

Eksplorasi, Karakterisasi, dan Evaluasi Beberapa Klon Bawang Putih Lokal

Hardiyanto, N.F. Devy, dan A. Supriyanto

Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Jl. Raya Tlekung No.1, Batu, Malang 65305
Naskah diterima tanggal 20 Juni 2007 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 11 Juli 2007

ABSTRAK. Bawang putih lokal saat ini sangat sulit dijumpai di pasaran setelah membanjirnya bawang putih impor ke Indonesia. Hal ini tentunya diperlukan upaya perbaikan produktivitas dan kualitas bawang putih lokal sekaligus sebagai konservasi. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan informasi mengenai karakter morfologi beberapa klon bawang putih lokal dan mendapatkan klon-klon bawang putih lokal hasil evaluasi yang potensial dan prospektif yang dapat bersaing dengan bawang putih impor. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Banaran, Batu pada ketinggian 900 m dpl. mulai bulan Juli sampai Oktober 2005. Eksplorasi dilakukan di beberapa daerah sentra produksi bawang putih. Karakterisasi dan evaluasi dilakukan berdasarkan *descriptor lists* dari IPGRI yang meliputi morfologi tanaman, produksi, dan kualitas umbi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok terdiri dari 10 klon diulang 3 kali. Hasil eksplorasi diperoleh 3 klon bawang putih baru, yaitu Teki, Ciwidey, dan Lumbu Kayu. Daya tumbuh 10 klon bawang putih yang ditanam di KP Banaran, Batu umumnya tinggi yaitu sekitar 95%. Dilihat dari umur panen, klon dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu umur panen pendek (90-110 hari setelah tanam) meliputi NTT, Teki, Sanggah, dan Lumbu Kuning, umur panen sedang (111-131 hari setelah tanam) meliputi Saigon, Lumbu Hijau, Krisik, Tawangmangu, dan Ciwidey, dan umur panen dalam (di atas 131 hari), yaitu Tiongkok. Tinggi batang semu bervariasi antara 9-26 cm. Klon Ciwidey dan Tiongkok terlihat paling pendek dibandingkan dengan klon lainnya. Diameter batang semu klon Tawangmangu terlihat paling besar dibandingkan klon lainnya meskipun tidak berbeda nyata dengan klon Teki. Terhadap jumlah daun, klon Ciwidey paling sedikit (9 helai) dibandingkan klon lainnya (11-15 helai). Hasil dan komponen hasil terlihat bahwa klon Tawangmangu dan Krisik memiliki bobot umbi yang paling tinggi, yaitu masing-masing 66,67 g dan 58,33 g/tanaman dibandingkan 8 klon lainnya. Sedangkan klon Sanggah dan NTT memiliki bobot umbi terendah, yaitu hanya 23,67 g dan 24,33 g/tanaman. Adapun produksi total tertinggi dicapai oleh klon Tawangmangu dan Lumbu Hijau masing-masing mencapai 33,21 t/ha dan 29,49 t/ha.

Katakunci: *Allium sativum*; Klon; Eksplorasi; Evaluasi; Karakterisasi.

ABSTRACT. Hardiyanto, N.F. Devy, and A. Supriyanto. 2007. **Exploration, Characterization, and Evaluation of Several Local Garlic Clones.** Currently local garlics were rarely found in the market due to the flooding of imported garlic to Indonesia. Therefore, some efforts are needed to improve the productivity and quality as well as the conservation of local garlic clones. The aim of this research was to obtain some information on morphological characteristics of local garlic clones and the potential and prospective of local garlic clones which can compete with imported garlic. This research was conducted in Banaran Experimental Garden, Batu (900 m asl) from July to October 2005. Exploration was carried out in several centers of local garlic production. Characterization and evaluation were based on descriptor lists published by IPGRI such as morphology, yields, and quality. Randomized block design was used in this research consisted of 10 clones with 3 replications. Three new garlic clones were collected through exploration, those were Teki, Ciwidey, and Lumbu Kayu. Growth percentage of 10 local garlic clones grown in Banaran Experimental Garden, Batu was relatively high, it was 95%. Based on harvesting time, clones were classified into 3 groups, those were short period (90-110 days after planting) i.e.: NTT, Teki, Sanggah, and Lumbu Kuning; medium period (111-131 days after planting) i.e.: Saigon, Lumbu Hijau, Krisik, Tawangmangu, and Ciwidey; and long period (more than 131 days after planting) i.e. Tiongkok. Plant height was varied between 9-26 cm. Plant height of Ciwidey and Tiongkok were relatively shorter than others, whereas diameter of Tawangmangu and Teki were relatively bigger than others. Total leaf number of Ciwidey (9 leaves) was lower than others (11-15 leaves). Based on yields and yield components, bulb weight of Tawangmangu and Krisik were higher than others, i.e. 66.67 g and 58.33 g/plant respectively, whereas Sanggah and NTT were lower than others, i.e. 23.67 g and 24.33 g/plant. The high yield were performed by Tawangmangu and Lumbu Hijau, it reached 33.21 t/ha and 29.49 t/ha, respectively.

Keywords: *Allium sativum*; Clone; Exploration; Evaluation; Characterization.

Bawang putih (*Allium sativum* L.) berasal dari daerah pegunungan di Asia seperti halnya bawang merah. Bawang putih dikenal dengan istilah *sterile species* artinya hanya dapat diperbanyak secara vegetatif melalui penanaman umbi (Etoh 1997).

Meskipun demikian, akhir-akhir ini beberapa klon bawang putih yang dapat menghasilkan biji telah dikoleksi di daerah pegunungan Tien Shan di Kirgizia dan Western China (Etoh dan Simon 2002, Hong dan Etoh 1996). Kemampuan bawang

putih untuk menghasilkan biji sangat dibutuhkan oleh pemulia tanaman untuk meningkatkan keragaman klon dan sekaligus merakit klon dalam upaya menghasilkan klon-klon unggul baru yang diinginkan oleh konsumen.

Bawang putih dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelompok, yaitu sativum, ophioscorodon, longicuspis, dan subtropical. Sedangkan berdasarkan analisis isozim dan RAPD heterogenitas terbesar bawang putih berada pada kelompok kultivar yang berasal dari Asia (Maaß dan Klaas 1995, Pooler dan Simon 1993, Bradley *et al.* 1996). Sampai saat ini, bawang putih memiliki variasi yang cukup tinggi terutama dari aspek saat masak/panen, ukuran, bentuk, dan warna umbi, jumlah siung per umbi, ukuran siung, aroma, dan kemampuan berbunga serta karakteristik daun (Mc. Collum 1996, Chomatova *et al.* 1990).

Di Indonesia, klon bawang putih dapat dikelompokkan menjadi 3 grup, yaitu Lumbu Hijau, Lumbu Kuning, dan Lumbu Putih. Lumbu Hijau dan Lumbu Kuning cocok ditanam di dataran tinggi, sedangkan Lumbu Putih lebih cocok ditanam di dataran rendah. Beberapa kultivar lokal lainnya yang cukup potensial, antara lain Sanur, Layur, Bogor, Kresek, dan masih banyak lagi klon-klon lokal yang kemungkinan belum dievaluasi (Rukmana 1995). Perkembangan tanaman bawang putih di Indonesia saat ini mengalami penurunan yang sangat tajam. Bahkan beberapa kultivar bawang putih lokal sangat sulit dijumpai baik di lahan petani maupun di pasaran domestik. Salah satu penyebab utama adalah kehadiran bawang putih impor yang kualitas umbinya diakui lebih baik dibandingkan dengan umbi bawang putih lokal dan harga yang terjangkau oleh konsumen. Petani tampaknya enggan untuk menanam bawang putih lokal karena tidak laku dipasaran. Artinya, konsumen lebih suka membeli bawang putih impor yang penampilan umbinya lebih menarik. Kondisi semacam ini kalau dibiarkan akan berdampak negatif terhadap eksistensi bawang putih lokal. Tidak menutup kemungkinan, klon-klon bawang putih lokal, seperti Lumbu Putih, Lumbu Hijau, Lumbu Kuning, dan beberapa jenis lainnya yang mempunyai keunikan sebagai bahan obat tradisional akan punah.

Salah satu upaya mempertahankan kultivar bawang putih lokal adalah melakukan eksplorasi dan koleksi kultivar yang pernah ada di beberapa daerah sentra produksi yang nantinya ditanam kembali sebagai plasma nutfah. Karakterisasi dan seleksi juga perlu dilakukan terutama untuk data base bawang putih dan untuk mendapatkan kultivar bawang putih yang mempunyai keunikan khusus, baik dari aspek pertumbuhan, ketahanan terhadap hama dan penyakit, produksi, maupun kandungan senyawa allisin dan dialil sulfida yang sangat bermanfaat sebagai obat untuk kesehatan tubuh manusia ataupun digunakan sebagai bahan bakterisida dan fungisida untuk mengendalikan penyakit tanaman. Keusgen (2002) mengemukakan bahwa bawang putih merupakan salah satu bahan studi yang sangat menarik terutama sebagai tanaman obat. Bawang putih mengandung S-(2-propenyl)-L-cysteinsulphoxide (alliin) yang dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik.

Identifikasi melalui deskripsi, karakterisasi, dan evaluasi pada klon bawang putih telah banyak didokumentasikan (Zahim *et al.* 1997, Matus *et al.* 1999). Lebih lanjut dikemukakan oleh Strauss *et al.* (1988) dan Beuselinck dan Steiner (1992) bahwa koleksi plasma nutfah yang tidak dilakukan karakterisasi secara tepat dan sistematis akan menyebabkan duplikasi aksesori atau terlalu banyak tipe-tipe unik.

Tujuan penelitian adalah mendapatkan informasi mengenai karakter morfologi beberapa klon bawang putih lokal dan mendapatkan jenis bawang putih lokal hasil evaluasi yang potensial dan prospektif yang dapat bersaing dengan bawang putih impor sekaligus sebagai upaya konservasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri atas 2 kegiatan, yaitu (1) eksplorasi dan (2) karakterisasi dan evaluasi klon bawang putih lokal. Kegiatan I dilakukan di beberapa daerah sentra produksi bawang putih khususnya di Jawa Tengah, Jawa Barat, dan NTB. Hasil eksplorasi berupa umbi selanjutnya dibawa ke Kebun Percobaan Banaran, Batu, untuk ditanam sebagai koleksi baru. Kegiatan II dilakukan dengan menanam kembali 10 klon bawang putih hasil eksplorasi tahun sebelumnya

ditambah dengan yang baru di Kebun Percobaan Banaran (1.000 m dpl.) untuk tujuan identifikasi/karakterisasi. Klon yang digunakan adalah Lumbu Kuning, Tiongkok, Sanggah, Lumbu Hijau, Tawangmangu, Saigon, Krisik, NTT, Ciwidey, dan Teki.

Siung bawang putih sebelum ditanam diperlakukan dengan fungisida dan ZPT. Pengolahan lahan dilakukan 1 bulan sebelum tanam. Ukuran bedeng adalah 3 x 1 m. Tinggi bedengan 40 cm. Jarak tanam 15 x 10 cm. Jumlah tanaman per bedeng adalah 180 tanaman.

Pemeliharaan meliputi pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pengairan, dan penyiangan. Pemupukan dasar dilakukan 2 hari sebelum tanam menggunakan NPK 16:16:16 dengan ukuran 250 g/bedeng. Pemupukan ke I dilakukan 2 minggu setelah tanaman tumbuh dengan dosis 250 g/bedeng (NPK + ZA). Pemupukan II dan III dilakukan pada umur 30 dan 45 hari setelah tanam (HST) dengan dosis 250 g/bedeng (NPK + ZA). Penyemprotan dilakukan 2 kali/minggu dengan insektisida dan fungisida. Sedangkan pengairan dilakukan secara periodik.

Karakterisasi/evaluasi dilakukan berdasarkan *descriptor lists* dari IPGRI (2001) yang meliputi morfologi tanaman, produksi, dan komponen umbi. Panen dilakukan pada saat 100% populasi tanaman telah rebah semua.

Data dianalisis menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Eksplorasi

Hasil eksplorasi diperoleh 12 klon bawang putih lokal, 1 klon (NTT) diperoleh dari Kecamatan Fatuneno, Timor Tengah Utara, NTT. Tujuh klon lainnya berasal dari Batu, Jawa Timur (Krisik, Saigon, Lumbu Hijau, dan Tiongkok), dan daerah Tawangmangu (Tawangmangu, Lumbu Kuning, dan Sanggah). Klon Sanggah ternyata banyak dijumpai di daerah Sembalun, NTB yang saat ini masih merupakan salah satu sentra produksi bawang putih terbesar di Indonesia (600 ha). Sedangkan 4 klon lainnya, yaitu Teki dari Desa Nanggulan/Gadingsari, Kecamatan Sanden, Bantul, Ciwidey dari Desa Alam Indah

Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung, Sembalun dan Lumbu Kayu dari Sembalun, Mataram (Lampiran Gambar 1).

Hal ini menandakan bahwa bawang putih lokal semakin sulit diperoleh, hasil eksplorasi diperoleh bahwa petani enggan menanam bawang putih lokal karena kalah dengan bawang putih impor dari Cina yang kualitas umbinya lebih bagus dan dijual dengan harga murah. Dilihat dari kualitas rasa sebenarnya bawang putih lokal tidak kalah. Hal ini terlihat dari baunya yang sangat tajam dan lebih tajam dibandingkan dengan bawang putih impor. Bau yang sangat tajam tampaknya berhubungan dengan kandungan alin dan *organo S compound* yang cukup tinggi. Dengan demikian pemanfaatan bawang putih lokal sebagai bahan farmakologi cukup menjanjikan.

Karakterisasi dan Evaluasi Klon Bawang Putih

Karakter morfologi masing-masing klon bawang putih pada umumnya tidak menunjukkan perbedaan yang cukup besar terutama dilihat dari bentuk umbi, warna umbi dan siung, warna daun, dan orientasi daun (Tabel 1). Bentuk umbi umumnya *flat globe* hanya Tiongkok yang berbentuk *globe*, sedangkan warna umbi maupun warna siung lebih didominasi warna putih keunguan. Warna daun ada yang hijau (Saigon), hijau tua (Ciwidey), hijau muda (Sanggah, Lumbu Hijau, dan Teki), hijau kekuningan (Lumbu Kuning, dan NTT), dan hijau keabu-abuan (Krisik, Tiongkok, dan Tawangmangu). Orientasi daun umumnya menyebar dan tegak, kecuali untuk Krisik dan Tawangmangu yang mempunyai tipe menyebar. Hasil ini agak berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lallemand *et al.* (1997) dan Avato *et al.* (1998) yang menyimpulkan bahwa beberapa klon bawang putih mempunyai keragaman karakter morfologi yang cukup besar.

Daya tumbuh 10 klon bawang putih yang ditanam di KP Banaran, Batu (900 m dpl) umumnya tinggi, yaitu sekitar 95%. Dilihat dari umur panen, klon dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu umur panen pendek (90-110 HST) meliputi NTT, Teki, Sanggah, dan Lumbu Kuning, umur panen sedang (111-131 HST) meliputi Saigon, Lumbu Hijau, Krisik, Tawangmangu, dan Ciwidey, dan umur panen dalam (di atas 131

Tabel 1. Bentuk umbi, warna umbi, dan warna siung, warna daun dan orientasi daun beberapa klon bawang putih (*Bulb shape, bulb color, clove color, leaf color, and leaf orientation of garlic clones*)

Klon (Clones)	Bentuk umbi (Bulb shape)	Warna umbi (Bulb color)	Warna siung (Clove color)	Warna daun (Leaf color)	Orientasi daun (Leaf orientation)
Saigon	<i>Flat globe</i>	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau (<i>Green</i>)	Menyebar (<i>Spread</i>)
Lumbu Kuning	<i>Flat globe</i>	Ungu tua (<i>Dark purple</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau Kekuningan (<i>Green yellowish</i>)	Menyebar (<i>Spread</i>)
Krisik	<i>Flat globe</i>	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau keabu-abuan (<i>Green grayish</i>)	Setengah tegak (<i>Middle erect</i>)
Sanggah	<i>Flat globe</i>	Ungu (<i>Purple</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau muda (<i>Light green</i>)	Tegak (<i>Erect</i>)
Lumbu Hijau	<i>Flat globe</i>	Ungu muda (<i>Light purple</i>)	Ungu muda (<i>Light purple</i>)	Hijau muda (<i>Light green</i>)	Menyebar (<i>Spread</i>)
Tiongkok	<i>Globe</i>	Krem (<i>Cream</i>)	Krem (<i>Cream</i>)	Hijau keabu-abuan (<i>Green grayish</i>)	Menyebar (<i>Spread</i>)
Tawangmangu	<i>Flat globe</i>	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau keabu-abuan (<i>Green grayish</i>)	Setengah tegak (<i>Middle erect</i>)
NTT	<i>Flat globe</i>	Ungu (<i>Purple</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau Kekuningan (<i>Green yellowish</i>)	Tegak (<i>Erect</i>)
Teki	<i>Flat globe</i>	Ungu (<i>Purple</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau muda (<i>Light green</i>)	Tegak (<i>Erect</i>)
Ciwidey	<i>Flat globe</i>	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Putih keunguan (<i>White purplish</i>)	Hijau tua (<i>Dark green</i>)	Tegak (<i>Erect</i>)

Tabel 2. Saat panen, tinggi tanaman, diameter, dan jumlah daun beberapa klon bawang putih (*Harvesting time, plant height, diameter, and leaf number of garlic clones*)

Klon (Clones)	Saat panen (Harvesting time) HST (DAP)	Tinggi tanaman (Plant height) cm	Diameter cm	Jumlah daun (Leaf number)
Saigon	119 b	23,37 cd	1,03 c	13 bc
Lumbu Kuning	105 ab	25,20 de	0,73 b	12 b
Krisik	126 bc	25,37 de	1,27 cd	12 b
Sanggah	99 a	25,80 de	0,57 ab	12 b
Lumbu Hijau	119 b	25,00 de	1,07 c	14 bc
Tiongkok	149 c	13,63 b	1,1 c	12 b
Tawangmangu	126 bc	26,73 e	1,53 d	15 c
NTT	94 a	20,40 c	0,4 a	11 ab
Teki	99 a	24,73 de	0,67 ab	12 b
Ciwidey	128 bc	9,2 a	0,73 b	9 a

HST) hanya Tiongkok. Hal ini sesuai dengan penelitian dilakukan oleh Siqueira *et al.* (1985) bahwa perbedaan klon bawang putih dapat diklasifikasikan berdasarkan saat panen. Tinggi batang semu bervariasi antara 9-26 cm. Klon Ciwidey dan Tiongkok terlihat paling pendek dibandingkan dengan pertumbuhan klon lainnya. Diameter batang semu klon Tawangmangu dan Teki terlihat paling besar dibandingkan klon lainnya. Jumlah daun, klon Ciwidey paling sedikit (9 helai) dibandingkan klon lainnya (11-15 helai) (Tabel 2).

Pada hasil dan komponen hasil terlihat bahwa klon Tawangmangu dan Krisik memiliki bobot umbi yang paling tinggi, yaitu masing-masing 66,67 g dan 58,33 g/tanaman dibandingkan 8 klon lainnya. Sedangkan klon Sanggah dan NTT memiliki bobot umbi terendah, yaitu hanya 23,67 g dan 24,33 g/tanaman. Adapun produksi total tertinggi dicapai oleh klon Tawangmangu dan Lumbu Hijau, masing-masing mencapai 33,21 t/ha dan 29,49 t/ha. Produksi klon Tiongkok terlihat paling rendah di antara klon lainnya (3,97 t/ha). Demikian pula dengan diameter umbi, klon

Tabel 3. Hasil dan komponen hasil (*Yields and yield components*)

Klon (Clones)	Berat umbi/tan (Bulb weight/ plant) g	Berat umbi/ plot (Bulb weight/ plot) kg	Diameter umbi (Bulb dia- meter) cm	Jumlah siung (Clove number)	Berat siung (Clove weight) g	Produksi (Yields) t/ha
Saigon	51,33 cd	5,10 de	4,07 c	17 d	1,70 ab	24,79 de
Lumbu Kuning	40,33 bc	4,11 cd	3,97 c	14 cd	1,82 ab	20,00 cd
Krisik	58,33 de	5,00 de	4,07 c	19 d	1,44 ab	24,30 de
Sanggah	23,67 a	2,45 b	3,20 ab	6 ab	3,15 bc	11,91 b
Lumbu Hijau	53,33 d	6,07 ef	4,07 c	19 d	1,5 ab	29,49 ef
Tiongkok	28,00 ab	0,82 a	2,93 a	1 a	7,83 d	3,97 a
Tawangmangu	66,67 e	6,83 f	4,77 d	8 bc	4,86 c	33,21 f
NTT	24,33 a	2,17 b	3,40 ab	16 d	0,88 a	10,53 b
Teki	38,33 b	3,17 bc	4,03 c	17 d	1,40 ab	15,39 bc
Ciwidey	40,33 bc	2,28 b	3,63 bc	8 bc	1,68 ab	11,10 b

Tawangmangu masih lebih unggul dibandingkan klon lainnya. Jumlah siung per umbi, sebagian besar berkisar antara 14-19 siung. Meskipun demikian, ada beberapa klon seperti Sanggah, Tawangmangu, dan Ciwidey yang jumlah siungnya berkisar 6-8 siung per umbi. Bahkan klon Tiongkok hanya menghasilkan 1 siung saja. Berat siung cukup bervariasi berkisar antara 0,88 (NTT)-7,83 g (Tiongkok). Ukuran siung klon Tiongkok paling besar karena klon ini hanya menghasilkan 1 siung saja. Klon Tawangmangu memiliki berat siung yang cukup tinggi (4,86 g) (Tabel 3).

Hasil ini selaras dengan hasil penelitian Zepeda (1997) dan Figliuolo *et al.* (2001) bahwa klon bawang putih komersial dapat diseleksi dan diidentifikasi berdasarkan bentuk kanopi dan karakter yang berhubungan dengan produksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil eksplorasi diperoleh 12 klon bawang putih lokal, yaitu NTT, Krisik, Saigon, Lumbu Hijau, Tiongkok, Tawangmangu, Lumbu Kuning, Sanggah, Teki, Ciwidey, Sembalun, dan Lumbu Kayu. Hampir semua klon yang diuji dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.
2. Karakter morfologi masing-masing klon bawang putih pada umumnya tidak menunjukkan perbedaan yang cukup besar terutama dilihat dari bentuk umbi, warna umbi

dan siung, warna daun, dan orientasi daun. Berdasarkan umur panen, klon bawang putih hasil eksplorasi dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu umur panen pendek (90-110 HST) meliputi NTT, Teki, Sanggah, dan Lumbu Kuning, umur panen sedang (111-131 HST) meliputi Saigon, Lumbu Hijau, Krisik, Tawangmangu, dan Ciwidey, dan umur panen dalam (di atas 131 HST) hanya Tiongkok.

3. Berdasarkan potensi hasil, klon Tawangmangu dan Lumbu Hijau dapat dijadikan sebagai klon unggul bawang putih lokal yang kualitasnya tidak kalah dengan bawang putih impor. Kedua klon unggul bawang putih ini perlu di uji lebih lanjut di beberapa sentra produksi bawang putih di Indonesia untuk melihat adaptabilitas dengan harapan dapat memberikan harapan bagi petani dalam mengembangkan agribisnis bawang putih lokal dan sekaligus dapat menjadi substitusi bawang putih impor.

PUSTAKA

1. Avato, P., V. Miccolis, and F. Tursi. 1998. Agronomic Evaluation and Essential Oil Content of Garlic (*Allium sativum* L) Ecotypes Grown in Southern Italy. *Adv.Hort. Sci.* 12(4):201-204.
2. Beuselinck, P.R. and J.J. Steiner. 1992. A Proposed Frame Work for Identifying, Quantifying, and Utilizing Plant Germplasm Resources. *Field Crops Res.* 29:261-272.
3. Bradley, K.F., M.A. Rieger, and G.G. Collins. 1996. Clasification of Australian Garlic Cultivars by DNA Fingerprinting. *Australian J.Exp.Agr.* 36:613-618.

4. Chomatova, S., V. Turcova, and E. Klosova. 1990. Protein Complex and Esterase Isoenzyme Patterns of *Allium sativum* L. Cultivars and Clone-Regenerates. *Biol. Plant.* 32:321-331.
5. Etoh, T. 1997. True Seeds in Garlic. *Acta Horticulture* 433:247-255.
6. _____, and P.W. Simon. 2002. Diversity, Fertility and Seed Production of Garlic. In: H.D. Rabinowitch and L. Currah (Eds). *Allium. Crop Science: Recent Advances* p.101-118 CABI Publishing. USA.
7. Figliuolo, G., V. Candido, G. Logozzo, V. Miccolis, and P.L. Spagnoletti. 2001. Genetic Evaluation of Cultivated Garlic Germplasm (*Allium sativum* L. and *A. Ameloprasum* L.). *Euphytica*. 121:325-334.
8. Hong, C.J., and T. Etoh. 1996. Fertile Clones of Garlic (*Allium sativum* L) Abundant Around Tien Shan Mountains. *Breeding Sci.* 46:349-353.
9. IPGRI. 2001. *Descriptors for Allium*. Italy. pp. 37
10. Keusgen, M. 2002. Helath and Alliums. In: Rabinowitch, H. D, and L. Currah (Eds). *Allium. Crop Science: Recent Advances*. CABI Publishing. London. P. 357-376.
11. Lallemand, J. Messian., F. Briand, and T. Etoh. 1997. Delimitation of Varietal Groups In Garlic (*Allium sativum* L.) by Morphological, Physiological and Biochemical Characters. In: J.L. Burba and C.R. Galmarini (Eds). *Proceeding I International Symposium Edible Alliaceae. Acta Hort.* 433:123-32.
12. Maaß, H.I. and M. Klaas. 1995. Intraspecific Differentiation of Garlic (*Allium sativum* L) by Isozyme and RAPD Markers. *Theor. Appl. Genet.* 91:89-97.
13. Matus, I., M.I. Gonzales, and A. Del Pozo. 1999. Evaluation of Phenotypic Variation in a Chilean Collection of Garlic (*Allium sativum* L) Clones Using Multivariate Analysis. *Plant Genetic Resources Newsletter* 117:31-6.
14. Mc. Collum, G.D. 1996. Onion and Allies. In: Simmonds, N.W (ed). *Evolution of Crop Plants*. Longman. London. Pp. 186-190.
15. Pooler, M.R. and P.W. Simon. 1993. Characterization and Classification of Isozyme and Morphological Variation in a Diverse Collection of Garlic Clones. *Euphytica*. 68:121-130.
16. Rukmana, R. 1995. *Budidaya Bawang Putih*. Penerbit Kanisius. Jogyakarta. 74pp.
17. Siqueira, W.J., H.P.M. Filho, R.S. Lisboa, and J.B. Fornaster. 1985. Morphological and Electrophoretic Characterization of Garlic Clones. *Bragantia*. 44(1):357-374.
18. Strauss, M.L., J.A. Pino, and J.L. Cohen. 1988. Quantification of Diversity in Ex Situ Plant Collection. *Diversity* 16:30-34.
19. Zahim, M.A., H.L. Newbury, and B.V. F. Lloyd. 1997. Classification of genetic Variation in Garlic (*Allium sativum* L) Revealed by RAPD. *Hort.Sci.* 32(6): 1102-1104.
20. Zepeda. 1997. Number of Cloves per Bulb; Selection Criteria for Garlic Improvement. In: J.L. Burba and C.R. Galmarini (Eds). Results with "chilegno" Type. *Proceeding I International Symposium Edible Alliaceae. Acta Hort* 433:265-270.

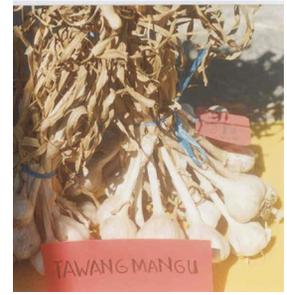
Lampiran Gambar 1.



Lumbu Hijau



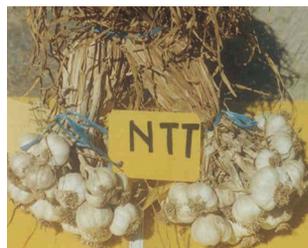
Lumbu Kuning



Tawangmangu



Krisik



NTT



Sanggah



Saigon



Tiongkok



Teki



Ciwidey