griffith *et al.*, 2000). Pada penelitian ini, tanaman triploid tetap menghasilkan buah dengan biji. Biji yang dihasilkan tersebut diduga diploid (Juhaeti *et al.*, 2012). Untuk melihat kestabilan tanaman pada generasi selanjutnya, dilakukan perbanyakan melalui setek pada G2M1 menjadi tanaman G3M1. Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun pada tanaman diploid dan triploid G3M1 umur 4-10 MST ditampilkan pada Gambar 112–113 (Juhaeti *et al.*, 2012).



Gambar 112. Tinggi tanaman (a) dan Jumlah daun (b)



Gambar 113. Panjang daun (a) dan lebar daun (b)

Seperti halnya pada G2M1, tanaman triploid G3M1 menunjukkan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan diploid. Pada umur 10 MST ukuran tinggi tanaman triploid (68,9 cm), tiga kali lipat dari tanaman diploid (19,65 cm). Selanjutnya, baik ukuran maupun jumlah daun, tanaman triploid juga menunjukkan angka yang lebih besar dibandingkan diploid. Perbandingan karakter tanaman diploid dan triploid ditampilkan pada Gambar 114–116 (Juhaeti et al., 2012).



Gambar 114. Tanaman katuk diploid (kiri) dan triploid (kanan) (G3M1) pada umur 2 bulan



Gambar 115. Tanaman katuk triploid (kiri) dan diploid (kanan) G3M1 pada umur 5 bulan



Gambar 116. Daun triploid (kiri) dan diploid (kanan) G3M1

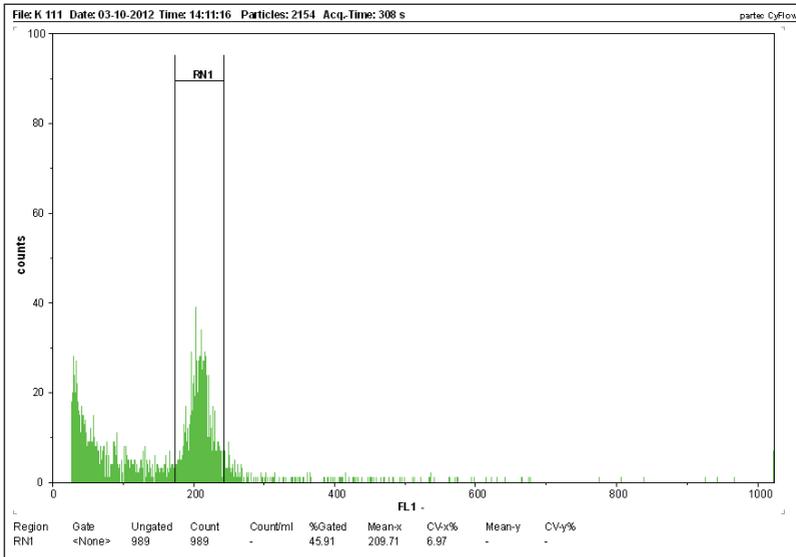
Secara umum nampak bahwa parameter pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, ukuran panjang, dan lebar daun pada tanaman G3M1 seperti halnya pada G2M1 triploid memiliki pertumbuhan lebih baik dibandingkan diploid. Suryo (1995 dalam Sofia, 2007) menyatakan bahwa tanaman poliploid mempunyai jumlah kromosom lebih banyak daripada tanaman diploidnya maka ekspresi dari gen-gen yang terletak pada kromosom tersebut lebih banyak sehingga biasanya tanaman kelihatan lebih kekar, bagian tanaman menjadi lebih besar (akar, batang, bunga, dan buah).

3. Uji kestabilan mutasi pada G3M1

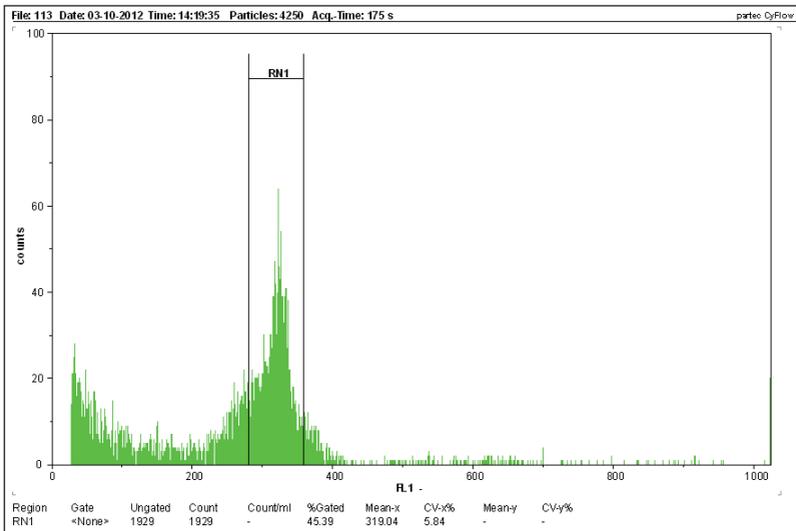
Pengujian kestabilan mutasi pada G3M1 tidak hanya dilakukan melalui pengamatan di lapang dan menggunakan metode *flow cytometry*, tetapi juga dilakukan pemeriksaan terhadap stomata dan jumlah kromosom tanaman.

Hasil pemeriksaan menggunakan uji cepat *flow cytometry* menunjukkan dari 108 tanaman yang telah diperiksa 78 tanaman dikategorikan triploid (72,90%), 3 tanaman diploid (2,80%), 13 tanaman antara diploid dan triploid (13,08%), dan 12 tanaman antara triploid dan tetraploid (11,21%). Hasil pemeriksaan menunjukkan untuk tanaman diploid terletak pada 208 dan untuk tanaman triploid 319. Hasil *flow cytometry* tanaman triploid dan diploid tanaman G3M1 disajikan pada Gambar 117 (Juhaeti *et al.*, 2012).

Pengamatan kromosom selanjutnya dilakukan untuk mempertegas hasil yang diperoleh dari uji *flow cytometry*. Rilley (1948) dalam Damayanti (2007) menyatakan pengamatan kromosom dapat digunakan untuk mempelajari klasifikasi dan penggolongan spesies berdasarkan jumlah dan bentuknya. Pengamatan kromosom dilakukan di Laboratorium Anatomi Cibinong Science Center. Juhaeti *et al.* (2012) melaporkan hasil pengecekan kromosom menunjukkan bahwa



a



b

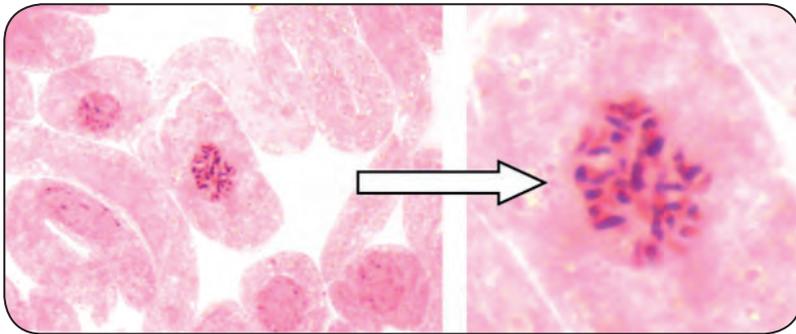
Gambar 117. Hasil *flow cytometry* tanaman generasi G3M1 (a) diploid; (b) triploid

tanaman G3M1 hasil mutasi dengan senyawa Oryzalin memiliki jumlah kromosom lebih banyak dibandingkan tipe liarnya (Gambar 118). Hasil perhitungan jumlah kromosom katuk yang berasal dari lapang berkisar 30-40, sedangkan jumlah kromosom pada tanaman mutan berkisar 45-50 (Juhaeti *et al.*, 2012). Hal ini menandakan tanaman telah mengalami peningkatan set kromosom menjadi triploid. Hasil ini membuktikan senyawa Oryzalin dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah kromosom tanaman menjadi triploid dan stabil hingga generasi ketiga.

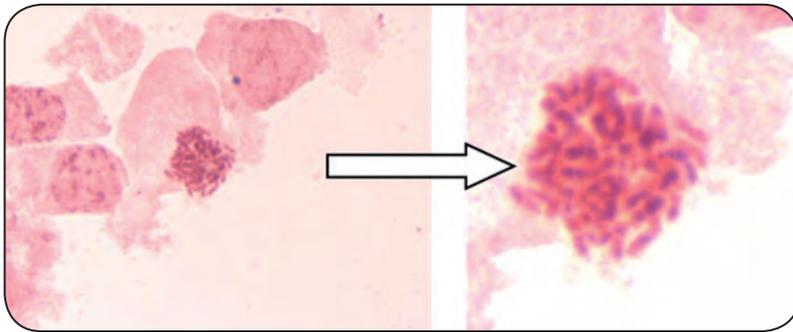
Mengacu pada pernyataan Sukamto dan Wawo (2010) bahwa beberapa tanaman hasil perlakuan Oryzalin yang menunjukkan potensial poliploid memiliki ukuran stomata relatif lebih panjang, dibanding dengan tanaman normal (kontrol). Oleh sebab itu, dilakukan pengamatan anatomi stomata katuk diploid dan triploid di Laboratorium Anatomi Cibinong Science Center.

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya perbedaan ukuran stomata antara tanaman katuk diploid dengan tanaman triploid (Gambar 119). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Damayanti (2007) pada pisang yang menunjukkan bahwa aksesi pisang triploid memiliki ukuran epidermis dan stomata yang lebih besar dibandingkan aksesi tanaman diploid.

Dari uraian tentang upaya peningkatan produksi katuk melalui penggandaan kromosom nampak bahwa tanaman katuk triploid menunjukkan perawakan dan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan tanaman diploidnya. Melalui upaya budi daya yang tepat, diharapkan produksi tunas panen pangkas katuk triploid ini akan meningkat sehingga menguntungkan bagi petani yang membudidayakannya.

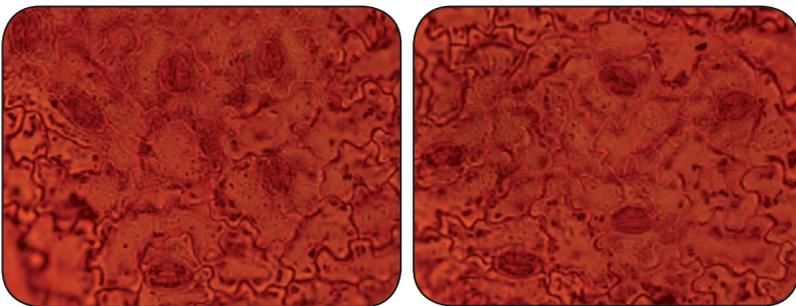


(a) Kromosom katuk diploid



(b) Kromosom katuk triploid

Gambar 118. Pengamatan kromosom pada tanaman katuk



Gambar 119. Stomata tanaman diploid (Kiri) dan triploid (Kanan)

DAFTAR PUSTAKA

- [BATAN] Badan Tenaga Atom Nasional. 2006. "Kelompok Pemuliaan Tanaman. <http://www.batan.go.id/p3tir/pertanian/pemuliaan/pemuliaan/htm>.
- [LBN]. Lembaga Biologi Nasional. 1977. *Sayur-sayuran*. Proyek Sumber Daya Ekonomi Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Abhilash, P.C., N. Singh, V.P. Sylas, B.A. Kumar & J.C. Mathew. 2008. "Eco-distribution mapping of invasive weed *Limncharis flava* (L.) Buchenau using geographical information system: implications for containment and integrated weed management for ecosystem conservation". *Taiwania* 53: 30–41.
- Abidin, Z., A. Sumarna, Subhan, & K.V. Veggel. 1990. "Pengaruh cara penanaman, jumlah bibit, dan aplikasi nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung darat pada Tanah Latosol". *Bul. Penel. Hort.* 19(3):14–26.
- Akubugwo, I.E., N.A. Obasi, G.C. Chinyere & A.E. Ugbogu. 2007. Nutritional and chemical Value of *Amaranthus hybridus* L. Leaves from Afikpo, Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 24, 2833–2839.
- Allum, J.F, D.H. Bringlee, & A.V. Roberts. 2007. "Chromosome Doubling in a *Rosa rugosa* Thunb. Hybrid by Exposure of In Vitro Nodes to Oryzalin : The Effects of Node Length, Oryzalin Concentration and Exposure Time". *Plant Cell Reports* 26(11): 1977–1984.
- Andini, R., S. Yoshida & R. Ohsawa. 2013. "Variation in protein Content and Amino Acids in The Leaves of Grain, Vegetable and Weedy Types of *Amaranthus*". *Agronomy* 3: 391–403; doi: 10.3390/agronomy3020391.

- Anggakusuma, D., I. Kurniawan, A. Rahmanulloh & L. Dahlia. 2008. *Budi daya Katuk dan Prospek Pemasarannya*. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor, Indonesia
- Anonim. 2008. “Manfaat dan Efek Samping Daun Katuk”, <http://www.small-crab.com/kesehatan/408-manfaat-dan-efek-samping-daun-katuk>
- Anonim. 2010. “Pola Hidup Sehat”, http://polahidupsehatricom.blogspot.com/2010_02_01_archive.html
- Anonim. Tanpa tahun. “Deskripsi Dari Kangkung Air”, <http://www.kamus-besar.com/52396/kangkung-air>
- Anonim. Tanpa tahun. “Informasi Species”. Kangkung Darat, <http://www.plantamor.com/index.php?plant=717>
- Anonim. Tanpa tahun. “Kangkung Air” (*Ipomoea aquatica* Forsk.), <http://www.plantamor.com/index.php?plant=710>
- Antara. 2010. “Pemprov NTB Khawatir Habisnya Lahan Kangkung Lombok”. <http://www.antaramataram.com/berita/?rubrik=5&id=8614>
- Ariyanto, S.E. 2013. “Kajian Fenotipe Tanaman Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale* var. *officinatum*) Akibat Perlakuan Kolkisin”, http://eprints.umk.ac.id/108/1/kajian_fenotipe_tanaman_jahe_putih_besar.pdf
- Bamidele, O., Akinuga A.M., Olorunfemi J.O., Odetola O.A., Oparaji C.K. & Ezeigbo N. 2010. “Effect Of aqueous extract Of *Basella alba* leaves on haematological and biochemical parameters in albino rats”. *African Journal of Biotechnology* 9(41): 6952–6955.
- Barandalla, L., E. Ritter & J.I.R.D. Galarreta. 2006. “Oryzalin treatment of potato diploids yields tetraploid and chimeric plants from which euploids could be derived by callus”. *Potato Research* 49: 143–154. doi 10.1007/s11540-006-9014-1.
- Christinck, A. 2005. *Underutilized species-rich potential is being wasted*. Dalam Lossau A and Q Li (Eds). 2011”. *Sourcebook on Sustainable Agrobiodiversity Management*. Social Science Academic Press. PR.China.
- Damayanti, F., 2007. “Analisis jumlah kromosom dan anatomi stomata pada beberapa plasma nutfah pisang (*Musa* Sp.) asal Kalimantan Timur”. *Bioscientiae* 4 (2): 53–61.
- Dhooghe, E., S. Denis, T. Eeckhaut, D. Reheul & M.C.V. Labeke. 2009. “In vitro induction of tetraploids in ornamental *Ranunculus*”. *Euphytica* 168: 33–40

- Djuarni, K. Setiawan & B. Susilo. 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. AgroMedia. Jakarta.
- Ekaviantiwi, T.A., E. Fachriyah & D. Kusriani. 2013. "Identifikasi asam fenolat dari ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Stemis) dan uji aktivitas antioksidan. *Chem Info* 1(1): 283–293.
- Foragri 2011. "Merancang Budi daya kangkung". <http://foragri.wordpress.com/2011/04/25/merancang-budi-daya-kangkung/>
- Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki, R.C. Lewontin & W.M. Gelbart. 2000. *An Introduction to Genetic Analysis*. W.H.Freeman and Company. New York.
- Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki, R.C. Lewontin & W.M. Gelbart. 2000. *An Introduction to Genetic Analysis*. W.H.Freeman and Company. New York.
- Grubben, G.J.H. & D.H. van Sloten. 1981. *Genetic Resources of Amaranths*. IBPGR.Rome.
- Gu X.F., A.F. Yang, H. Meng & J.R. Zhang. 2005. "In vitro induction of tetraploid plants from diploid *Zizyphus jujuba* Mill. Zhanhua". *Plant Cell Report* 24 (11): 671–676.
- Hardjanti, S. 2008. "Potensi daun katuk sebagai sumber zat pewarna alami dan stabilitasnya selama pengeringan bubuk dengan menggunakan binder maltodekstrin". *Jurnal Penelitian Saintek* 13 (1): 1–18.
- Hartatik, W., L.R. Widowati. 2006. Pupuk kandang. Di dalam: R.D.M. Simanungkalit, D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, W. Hartatik. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Halaman: 59–82.
- Haryati, M., T. Purnomo & S. Kuntjoro. 2012. "Kemampuan tanaman genjer (*Limnocharis Flava* (L.) Buch.) menyerap logam berat timbal (Pb) limbah cair kertas pada biomassa dan waktu pemaparan yang berbeda". *Lentera Bio* 3: 131-138.
- Haskell, M.J., K.M. Jamil, F. Hassan, J.M. Peerson, M.I. Hassain, G.J. Fuchs & K.H. Brown. 2004. "Daily consumption of indian spinach (*B. alba*) or sweet potatoes has positive effect on total-body vitamin A store in Bangladeshi men". *Am.J.Clin.Nutr* 80(3): 705–714.
- Heyne. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Yayasan Sarana Wanajaya. Jakarta.

- Hidayati, N., T. Juhaeti & F. Syarif. 2009. *Tumbuhan hiperakumulator*. Dalam M. Rahmansyah, N. Hidayati, T. Juhaeti (eds.). *Tumbuhan Akumulator untuk Fitoremediasi Lingkungan Tercemar Merkuri dan Sianida Penambangan Emas*. LIPI Press. Jakarta. 19–29.
- Ihsan, F., A. Wahyudi & Sukarmin. 2008. “Teknik pembentukan semangka tetraploid untuk perakitan varietas semangka tanpa biji”. *Buletin Teknik Pertanian* 13 (2): 75–78.
- Inggah, H.N., H. Windiyani & Y. Yarwati. Teknologi Budi daya Kangkung Air Ramah Lingkungan. <http://ntb.litbang.deptan.go.id/indl/infotek/kkung.pdf>
- Jacob, A.M., A. Abdullah & R. Rusydi. 2010. “Karakteristik mikroskopik dan komponen bioaktif tanaman genjer (*Limnocharis flava*) dari Situ Gede Bogor”. *Akuatik. Jurnal Sumberdaya Perairan* 2: 1–6.
- Juhaeti, T. & P. Lestari. 2013. “Pengaruh Defoliasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tunas Muda Basella (*Basella alba* L.)”. *Prosiding Seminar Nasional Pekan Inovasi Teknologi Hortikultura dalam Mendukung Pembangunan Hortikultura yang Berdaya Saing dan Berbasis Sumber daya Genetik Lokal*, Lembang 5 Juli 2012. Marwoto B et al. (Penyunting) Buku 1: 151–160, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Juhaeti, T. & P. Lestari. 2013. “Pengaruh frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan sayuran minor basella (*Basella alba* L.)”. *Abstrak Seminar Ilmiah Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI)*. Bogor, 9 Oktober 2013. 132.
- Juhaeti, T. & P. Lestari. 2013. “Pengaruh Pemupukan dan Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Basella Cabut (*Basella alba* L.)”. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas*, Surakarta 10 Nopember 2012. Sugiyarto, A. Budiharjo, A. Susilowati dan A.D. Setyawan (Editor), Vol. 2: 94–99. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Juhaeti, T. & P. Lestari. 2013. “Pola pertumbuhan, pembungaan, serta produksi dan penyimpanan benih basella (*Basella alba* L.)”. *Abstrak Seminar Nasional Biologi ke XXII Peran Biologi Dalam Pemanfaatan Bioresources Indonesia Untuk Meningkatkan daya Saing Bangsa*. Purwokerto, 30 Agustus–1 September 2013. 206.
- Juhaeti, T., N. Hidayati, F. Syarif & S. Hidayat. 2009. “Uji potensi tumbuhan akumulator merkuri untuk fitoremediasi lingkungan tercemar akibat kegiatan penambangan emas tanpa izin (PETI) di Kampung

- Leuwi Bolang, Desa Bantar Karet, Kecamatan Nanggung Bogor”. *Jurnal Biologi Indonesia* 1: 1–12.
- Juhaeti, T., Utami N.W., F. Syarif, I. Gunawan & N. Putriani. 2011. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian Kompetitif LIPI: Pengembangan Teknologi Budi daya Sayuran Lokal (Genjer, Katuk dan Pakis) Secara Organik Hayati*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Juhaeti, T., Utami N.W., F. Syarif, I. Gunawan & N. Putriani. 2012. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian Kompetitif LIPI: Pengembangan Teknologi Budi daya Sayuran Lokal (Genjer, Katuk dan Pakis) Secara Organik Hayati*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Kadi, A. 2007. “Manipulasi poliploid untuk memperoleh jenis baru yang unggul”. *Oseana*. 32 (4): 1–11.
- Kamarudzaman, A.N., R.A. Aziz & M.F.A. Jalil. 2011. “Removal of heavy metals from landfill leachate using horizontal and vertical subsurface flow constructed wetland planted with *Limnocharis flava*”. *IJCEE* 11 (5): 85–91.
- Korpelainen, H., M. Ketola & J. Hietala. 1997. “Somatic polyploidy examined by flow cytometry in *Daphnia*”. *Journal of Plankton Research* 19 (12): 2031–2040.
- Kubmarawa, D., I.F.H. Andenyang & A.M. Magomya. 2009. “Proximate composition and amino acid profile of two non-conventional leafy vegetables (*Hibiscus cannabinus* and *Haematoastaphis barteri*)”. *African J. Food Sci.* 3 (9): 233–236.
- Kumar, V., Z.A. Bhat, D. Kumar, N.A. Khan, I.A. Chashoo & I. Ara. 2011. “Gastroprotective effect of leaf extracts of *Basella alba* var. *Alba* against experimental gastric ulcers in rats”. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 22 (3).
- Kusandryani, Y. & Luthfy. 2006. “Karakterisasi plasma nutfah kangkung”. *Buletin Plasma Nutfah* 12 (1): 30–33
- Kusumo, S., M. Hasanah, S. Moeljopawiro, M. Thohari, Subandriyo, A. Hardjamulia, A. Nurhadi & H. Kasim., 2002. *Pedoman Pembentukan Komisi Daerah dan Pengelolaan Plasma Nutfah*. Komisi Nasional Plasma Nutfah. Badan Litbang Pertanian. Dept. Pertanian.
- Leaflet Beyonic StarTmik, 2012. Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI.

- Lestari, M.A. 2008. “Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Sayuran *Indigenus*”. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/2323/A08mal.pdf?sequence>.
- Lestari, P. & T. Juhaeti. 2012. “Respon adaptasi gendola (*Basella alba*) terhadap naungan pada sistem budi daya menggunakan paranet”. *Prosiding Seminar Nasional Pekan Inovasi Teknologi Hortikultura dalam Mendukung Pembangunan Hortikultura yang Berdaya Saing dan Berbasis Sumberdaya Genetik Lokal*, Lembang 5 Juli 2012. Marwoto B. *et al.* (Penyunting) Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Lestari, P., N.W. Utami & T. Juhaeti. 2012. “Studi penentuan rentang suhu kardinal perkecambahan *Basella alba* L”. *Prosiding Simposium dan Seminar Bersama peragi-perhorti-peripi-higi. Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi yang Berkelanjutan*. Bogor, 1–2 Mei 2012. Melati M. *et al.* (Editor), 376-380. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lin, S.M., B.H. Lin, W.M. Hsieh, H.J. Ko, C.D. Liu, L.G. Chen & R.Y. Chiou. 2010. “Structural identification and bioactivities of red-violet pigments present in *Basella alba* fruits”. *Journal Agriculture Food Chemistry* 58 (19): 10364–10372.
- Mahmud, M.K. & N.A. Zulfiyanto (eds.). 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Elex Media Komputindo Gramedia, Jakarta.
- Maisuthisakul, P., M. Suttajit & R. Pongsawatmanit. 2007. “Assesment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some thai indigenous plants”. *Food Chem* 100: 1409–1418.
- Marsusi, R. 2010. “Budi daya Kangkung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian- Kalimantan Barat”. http://kalbar.litbang.deptan.go.id/ind/images/stories/leaflet/budi_daya_kangkung.pdf
- Mnkeni, A.P., P. Masika & M. Maphaha. 2007. “Nutritional quality of vegetable and seed from different accessions of *Amaranthus* in South Africa”. *Water SA* 33 (3): 377–380.
- Nizarjoe. 2011. Keistimewaan Kangkung Lombok. <http://skeptat-lombok.blogspot.com/2011/07/keistimewaan-kangkung-lombok.html>
- Novizan. 2004. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*, 114. Agro Media Pustaka. Jakarta.

- Ogle, B.M., H.T. Dao, G. Mulokozi & L. Hambraeus. 2001. "Micronutrient composition and nutritional importance of gathered vegetables in Vietnam". Abstract. *Int.J.Food Sci Nutr* 52 (6): 485–499.
- Oliveira, J.S. & De Carvalho M.F. 1975. Nutritional value of some edible leaves in Mozambique. *Econ. Bot.* 29: 255–290.
- Parnata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair*. Jakarta:PT Agromedia Pustaka.
- Petersen, K.K., P. Hagberg & K. Kristiansen. 2003. "Colchicine and Oryzalin mediated chromosome doubling in different genotypes of *Miscanthus sinensis*". *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture* 73: 137–146.
- Prasetyawati, R. 2007. "Uji Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) dan Kadmium (Cd) Pada Kangkung Air (*Ipomea Aquatica* Forsk.) di Perairan Taman Wisata Wendit Kabupaten Malang". *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Malang. <http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/fullchapter/03520057-reni-prasetyawati.ps>
- Queensland Government. 2011. *Limnocharis flava*. Fact Sheet Declared Class 1 Pest Plant. http://www.daff.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0004/55309/IPA-Limnocharis-PP141.pdf
- Rachmadiarti, F., L.A. Soehono, WH Utomo, B Yanuwiyadi & H Fallofield. 2012. "Resistance of yellow velvetleaf (*Limnocharis flava* (L.) Buch.) exposed to lead". *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences* 6: 210–215.
- Republika Newsroom. 2009. "Sayuran Asli Indonesia Kandung Antioksi dan Tinggi". http://republika.co.id/berita/39176/Sayuran_Aslinya_Indonesia_Kandung_Antioksidan_Tinggi
- Rodda, R., A. Kota, T. Sindhuri, S.A. Kumar & K. Gnananath. 2012. Investigation on anti inflammatory property of *Basella alba* Linn. Leaf extract. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. Academic Sciences* 4 (1): 452–454.
- Rop, N.K., T.M. Mutui & E.K. Kiprof. 2012. "Influence of nitrogen fertilizer on the growth, yield and quality of indian spinach (*Basella alba* L.)". *African Journal of Horticulture Sciences* 6: 111–117.
- Roux, N., J. Dolezel, R. Swennen, & F.J. Zapata_Arias. 2001. "Effectiveness of three micropopagation techniques to dissociate cytochimeras in *Musa* sp". *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture*. 66: 189–197.

- Rukmana, R. 1994. "Bertanam Kangkung". *Kanisius*. <http://books.google.co.id/books?id=68UKo0oJBq0C&pg=PA16&lpg=PA16&dq=deskripsi+tanaman+kangkung&source=bl&ots=6->
- Santoso. 2008. "Penelitian pengaruh daun katuk terhadap frekuensi dan lama menyusui bayi". *Warta Tumbuhan Obat* 3 (3): 41–42
- Sastrapradja, S. 1979. *Tanaman Pekarangan*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor.
- Saupi, N., M.H. Zakaria & J.S. Bujang. 2009. "Analytic chemical composition and mineral content of yellow velvetleaf (*Limnocharis flava* L. Buchenau)'s edible parts". *Journal of Appl Sciences* 16, 2969–2974.
- Schmidt, F.H. & Ferguson J.H.A. 1951. *Rainfall Type Based on Wet and Dry Period Ratio for Indonesia with Western New Gurinea*. Kementerian Perhubungan.
- Schussler, E.E. & J.D. Longstreth. 2000. Change in cell stucture during the formation of root aerenchyma in *Sagittaria lancifolia* (Alismataceae). *American Journal of Botany*. 1: 12–19.
- Senartana, J.E. 1960. *Limnocharis*. *Tropical Agric* 94: 362-364.
- Setyorini, D., R. Saraswati R & E.K. Anwar. 2006. *Kompos*. Dalam: R.D.M. Simanungkalit, D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, W. Hartatik. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Halaman: 11–40.
- Shruthi, S.D., R. Adhikari & H.N.N. Kumar. 2012. "A review on medicinal importance of *Basella alba* L". *International Journl of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* 4 (2): 110–114.
- Siemonsma, J.S. & K. Piluek. 1994. *Plant Resources of South East Asia. No. 8. Vegetables, 412*. Prosea Foundation Indonesia. Pudoc-DLO, Wageningen, the Netherlands.
- Sofia. 2007. "Respon Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.) dengan Mutagen Kolkhisin". <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/786/1/132231813%283%29.pdf>
- Song, Z.P., Y.H. Guo & S.Q. Huang. 2000. "Studies on the breeding system of *Limnocharis flava* (Butomaceae)". *J. Systematics and Evolutions* 38 (1): 53–59.
- Steenis, C.G.G.J van. 2005. *Flora*. Pradnya Paramita. Jakarta.

- Sukamto, A. F. Ahmad & A.H. Wawo. 2010. “Pengaruh Oryzalin terhadap tingkat ploidi tanaman garut (*Maranta arundinacea* L)”. *Bul. Littro*. 21 (2): 93–102.
- Suminah, Sutarno, A.D. Setyawan. 2002. “Induksi poliploidi bawang merah (*Allium ascalonicum*) dengan pemberian kolkisin”. *Biodiversitas*. 3 (1): 174–180.
- Suryo. 1995. *Sitogenetika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Susilo, A.D. 2008. Budi daya tanaman katuk (*Sauropus androgynus*). Agroforestry and Sustainable Vegetable Production in Southeast Asian Watershed SANREM CRSP-USAID. Publikasi no 06/SANREM CRSP/BAU/2008
- Suyadi. 2012. “Kandungan Mineral Kangkung Baik Untuk Tubuh”. <http://metropolitan.inilah.com/read/detail/1924943/kandungan-mineral-kangkung-baik-untuk-tubuh#.Uo8QqCfcnIU>
- Syarif, F. & T. Juhaeti. 2013. “Mengungkap potensi dan budi daya produksi beberapa aksesori bayam kakap (*Amaranthus hybridus* L.) dari Brebes dan Cilacap”. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas*. Kelompok Studi Biodiversitas Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta. Vol. 1. Februari 2013. Hal 151-156.
- Syarif, F. & T. Juhaeti. 2013. “Potensi produksi biomassa dan kandungan nitrat beberapa aksesori bayam petik (*Amaranthus hybridus* L.)”. *Abstrak. Seminar Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI)*. Bogor 9 Oktober 2013. 130.
- Syarif, F. & N.W. Utami, 2013. “Pertumbuhan dan produksi beberapa aksesori bayam petik (*Amaranthus hybridus* L.)”. *Prosiding Buku 1. Seminar Nasional Pekan Inovasi Teknologi Hortikultura Nasional*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Lembang. Hal. 161–168.
- Suzy. 2012. “Kangkung: Enak, Murah, Berkhasiat”. <http://mybrainjusthangin-gupsidedown.blogspot.com/2012/03/kangkung-enak-murah-berkhasiat.html>
- USDA. 2002. “USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 15”. *Internet* U.S Department of Agriculture, Beltsville Human Nutrition Research Center, Beltsville Md, United States. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>.
- Utami, N.W. & F. Syarif. 2012. “Pola Pertumbuhan 3 Aksesori Kangkung (*Ipomoea* Spp)”. Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *Prosiding Buku 2. Seminar Nasional Pekan Inovasi Teknologi Hortikultura Nasional*.

- Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Lembang. Hal. 106-115.
- van den Bergh. 1994. *Sauropus androgynus* (L.) Merr., Dalam Siemonsma, J. S. and K. Piluek (Eds). Plant Resources of South East Asia - No. 8 Vegetables. *Prosea*. Bogor. Indonesia. p. 244–246.
- van Duren, M., R. Merpugo, J. Doleze dan R. Afza. 1996. “Induction and verification of autotetraploids in diploid banana (*Musa acuminata*) by in vitro technique”. *Euphytica* 88: 25–34
- Wardayati, K.T. 2011. “Profil Buah & Sayur: Kangkung”. <http://intisari-online.com/read/profil-buah-sayur-kangkung>
- Zeng, L. & W.M.V Baird. 1999. “Inheritance of resistance to anti-microtubule dinitroaniline herbicides in an “intermediate” resistant biotype of *Eleusine indica* (Poaceae)”. *American Journal of Botany* 86 (7): 940–947.

Online

- <http://www.leafforlife.org/assets/downloads/Ch03-21stCentGreens.pdf>
- <http://www.bisnis.com/m/swasembada-sayuran-ewindo-gandeng-ipb-lestarian-sumber-daya-genetik>

BIOGRAFI PENULIS



Titi Juhaeti

Titi Juhaeti lahir di Kuningan pada tanggal 30 Juni 1961. Lulus dari SMAN Kuningan tahun 1980, dari IPB Bogor sebagai Sarjana Pertanian 1984 dan gelar MSi diperoleh tahun 2000 dari Agronomi Pascasarjana IPB. Mulai bekerja tahun 1985 sebagai peneliti di Lembaga Biologi Nasional (LBN) LIPI Bogor (sekarang Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong) sampai sekarang. Berbekal kecintaan dan keyakinan bahwa semua makhluk hidup memiliki peran di alam, penelitian yang dilakukan senantiasa berkisar pada upaya untuk mengungkap potensi berbagai jenis tumbuhan liar/minor terutama dari segi budi dayanya baik untuk pangan (sayuran, sumber karbohidrat), pakan, obat maupun kebersihan lingkungan. Buku sayuran ini merupakan buku kedua yang ditulis bersama-sama sesama rekan kerja di Lab Fisiologi, Bidang Botani, Puslit Biologi LIPI. Buku pertama yang ditulis juga mengungkap potensi tumbuhan liar yang berjudul: Tumbuhan Akumulator Untuk Fitoremediasi Lingkungan Tercemar Limbah Penambangan Emas.



Ning Wikan Utami

Ning Wikan Utami lahir di Madiun pada tanggal 19 Mei 1958. Setelah tamat SMAN I Madiun tahun 1976, melanjutkan kuliah di Fakultas Pertanian UGM di Yogyakarta dan mendapat gelar Sarjana Pertanian tahun 1982. Pengalaman kerja dimulai tahun 1983 dengan magang di Kebun Raya Bogor, kemudian tahun 1984 mulai bekerja di Lembaga Biologi Nasional (LBN) LIPI Bogor. Hingga saat ini masih bekerja di Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Bidang keahlian yang ditekuni sejak awal bekerja adalah perbanyakan dan budi daya tumbuhan. Buku sayuran ini adalah buku kedua, buku pertama yang ditulis adalah Panduan Membudidayakan Bambu.



Fauzia Syarif

Fauzia Syarif, dilahirkan di Painan, Sumatra Barat pada tanggal 14 Januari 1958. Setelah tamat SMA Negeri 1 Padang tahun 1976, melanjutkan belajar di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, jurusan Biologi, Universitas Andalas, Padang. Mendapatkan gelar Sarjana Biologi pada tahun 1984. Pertama kali berkarya pada

bulan Maret 1985 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan di Pusat Penelitian Botani, Lembaga Biologi Nasional (LBN), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, LIPI. Saat ini sebagai staf peneliti Pusat Penelitian Biologi LIPI dengan jabatan fungsional Peneliti Madya pada bidang Botani. Buku ini merupakan buku kedua, buku pertama yang juga ditulis bersama rekan-rekan di Laboratorium Fisiologi adalah *Tumbuhan Akumulator untuk Fitoremediasi Lingkungan Tercemar Limbah Penambangan Emas*.



Peni Lestari

Peni Lestari dilahirkan di Jakarta, 26 November 1985. Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB Bogor dan lulus tahun 2008. Pada tahun 2008 bergabung sebagai Breeder Assistant di PT. Eastwest Seed Indonesia selama 3 bulan, kemudian melanjutkan studi ke jenjang pascasarjana di mayor program Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman dan lulus tahun 2010. Tahun 2010 langsung bergabung menjadi peneliti di Pusat Penelitian Biologi LIPI dengan fokus penelitian pada perbanyakan tumbuhan, konservasi benih dan aspek fisiologi tumbuhan tinggi. Karya buku pertama ini merupakan wujud dedikasi penulis kepada agama dan lembaga penelitian tempat penulis mengembangkan bakat dan keterampilan. Sebagai salah satu persembahan bagi putri kecilku, Nailah Fauziyah Anshori serta suami tercinta Umarul Anshori Bin Asyar.



Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal

Sayuran merupakan salah satu sumber utama asupan gizi bagi tubuh manusia. Selain bergizi, sayuran juga merupakan sumber serat yang sangat baik bagi pencernaan tubuh. Di Indonesia, konsumsi sayuran terus meningkat setiap tahun. Walaupun demikian, tingkat konsumsi sayuran di Indonesia per tahun masih jauh di bawah standar konsumsi sayuran yang direkomendasikan FAO. Bahkan, Indonesia masih tertinggal dari negara-negara tetangga, seperti Singapura, China, Kamboja, dan Vietnam.

Buku *Prospek dan Teknologi Budi Daya Beberapa Jenis Sayuran Lokal* menawarkan peluang diversifikasi komoditas sayuran Indonesia melalui eksplorasi jenis-jenis sayuran lokal yang kurang begitu populer di masyarakat. Penulis telah melakukan studi mendalam terhadap lima jenis sayuran lokal yang akan menjadi bahasan utama buku ini. Kelima sayuran tersebut ialah bayam petik, basela, genjer, kangkung potong, dan katuk. Selain pembahasan mengenai kandungan gizi serta morfologi tanaman, akan diulas secara mendetail teknik serta metode pembudidayaannya.

Buku ini sangat bermanfaat bagi para petani dan pembudidaya sayuran dalam memberikan informasi penting terkait dengan pembudidayaan kelima jenis sayuran tersebut. Para peneliti maupun mahasiswa juga dapat menggunakan buku ini sebagai acuan dalam usaha diversifikasi jenis-jenis sayuran lokal. Buku ini juga menawarkan alternatif sayuran untuk dikonsumsi bagi Anda yang sudah bosan dengan sayuran yang dijual di pasar atau supermarket.



Buku Obor

Distributor:

Yayasan Obor Indonesia
Jl. Plaju No.10 Jakarta 10230
Telp. (021) 319 26978, 3920114
Faks. (021) 319 24488
E-mail: yayasan_obor@cbn.net.id

LIPI Press

978-979-799-803-5



9 789797 998035