

Seleksi dan Adaptasi Empat Calon Varietas Unggul Buncis Tegak untuk Dataran Medium (*Selection and Adaptation of Four Variety Candidates Superior Bush Bean Varieties for Medium Land*)

Diny Djuariah, Rini Rosliani, Helmi Kurniawan, dan Liferdi Lukman

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391

E-mail: dinydjuariah1958@gmail.com

Naskah diterima tanggal 11 September 2014 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 23 Maret 2016

ABSTRAK. Buncis merupakan salah satu sayuran yang mempunyai peranan penting sebagai sumber gizi masyarakat dan sebagai sumber ekonomi. Rerata hasil buncis masih rendah (< 15 t/ha). Salah satu cara untuk meningkatkan produksi buncis baik kuantitas maupun kualitas, yaitu melalui penggunaan benih bermutu tinggi. Benih bermutu tinggi dapat berupa varietas unggul baru buncis tegak, yang sampai saat ini belum ada varietas yang terdaftar. Skrining kultivar-kultivar buncis tegak telah dilakukan dan menghasilkan empat kultivar yang menunjukkan hasil yang baik. Hasil dari uji pendahuluan dan uji lanjutan menunjukkan ternyata buncis tegak cocok untuk dikembangkan di dataran medium dan dataran rendah sampai 200 m dpl. Oleh karena itu, sebagai syarat untuk pendaftaran varietas telah dilakukan uji keunggulan di tiga lokasi dataran medium dan dua musim tanam. Penelitian ini bertujuan mendapatkan varietas unggul buncis tegak untuk dataran medium, kualitas baik (seragam, renyah, dan polong hijau terang) dan produksi tinggi (> 20 t/ha). Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas lima nomor yang diuji, yaitu Le - 02, Le - 44, Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3 serta BC 02 sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3 merupakan varietas unggul buncis tegak untuk dataran medium yang disukai konsumen dan produksi lebih besar, masing-masing 16,25 t/ha, 19,50 t/ha, dan 19,71 t/ha. Dari hasil kegiatan uji keunggulan ini didapat tiga calon varietas unggul buncis tegak berkualitas baik dan produksi tinggi dan beralasan untuk didaftarkan.

Kata kunci: Varietas unggul; Buncis tegak; Seleksi dan adaptasi; Dataran medium

ABSTRACT. Bush bean is one of vegetable crops as a sources of nutrient and valuable economically. Average yield is still low (<15 t/ha). Application of new superior varieties may be improve yield and quality of bush bean. From cultivar selection activities, it has been gained four new superior cultivars. Results from preliminary and further studies it was revealed that the new superior cultivars are suitable and adapted, and can be developed for both medium and low altitudes up to 200 m asl. Those new superior varieties were tested for multi-locations test at three different medium land for two planting seasons (rainy). The goal of these experiments is to find out the new superior varieties of bush beans for medium land which give high yield and quality (>15 t/ha). A randomized block design with four replications will be arranged in the field. Treatments comprised of four candidate of superior cultivars of bush beans, viz. Le-02, Le-44, Balitsa 1, Balitsa 2, and Balitsa 3 and BC 02 (control cultivars). The result showed that Balitsa 1, Balitsa 2 and Balitsa 3 the superior cultivars that are suitable for medium land and the yield > each production is 16,25 t/ha, 19,50 t/ha, and 19,71 t/ha. If can be concluded superior test, all list three candidat strains with high yield and qualities are suitable and reasonable to be released.

Keywords: Variety superior; Bush bean; Selection and adaptation; Medium land

Sampai saat ini, kekurangan pangan dan gizi masih menjadi masalah utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Di beberapa negara Asia termasuk Indonesia kekurangan persediaan protein dan konsumsinya bagi gizi manusia merupakan masalah yang kronis. Sebagai sumber gizi, rerata konsumsi sayuran baru mencapai 39,93 kg sayuran per kapita per tahun. Padahal untuk memenuhi kebutuhan gizi rerata orang Indonesia diperlukan 65,7 kg sayuran per kapita per tahun, berarti baru mencapai sekitar 61% dari kebutuhan sayuran (BPS 1999). Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis sayuran buah yang mempunyai peranan penting sebagai sumber gizi masyarakat dan sumber ekonomi di Indonesia. Buncis termasuk tanaman kacang-kacangan (legum) yang sebagian besar dikonsumsi dalam bentuk polong segar. Akhir-akhir ini peranan kacang-kacangan termasuk buncis banyak mendapat perhatian, terutama dalam hubungannya

dengan masalah pangan dan gizi. Kacang-kacangan merupakan salah satu sumber protein nabati yang dapat diproduksi dan disediakan dengan mudah dan murah dibandingkan dengan protein hewani. Bijinya kaya akan protein, lemak serta karbohidrat sehingga sangat baik untuk bahan makanan manusia maupun ternak di samping sebagai bahan utama keperluan industri (Panidia 1995).

Selain sebagai sumber gizi dan sumber ekonomi, tanaman buncis juga berdaya guna sebagai sumber alami untuk mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Komoditas tersebut dapat mengikat bakteri pengikat nitrogen dari udara melalui bintil akarnya. Tanaman ini selain dapat dijadikan sebagai salah satu tanaman rotasi atau tumpangsari, juga dapat dijadikan pupuk hijau untuk menyediakan hara ke dalam tanah sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan (Djuariah 2008).

Untuk meningkatkan kontribusi buncis terhadap perbaikan gizi masyarakat, peningkatan devisa negara, perkembangan industri olahan, dan pendapatan petani dapat dilakukan dengan meningkatkan produksi tanaman buncis melalui program intensifikasi dan ekstensifikasi. Usaha-usaha peningkatan produksi dengan cara intensifikasi, yaitu antara lain dengan penggunaan benih unggul, perbaikan cara bercocok tanam, penggunaan zat pengatur tumbuh dan penanganan pascapanen yang baik.

Tanaman buncis dapat tumbuh dan berproduksi baik pada dataran tinggi maupun dataran medium. Secara garis besar terdapat dua tipe tumbuh, yaitu tipe merambat/melilit (*climbing/pole bean*) dengan pertumbuhan batang *indeterminate* dan tipe tegak (*bush bean*) dengan pertumbuhan batang *determinate*. Umumnya buncis yang dibudidayakan di Indonesia ialah tipe merambat, sedangkan tipe tegak baru dibudidayakan di beberapa daerah saja, antara lain di Alahan Panjang (Sumatera Barat) dan Nongko Jajar (Jawa Timur) (Anggoro & Djuariah 2000).

Pada umumnya penanaman buncis diusahakan di dataran dengan ketinggian 500–1.500 m dpl. (Pinilih 2005, Suhardi 1980). Namun demikian, buncis tegak berasal dari daerah tropis dan pada dataran rendah tidak begitu jauh keadaan iklimnya (Putrasamedja 1992). Menurut data dari Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura (2014), rerata luas areal panen per tahun sayuran buncis selama 6 tahun (2008–2013) di Sumatera, Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi dan Maluku + Irian Jaya berturut-turut 31.330 ha/tahun, 31.276 ha/tahun, dan 30.695 ha/tahun, 32.062 ha/tahun, 31.021 ha/tahun, dan 30.695 ha/tahun atau rerata luas panen Indonesia ialah 32.144 ha/tahun dengan daya hasil buncis 9,42 t/ha dan dapat dikatakan rerata hasil buncis masih rendah (< 15 t/ha) (Sofiari & Permadi 1992). Luas areal penanaman buncis tersebut berada di agroekosistem dataran tinggi. Pertanaman sayuran pada umumnya di dataran tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, yaitu erosi di hulu dan sedimentasi di hilir. Untuk mengatasi masalah lingkungan yang rusak akibat pengusahaan pertanian yang intensif di dataran tinggi, program ekstensifikasi atau perluasan areal pertanaman sebaiknya diarahkan ke dataran yang lebih rendah, yaitu dataran medium - rendah dan untuk mengembangkan budidaya buncis di dataran medium - rendah maka perlu dicari varietas - varietas buncis yang cocok untuk agroekosistem tersebut. Balai Penelitian Tanaman Sayuran telah melakukan seleksi pada 18 tanaman buncis hasil introduksi dan telah dilakukan uji daya hasil pendahuluan dan uji daya hasil lanjutan. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh yang terbaik, yaitu Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3. Lima nomor yang diuji keunggulannya, yaitu Le-02, Le-

44, Balitsa 1, Balitsa 2, Balitsa 3 dan BC 02 (sebagai pembanding).

Pada tahun 2011 Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan buncis tegak Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3 yang cocok untuk dataran medium dan mempunyai sifat genjah, kualitas baik, dan produksi tinggi serta telah diuji keunggulan di dataran medium dengan pembanding BC 02 dari Bisi

Internasional yang berbiji hitam dan mirip dengan calon varietas yang akan dilepas juga, telah menyebar dan biasa ditanam petani. Lima nomor yang diuji berasal dari koleksi plasma nutfah Balitsa, yaitu Le-02, Le-44, B1, B2, dan B3.

Tujuan penelitian ini ialah mendapatkan satu atau lebih varietas baru buncis tegak yang dapat bertumbuh dan berkembang di dataran medium kualitas baik dan produksi tinggi. Hipotesis yang diajukan ialah (1) daya hasil beberapa varietas buncis tegak yang diuji akan memberikan hasil yang tinggi di dataran medium dan (2) paling sedikit diperoleh satu atau lebih varietas buncis tegak yang berkualitas baik dan produksi tinggi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama 2 musim tanam, yaitu musim kemarau dan musim penghujan tahun 2010 di tiga lokasi, yaitu Desa Cikaramas Kecamatan Cikaramas Kabupaten Sumedang, Desa Cangkuang Kecamatan Leles Kabupaten Garut, dan Desa Baros Kecamatan Tanjungsiang Kabupaten Subang. Waktu dan lokasi percobaan disajikan pada Tabel 1.

Bahan tanaman yang digunakan ialah enam kultivar buncis tegak, yaitu Le-02, Le-44, Balitsa 1, Balitsa 2, Balitsa 3, dan varietas pembandingnya ialah BC 02 dari Bisi Internasional. Bahan percobaan lainnya meliputi pupuk kandang, pupuk organik, dan pestisida.

Percobaan di tiap lokasi menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan, perlakuan terdapat enam genotipe yang terdiri atas tiga calon varietas (Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3), Le-44, Le-02, dan satu varietas pembanding BC 02 (Bisi Internasional) sehingga terdapat 24 satuan percobaan di masing-masing lokasi. Satuan percobaan atau plot percobaan berukuran 7,6 m². Setiap plot percobaan terdiri atas 40 lubang tanam, setiap lubang tanam berisi dua tanaman buncis dengan jarak tanam 50 cm x 40 cm.

Pengamatan dilakukan terhadap 10 tanaman contoh yang ditentukan secara acak pada setiap satuan percobaan. Karakter yang diamati disesuaikan dengan panduan pendaftaran varietas hortikultura. Pengamatan meliputi karakteristik tanaman, kecambah, daun, bunga, buah, dan biji yang terdiri atas:

Tabel 1. Musim, waktu, lokasi, dan ketinggian tempat pengujian (Season, time, location, and altitude)

Musim (Season)	Waktu (Time)	Lokasi (Location)	Ketinggian (Altitude), m dpl.
Musim kemarau (Dry season)	Juni – Ags 2010 (MK-MH)	L1. Desa Cikaramas, Kec. Cikaramas, Kab. Sumedang	500
	Juni – Ags 2010 (MK-MH)	L2. Desa Cangkuang, Kec. Leles, Kab. Garut	500
	Mei – Juli 2010 (MK-MH)	L3. Desa Baros, Kec. Tanjungsiang, Kab. Subang	400
Musim hujan (Rainy season)	Sept – Nop 2010 (MH-MH)	L4. Desa Cikaramas, Kec. Cikaramas, Kab. Sumedang	500
	Sept – Nop 2010 (MH-MH)	L5. Desa Cangkuang, Kec. Leles, Kab. Garut	500
	Ags – Okt 2010 (MH-MH)	L6. Desa Baros, Kec. Tanjungsiang, Kab. Subang	400

Karakter Kualitatif

- Karakter kecambah, yaitu pewarna antosianin pada hipokotil, diamati umur 10 hari setelah tanam (HST).
- Karakter tanaman, yaitu tipe pertumbuhan, diamati umur 15 HST.
- Karakter daun meliputi warna hijau pada daun, kerutan daun, ukuran anak daun terminal, bentuk anak daun terminal, dan ujung anak daun terminal, diamati setelah umur 30 HST.
- Karakter bunga meliputi posisi tandan bunga (letak pada saat bunga mekar), ukuran karakter bunga, warna standar, warna sayap bunga, dan waktu berbunga diamati setelah umur 40 HST.
- Karakter polong meliputi warna dasar polong, warna sekunder pada polong, intensitas warna dasar polong, kandungan serat pada polong, derajat kelengkungan polong, bentuk lengkungan polong, bentuk bagian ujung polong (tidak termasuk paruh), panjang paruh polong, tekstur permukaan polong, lengkungan paruh polong dan pengerutan pada stadia kering pada polong, diamati umur 50 HST.
- Karakter biji meliputi irisan membujur bagian tengah biji, bentuk irisan melintang bagian tengah biji, lebar dalam irisan melintang biji, warna utama biji, jumlah warna biji, warna sekunder yang mendominasi biji, distribusi warna sekunder yang mendominasi biji, urat biji, warna lengkungan hilum biji, diamati umur lebih dari 60 HST.

Karakter Kuantitatif

Untuk karakter kuantitatif pengamatan yang dilakukan pada masing-masing lokasi di antaranya ialah tinggi tanaman (diamati pada umur 35 HST), lebar daun dan panjang daun (diamati pada umur 35 HST), panjang polong dan lebar polong (diamati pada umur 42 HST), jumlah biji per polong (diamati pada umur 50 HST), berat polong per ha (diamati pada umur 50 HST).

Analisa data kuantitatif menggunakan analisis ragam gabungan multimusim dan multilokasi. Apabila tidak terdapat interaksi antara musim x lokasi x genotipe maka analisis ragam yang digunakan ialah analisis ragam multilokasi, yaitu suatu analisis untuk mengetahui ada/tidaknya pengaruh nyata dari genotipe dan genotipe x lokasi, jika terdapat pengaruh nyata dilakukan uji perbandingan nilai tengah dengan metode beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%.

Untuk melihat adanya interaksi genotipe x lokasi, dilakukan analisis gabungan antara lokasi. Model linier aditif untuk analisis gabungan antara lokasi ialah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + (U/L)_{ij} + G_k + GL_{ki} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

- Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada lokasi ke-i, ulangan ke-j, genotipe ke-k
 μ = Nilai tengah umum
 L_i = Pengaruh lokasi ke-i, dimana $i = 1,2,3$
 $(U/L)_{ij}$ = Pengaruh ulangan ke-j dalam lokasi ke-i, dimana $j = 1,2,3$
 G_k = Pengaruh genotipe ke-k, dimana $k = 1,2,3,4,5$
 GL_{ki} = Pengaruh interaksi genotipe ke-k dan lokasi ke-i
 ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan pada lokasi ke-i, ulangan ke-j dan genotipe ke-k

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kualitatif

Secara umum calon varietas dan varietas pembanding tidak menunjukkan perbedaan untuk karakter kualitatif tanaman (daun, bunga, polong, dan biji). Perbedaan antara calon varietas dengan BC 02 terdapat pada tipe pewarnaan antosianin pada hipokotil, tipe pertumbuhan, warna standar bunga, warna sayap bunga, intensitas warna dasar polong,

Tabel 2. Penampilan karakter kualitatif tanaman, daun, bunga, dan biji calon varietas dan varietas pembandingan (*Performance of character qualitative plant, flower, and seed candidate varieties and reference varieties*)

Karakter (<i>Character</i>)	Le-02	Le-44	Balitsa 1	Balitsa 2	Balitsa 3	BC 02
Pewarnaan antosianin pada hipokotil (<i>Anthocyanin colouration of hypocotyl</i>)	Tidak ada (<i>Absent</i>)	Ada (<i>Present</i>)	Ada (<i>Present</i>)	Ada (<i>Present</i>)	Ada (<i>Present</i>)	Ada (<i>Present</i>)
Tipe pertumbuhan (<i>Growth type</i>)	Tegak tdk memuntir (<i>Dwarf non vining</i>)	Tegak tdk memuntir (<i>Dwarf non vining</i>)	Tegak tdk memuntir (<i>Dwarf non vining</i>)	Tegak tdk memuntir (<i>Dwarf non vining</i>)	Tegak tdk memuntir (<i>Dwarf non vining</i>)	Tegak memuntir (<i>Dwarf vining</i>)
Warna hijau pada daun (<i>Green colour of leaf</i>)	Muda (<i>Light</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Muda (<i>Light</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Kerutan daun (<i>Leaf rugosity</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Ukuran anak daun terminal (<i>Size of terminal leaflet</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Bentuk anak daun terminal (<i>Shape of terminal leaflet</i>)	Segitiga (<i>Triangular</i>)	Segitiga (<i>Triangular</i>)	Segitiga (<i>Triangular</i>)	Segitiga (<i>Triangular</i>)	Segitiga (<i>Triangular</i>)	Segitiga (<i>Triangular</i>)
Ujung anak daun terminal (<i>Apex of terminal leaflet</i>)	Meruncing sedang (<i>Medium acuminate</i>)	Meruncing sedang (<i>Medium acuminate</i>)	Meruncing sedang (<i>Medium acuminate</i>)	Meruncing sedang (<i>Medium acuminate</i>)	Meruncing sedang (<i>Medium acuminate</i>)	Meruncing sedang (<i>Medium acuminate</i>)
Posisi tandan bunga pada saat bunga mekar (<i>Inflorescences location at full flowering</i>)	Di tengah tajuk (<i>Partly in foliage</i>)	Di tengah tajuk (<i>Partly in foliage</i>)	Di tengah tajuk (<i>Partly in foliage</i>)	Di tengah tajuk (<i>Partly in foliage</i>)	Di tengah tajuk (<i>Partly in foliage</i>)	Di tengah tajuk (<i>Partly in foliage</i>)
Ukuran braktea bunga (<i>Size of bruct flower</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Warna standar bunga (<i>Colour of standard flower</i>)	Putih (<i>White</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Merah muda (<i>Pink</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)
Warna sayap bunga (<i>Colour of wing flower</i>)	Putih (<i>White</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)	Ungu (<i>Violet</i>)
Bentuk irisan melintang melalui biji (<i>Pod shape of cross section through seed</i>)	Bentuk jantung (<i>Cordate</i>)	Bentuk jantung (<i>Cordate</i>)	Bentuk jantung (<i>Cordate</i>)	Bentuk jantung (<i>Cordate</i>)	Bentuk jantung (<i>Cordate</i>)	Bentuk jantung (<i>Cordate</i>)
Ratio tebal/lebar bagian garis tengah (<i>Pod ratio transverse width/medium width</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Warna dasar polong (<i>Pod ground colour</i>)	Hijau (<i>Green</i>)	Hijau (<i>Green</i>)	Hijau (<i>Green</i>)	Hijau (<i>Green</i>)	Hijau (<i>Green</i>)	Hijau (<i>Green</i>)
Warna sekunder pada polong (<i>Secondary colour of pod</i>)	Tdk ada (<i>Absent</i>)	Tdk ada (<i>Absent</i>)	Tdk ada (<i>Absent</i>)	Tdk ada (<i>Absent</i>)	Tdk ada (<i>Absent</i>)	Tdk ada (<i>Absent</i>)
Intensitas warna dasar polong (<i>Intensity of ground colour pod</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Gelap (<i>Dark</i>)	Gelap (<i>Dark</i>)	Gelap (<i>Dark</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Gelap (<i>Dark</i>)
Kandungan serat pada polong (<i>Stringiness of pod</i>)	Tidak ada (<i>Absent</i>)	Ada (<i>Present</i>)	Tidak ada (<i>Absent</i>)	Tidak ada (<i>Absent</i>)	Tidak ada (<i>Absent</i>)	Tidak ada (<i>Absent</i>)
Derajat kelengkungan polong (<i>Degree of curvature pod</i>)	Lemah (<i>Slight</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	sangat lemah (<i>Very slight</i>)	sangat lemah (<i>Very slight</i>)	Lemah (<i>Slight</i>)	sangat lemah (<i>Very slight</i>)
Bentuk lengkungan polong (<i>Shape of curvature pod</i>)	Cekung (<i>Concave</i>)	Cekung (<i>Concave</i>)	Cekung (<i>Concave</i>)	Cekung (<i>Concave</i>)	Cekung (<i>Concave</i>)	Cekung (<i>Concave</i>)
Bentuk bagian ujung polong (tdk termasuk paruh) (<i>Shape of distal part (Excluding beak)</i>)	Runcing menuju tumpul (<i>Acute to truncate</i>)	Runcing menuju tumpul (<i>Acute to truncate</i>)	Runcing menuju tumpul (<i>Acute to truncate</i>)	Runcing menuju tumpul (<i>Acute to truncate</i>)	Runcing menuju tumpul (<i>Acute to truncate</i>)	Runcing menuju tumpul (<i>Acute to truncate</i>)
Panjang paruh polong (<i>Length of beak pod</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)
Tekstur permukaan polong (<i>Texture of surface pod</i>)	Licin (<i>Smooth</i>)	Licin (<i>Smooth</i>)	Licin (<i>Smooth</i>)	Licin (<i>Smooth</i>)	Licin (<i>Smooth</i>)	Licin (<i>Smooth</i>)
Lengkungan paruh polong (<i>Curvature of beak pod</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)	Sedang (<i>Medium</i>)

Tabel 2. Lanjutan (Continue)

Karakter (Character)	Le-02	Le-44	Balitsa 1	Balitsa 2	Balitsa 3	BC 02
Pengerutan pada stadia kering pada polong (Constriction at dry stage of pod)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)
Irisan membujur bagian tengah pada biji (Shape of medium longitudinal section seed)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)
Bentuk irisan melintang bagian tengah pada biji (Shape of medium cross section seed)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)	Elips (Elliptic)
Lebar dalam irisan melintang pada biji (Width in cross section of seed)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)
Warna utama biji (Main colour of seed)	Putih (White)	Ungu (Violet)	Hitam (Black)	Hitam (Black)	Coklat (Brown)	Hitam (Black)
Jumlah warna biji (Number of seed)	Satu (One)	Satu (One)	Satu (One)	Satu (One)	Dua (Two)	Satu (One)
Warna sekunder yang mendominasi pada biji (Predominant secondary colour of seed)	-	-	-	-	Putih (White)	-
Distribusi warna sekunder pada biji (Distribution of predominant secondary colour seed)	-	-	-	-	Bergaris (In streaks)	-
Urut biji (Veining of seed)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	Sedang (Medium)	-
Warna lingkaran hilum pada biji (Colour of hilar ring seed)	Warna sama dengan biji (Same colour as seed)	Warna sama dengan biji (Same colour as seed)	Warna sama dengan biji (Same colour as seed)	Warna sama dengan biji (Same colour as seed)	Warna sama dengan biji (Same colour as seed)	Warna sama dengan biji (Same colour as seed)
Waktu berbunga (Time of flowering)	Genjah (Early)	Genjah (Early)	Genjah (Early)	Genjah (Early)	Genjah (Early)	Genjah (Early)

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman (cm) calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of plant height (cm) of candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata varietas Musim 1	Musim hujan (Rainy season)			Rerata varietas Musim 2	Rerata varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le-02	51,06	49,93	50,00	50,33	51,06	49,93	50,00	50,33	50,33 c
Le-44	52,18	51,71	52,25	52,05	52,00	51,59	52,25	51,95	52,00 bc
Balitsa 1	47,91	48,79	48,00	48,23	47,91	48,79	48,00	48,23	48,23 d
Balitsa 2	52,20	52,63	52,50	52,44	52,20	52,63	51,50	52,11	52,28 b
Balitsa 3	53,32	53,14	52,00	52,82	53,32	53,16	52,00	52,83	52,82 b
BC 02									
Varietas pembanding (Reference varieties)	55,88	55,34	55,68	55,63	55,88	55,86	55,68	55,81	55,72 a
Rerata lokasi (Average location)	50,33 a	51,99 a	48,23 a	-	52,27 a	52,82 a	55,72 a	-	-
KK (CV)= 4%									

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5% (Mean followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)

derajat kelengkungan polong dan warna utama biji (Tabel 2)

Karakter Kuantitatif

Pada karakter tinggi tanaman tidak ada interaksi antara varietas dan musim, keenam galur yang diuji memiliki tinggi tanaman antara 48,23–55,82 cm juga tidak ada interaksi antara varietas dan lokasi, tidak ada interaksi

varietas musim dan lokasi, yaitu rerata lokasi 48,23 – 55,89 cm (musim kemarau) dan 52,27– 52,72 cm (musim hujan). Pengaruh nyata disebabkan oleh genotipe pada dua musim, ke-3 calon varietas lebih rendah dari varietas pembanding BC 02. Walaupun demikian, calon varietas Balitsa 1, Balitsa 2, Balitsa 3, dan varietas pembanding BC 02 sama-sama termasuk kategori sedang (Tabel 3), (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata panjang daun (cm) calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of leaf length (cm) of candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata varietas Musim 1	Musim hujan (Rainy season)			Rerata varietas Musim 2	Rerata varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le-02	14,10	14,11	14,00	14,07	14,08	14,11	13,00	13,73	13,90 c
Le-44	14,51	15,02	14,42	14,65	14,50	15,27	14,42	14,73	14,69 b
Balitsa 1	16,30	15,66	15,77	15,91	16,30	15,46	15,77	15,85	15,88 a
Balitsa 2	14,74	14,66	14,76	14,72	14,74	14,66	15,26	14,89	14,80 b
Balitsa 3	13,74	14,48	13,77	14,00	13,49	13,48	13,77	13,58	13,79 c
BC 02 Varietas pembanding (Reference varieties)	14,73	14,91	14,88	14,84	14,75	14,89	14,88	14,84	14,84 b
Rerata lokasi (Average location)	13,90	14,69	15,88	-	14,80	13,79	14,84	-	-
KK (CV)= 3,64%									

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5% (Mean followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)

Tabel 5. Rerata lebar daun (cm) calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of leaf width (cm) of candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata varietas Musim 1	Musim hujan (Rainy season)			Rerata varietas Musim 2	Rerata varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le-02	10,72	10,72	10,97	10,81	10,72	10,72	10,97	10,81	10,81 a
Le-44	9,11	9,13	9,15	9,13	9,11	9,38	9,15	9,21	9,17 b
Balitsa 1	10,69	10,63	10,67	10,66	10,69	10,64	10,67	10,67	10,67 a
Balitsa 2	8,48	8,48	8,48	8,48	8,48	7,48	8,50	8,15	8,32 c
Balitsa 3	8,68	8,64	8,78	8,70	8,68	7,88	8,78	8,45	8,57 c
BC 02 Varietas pembanding (Reference varieties)	7,32	7,30	7,63	7,42	7,32	7,30	7,63	7,41	7,42 d
Rerata lokasi (Average location)	10,80 a	9,17 a	10,66 a	-	8,32 a	8,57 a	7,42 a	-	-
KK (CV)= 5,53%									

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5% (Mean followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)

Pada karakter panjang daun tidak ada interaksi antara varietas dan musim, dan tidak ada interaksi antara varietas, musim, dan lokasi, sedangkan interaksi genotipe x lokasi berpengaruh nyata terhadap karakter panjang daun. Pada musim hujan, Balitsa 1 mempunyai panjang daun yang lebih besar dibandingkan dengan Balitsa 2 dan Balitsa 3 juga dengan varietas pembanding BC 02. Keadaan ini disebabkan pengaruh genetik yang terdapat di dalam tanaman dapat diekspresikan dengan baik bila memperoleh lingkungan yang sesuai (Augustin *et al.* 1972 & Djuariah 1996b). Nilai rerata panjang daun pada dua musim antara 13,73–15,88 cm dan rerata panjang daun pada tiga lokasi antara 8,32–10,86 cm.

Pada karakter lebar daun tidak ada interaksi antara varietas dan musim, hasil rerata lebar daun di musim kemarau yaitu 7,42–10,66 cm dan rerata pada musim hujan 7,41–10,08 cm, juga tidak ada interaksi antara varietas dan lokasi, dan tidak ada interaksi varietas, musim dan lokasi, hasil antara rerata varietas hasil dan lokasi adalah 7,42–10,80 cm, sedangkan pengaruh nyata disebabkan oleh genotipe pada dua musim. Lebar daun calon varietas Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3 lebih lebar dibandingkan BC 02 (varietas pembanding).

Luas daun pada tanaman kacang-kacangan berpengaruh terhadap produksi polong segar (Dursun 2007) sehingga tiga calon varietas buncis yang

Tabel 6. Rerata jumlah biji per polong calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of seed number per pod candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata varietas Musim 1	Musim hujan (Rainy season)			Rerata varietas Musim 2	Rerata varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le-02	5,00	5,25	5,00	5,08	5,00	5,00	5,00	5,00	5,04 c
Le-44	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,25	6,00	6,08	6,04 b
Balitsa 1	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00 b
Balitsa 2	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,75	7,00	6,92	6,96 a
Balitsa 3	6,25	6,00	6,00	6,08	6,00	5,75	6,00	5,92	6,00 b
BC 02									
Varietas pembanding (Reference varieties)	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,50	7,00	6,83	6,92 a
Rerata lokasi (Average location)	5,04 a	6,04 a	6,00 a	-	6,96 a	6,00 a	6,91 a	-	-

KK (CV)= 6,64%

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%. (Mean followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)

Tabel 7. Rerata panjang polong (cm) calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of pod length (cm) candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata varietas Musim 1	Musim hujan (Rainy season)			Rerata varietas Musim 2	Rerata varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le-02	12,70	13,04	12,95	12,90	12,70	13,04	12,95	12,90	12,90 c
Le-44	12,10	13,11	13,01	12,74	12,10	13,10	13,05	12,75	12,75 c
Balitsa 1	15,94	15,85	15,86	15,88	15,97	15,85	15,86	15,89	15,89 c
Balitsa 2	16,93	17,00	16,83	16,92	16,93	17,00	16,83	16,92	16,92 a
Balitsa 3	14,81	15,48	14,98	15,09	14,94	15,51	15,00	15,15	15,12 d
BC 02									
Varietas pembanding (Reference varieties)	16,65	16,76	16,55	16,65	16,64	16,76	16,34	16,58	16,62 b
Rerata lokasi (Average location)	12,90	12,75	13,89	-	16,92	15,12	16,61	-	-

KK (CV)= 1,72%

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%. (Mean followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)

diuji produksinya akan lebih tinggi dibandingkan pembandingnya (BC 02) yang memiliki lebar daun yang lebih sempit dibandingkan tiga calon varietas buncis (Tabel 5)

Pada karakter jumlah biji per polong (Tabel 6) tidak ada interaksi antara varietas dan musim dan tidak ada interaksi antara varietas dan lokasi, juga tidak ada interaksi varietas, musim dan lokasi, hasil rerata varietas dan musim, yaitu antara 6,08 – 7,00 dan hasil rerata varietas dan lokasi antara 5,04 -5,96, sedangkan pengaruh nyata disebabkan oleh genotipe pada dua musim hujan. Jumlah biji terbanyak terdapat pada Balitsa 2 yang sebanding dengan varietas pembanding

BC 02, sedangkan Balitsa 1 dan Balitsa 3 lebih sedikit berkisar 5–6 biji per polong. Jumlah polong tanaman dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk fosfor dalam reaksi metabolisme translokasi fotosintat dari bagian daun ke biji/polong (Sumpena & Hilman 2000), Subhan (1989) menyatakan bahwa penambahan P pada tanah dapat meningkatkan jumlah polong atau biji tanaman buncis, walaupun pengaruh genetik sangat besar pada jumlah biji per polong.

Pada karakter panjang polong (Tabel 7) tidak ada interaksi antara varietas dan musim, dan tidak ada interaksi antara varietas, musim dan lokasi, sedangkan interaksi genotipe x lokasi berpengaruh nyata

Tabel 8. Rerata lebar polong (cm) calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of pod width (cm) of candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata varietas Musim 1	Musim hujan (Rainy season)			Rerata varietas Musim 2	Rerata varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le-02	0,99	1,02	1,00	1,01	1,00	1,05	1,00	1,01	1,01 a
Le-44	0,99	0,99	1,00	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00 ab
Balitsa 1	0,79	0,80	0,80	0,79	0,81	0,80	0,80	0,80	0,80 c
Balitsa 2	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,71	0,71 d
Balitsa 3	1,00	0,99	1,00	1,00	0,99	0,99	1,00	0,99	0,99 b
BC 02									
Varietas pembanding (Reference varieties)	0,62	0,61	0,62	0,61	0,62	0,61	0,62	0,61	0,61 e
Rerata lokasi (Average location)	1,01	0,99	0,80	-	0,70	0,99	0,62	-	-
KK (CV)= 2,15%									

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5% (Mean followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)

Tabel 9. Rerata produksi (t/ha) calon varietas yang diuji dan varietas pembanding pada dua musim (Average of production (t/ha) of candidate varieties and reference varieties at two season)

Calon varietas (Candidate varieties)	Musim kemarau (Dry season)			Rerata Varietas (Musim 1)	Musim hujan (Rainy season)			Rerata Varietas (Musim 2)	Rerata Varietas (M1+M2)
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3		
Le 02	18,100.00	16,960.00	13,837.50	16,299.17	18,100.00	16,960.00	13,850.00	16,303.33	16,301.25 b
Le 44	18,340.00	16,000.00	12,220.00	15,520.00	18,340.00	16,000.00	12,220.00	15,520.00	15,520.00 b
Balitsa 1	18,610.00	16,469.50	13,450.00	16,176.50	18,610.00	16,969.50	13,450.00	16,343.17	16,259.83 b
Balitsa 2	20,429.50	21,410.00	16,670.00	19,503.17	20,429.50	21,385.00	16,675.00	19,496.50	19,499.83 a
Balitsa 3	20,470.00	20,250.00	18,350.00	19,690.00	20,357.50	20,500.00	18,350.00	19,735.83	19,712.92 a
BC 02									
Varietas Pembanding (Reference varieties)	16,790.00	13,090.00	10,500.00	13,460.00	16,790.00	13,190.00	10,600.00	13,526.67	13,493.33 c
Rerata lokasi (Average location)	16,30	15,52	16,26	-	19,50	19,71	13,45	-	-
KK (CV)= 6,34%									

Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%. (Means followed by same letter is not significantly according to DMRT at 5%)



Balitsa 3 Balitsa 1 dan Balitsa 2

Gambar 1. Keragaan polong tiga calon varietis unggul buncis tegak (Performance of snap beans pod at three varieties candidate)

terhadap karakter panjang polong pada dua musim, Balitsa 2 mempunyai panjang polong terpanjang dibandingkan Balitsa 1 dan Balitsa 2 juga dengan

varietas pembanding BC 02. Adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan menyebabkan bervariasinya daya hasil suatu tanaman yang ditanam pada lokasi-lokasi yang berlainan (Hafni *et al.* 1980).

Pada karakter lebar polong (Tabel 8) tidak ada interaksi antara varietas dan musim, hasil rerata lebar polong antara varietas dan musim adalah 0,71 – 1,01 cm dan tidak ada interaksi antara varietas, musim dan lokasi, hasil rerata varietas dan lokasi ialah 0,62 – 1,01 cm sedangkan interaksi genotipe x lokasi berpengaruh nyata terhadap karakter lebar polong seperti halnya panjang polong. Calon varietas Balitsa 1 dan Balitsa 2 memiliki lebar polong yang sempit yang artinya bentuk polongnya bulat sama seperti varietas pembanding BC 02, sedangkan Balitsa 3 sedikit lebih pipih (1–1,01 cm). pada tanaman kacang-kacangan, luas daun berpengaruh terhadap produksi polong segar, seperti

Tabel 10. Uji preferensi konsumen (Consumer preference test)

Karakter (Character)	Genotipe (Genotype)	1	2	3	4	5	Skor 3-5 (%)
Warna polong (Pod colour)	Le-02	0	0	10	10	80	100
	Le-44	0	0				
	Balitsa 1	0	0	15	15	70	100
	Balitsa 2	0	0	20	15	65	100
	Balitsa 3	0	10	15	25	50	90
	BC 02 (VP)	0	0	20	15	65	100
Ukuran polong (Pod size)	Le-02	50	50	0	0	0	0
	Le-44	20	20	30	15	15	60
	Balitsa 1	0	0	0	50	50	100
	Balitsa 2	0	0	0	50	50	100
	Balitsa 3	0	10	10	30	50	90
	BC 02 (VP)	0	0	0	50	50	100
Rasa polong (Pod taste)	Le-02	0	0	0	20	80	100
	Le-44	0	10	10	20	60	90
	Balitsa 1	0	0	0	20	80	100
	Balitsa 2	0	0	0	50	50	100
	Balitsa 3	0	0	0	50	50	100
	BC 02 (VP)	0	0	0	50	50	100
Kadar serat (Fiber content)	Le-02	-	-	-	-	100	100
	Le-44	-	-	-	50	50	100
	Balitsa 1	-	-	-	-	100	100
	Balitsa 2	-	-	-	-	100	100
	Balitsa 3	-	-	-	50	50	100
	BC 02 (VP)	-	-	-	-	100	100
Keseragaman berbunga (Uniformity of flowering)	Le-02	0	0	0	0	100	100
	Le-44	0	0	0	0	100	100
	Balitsa 1	0	0	0	0	100	100
	Balitsa 2	0	0	0	0	100	100
	Balitsa 3	0	0	0	0	100	100
	BC 02 (VP)	0	0	20	30	50	100
Produksi polong (Pod production)	Le-02	-	-	-	10	90	100
	Le-44	-	-	-	10	90	100
	Balitsa 1	-	-	-	10	90	100
	Balitsa 2	-	-	-	-	100	100
	Balitsa 3	-	-	-	-	100	100
	BC 02 (VP)	-	40	10	30	20	60

Skala 1–5, dimana 1 = sangat tidak suka (*not very like*) dan 5 = sangat suka (*very like*)

yang dilaporkan Dursun (2007) pada tanaman buncis luas daun berkorelasi negatif terhadap jumlah polong per tanaman tetapi berkorelasi kuat dan positif terhadap panjang polong dan berat polong per tanaman.

Pada karakter produksi per hektar (Tabel 9) tidak ada interaksi antara varietas dan musim, dan tidak ada interaksi antara varietas, musim, dan lokasi, sedangkan pada musim hujan karakter produksi per hektar dipengaruhi interaksi antara genotipe x lokasi dan memperlihatkan bahwa Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3 produksi per hektar lebih tinggi dari varietas pembanding. Adanya interaksi antara genotipe dan lingkungan secara langsung memengaruhi penampilan suatu individu (Djuariah 1996a). Selain dipengaruhi genotipe dan lokasi, juga akibat serangan penyakit pada musim hujan, di antaranya penyakit karat dan antraknos yang dapat menurunkan hasil 40–60% (Djuariah 1998a).

Menurut Pinilih (2005) dan Djuariah (2005) faktor lingkungan seperti panjang hari atau fotoperiodisitas dan suhu sangat memengaruhi faktor pembungaan sehingga dapat menentukan umur panen pertama polong muda dan menurut Hafni *et al.* (1980) dan Djuariah (2009) pada umumnya pemanenan tanaman tergantung pada varietas, musim, dan tinggi rendahnya daerah penanaman, maksudnya untuk mengetahui kegenjahan pada setiap kultivar yang diuji dan biasanya panen polong buncis dilakukan pada saat polong masih muda, dan bijinya kecil belum menonjol ke permukaan polong dan biasanya pada saat 2 minggu setelah mekar (Djuariah 1998a, Anggoro *et al.* 2000). Apabila panennya terlambat maka hasilnya meningkat, tetapi kualitasnya cepat sekali menurun karena biji di dalam polong berkurang dan menyebabkan permukaan polong bergelombang (Djuariah 1998b, Sidik1995).

Berdasarkan hasil uji preferensi konsumen yang dilaksanakan di tiga lokasi penelitian yang diikuti oleh petani, PPL, dan bagian agroekonomi dan pascapanen Balitsa. Minat petani maupun pasar lokal dan ekspor terhadap calon varietas buncis tegak cukup tinggi karena ukuran polong, warna polong, rasa polong, kadar serat, dan keseragaman berbunga sehingga dapat dipanen dalam bentuk *baby* dan super. Uji preferensi diikuti oleh 50 panelis yang terdiri dari 34 orang laki-laki dan 16 orang perempuan. Hasil uji preferensi konsumen dapat dilihat pada Tabel 10.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian di tiga lokasi dan pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa buncis tegak Balitsa 1, Balitsa 2, dan Balitsa 3 mempunyai keunggulan-keunggulan sebagai berikut: (1) memiliki produksi polong muda ≥ 15 kg/ha dan hasil ini lebih tinggi dari varietas pembanding pada semua lokasi pada dua musim dan (2) atribut kualitas bentuk polong, panjang polong, dan warna polong telah sesuai dengan preferensi pasar, dan (3) mempunyai daya adaptasi yang baik di dataran medium sampai dengan 400 m dpl.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggoro, HP & Djuariah, D 2000, 'Buncis rambat Horti 2 dan Horti 3 tahan penyakit karat daun dengan hasil dan kualitas hasil tinggi', *J. Hort.*, vol. 10, no. 1, hlm. 82-7.
2. Augustin Elians, DD, Coyne & Scuster, ML 1972, 'Inheritance of resistance in *P. vulgaris* tu *Uromyces phaseoli* typical, Brazilian rust race b 11 and on plant habit', *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* vol. 96, no. 4, pp. 526-9.
3. BPS 1999, *Konsumsi kalori dan protein Indonesia dan propinsi*, BPS, Indonesia.
4. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura 2014, *Luas panen, rata-rata hasil dan produksi hortikultura*, Jakarta.
5. Djuariah, D 1996a, Uji daya hasil dan kualitas hasil buncis merambat (*Phaseolus vulgaris* L.) galur harapan, 242-250.1996, 'Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran', Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 1996, hlm. 733.
6. Djuariah, D 1996b, 'Uji multilokasi varietas buncis rambat (selama 5 tahun) di berbagai daerah di Indonesia, 266-271.1996,' *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 1996, hlm. 733.
7. Djuariah, D 1998a, 'Pewarisan resistensi tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap penyakit antraknos', *J. Hort.*, vol. III, no. 4.
8. Djuariah, D 1998b, *Observasi perkembangan berat polong galur harapan buncis rambat di Lembang*, Balitsa Lembang, hlm. 10.
9. Djuariah, D 2005, 'Viabilitas dan vigor benih buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) kultivar Taipeh no. 2 pada berbagai jenis kemasan dengan kondisi dua lingkungan penyimpanan. Menuju Produk Hortikultura Indonesia berkualitas, 'Prosiding Perhimpunan Hortikultura Indonesia', Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura, IPB 2005.
10. Djuariah, D 2008, 'Penampilan lima kultivar kacang buncis tegak di dataran rendah', *Jurnal Agrivigor*, vol. 8, no. 1, hlm. 64-73.
11. Djuariah, D 2009, 'Pengaruh waktu panen polong terhadap kualitas benih dua kultivar kacang buncis rambat (*Phaseolus vulgaris* L.)', *Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian, 2009, hlm. 542-56.
12. Dursun, A 2007, 'Variability, heritability, and correlation studies in bean (*Phaseolus vulgaris* L.), genotypes', *Word Journal of Agricultural Sciences*, vol. 3, no. 1, pp. 12-6.
13. Hafni, Z, Ine Kardiana & Soleh 1980, 'Buncis harapan, kultivar nomor 2471 berproduksi tinggi dan tidak merambat', *Bul. Penel. Hort.*, vol. VIII, no. 9, hlm. 31-5.
14. Kardiana, I 1979, *Percobaan daya hasil varietas buncis di beberapa tempat*, Laporan Hasil Penelitian Hortikultura, Laboratorium LPH Lembang, vol. 3, hlm. 128-35.
15. Panidia, T 1995, 'Tinjauan tentang prospek industri benih sayuran dan bunga di Indonesia', *Keluarga benih*, vol. 6, no. 1, hlm. 40-5.
16. Pinilih, J 2005, 'Pewarisan sifat warna bunga ukuran polong dan bobot polong pada persilangan buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) kultivar Richgreen dengan Flo', *Agrosains*, vol. 18, no. 1, hlm. 11-22.
17. Putrasamedja, 1992, 'Adaptasi berbagai macam kacang tipe tegak (*Phaseolus vulgaris*) dataran rendah', *Bul. Penel. Hort.*, vol. XXII, no. 2, hlm. 5-9.
18. Subhan 1989, 'Pengaruh jarak tanam dan pemupukan fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil kacang jogo, Lembang', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 18, no. 2, pp. 51-6.
19. Sofiari, E & Permadi, AH 1992, 'Pola pewarisan sifat tahan penyakit karat pada silangan buncis', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 21 (A), hlm. 62-73.
20. Suhardi 1980, 'Taksiran kerugian hasil buncis oleh penyakit-penyakit daun', *Bul. Penel. Hort.*, vol. VIII, no. 6, hlm. 16-7.
21. Sidik M, 1995, 'Permasalahan pengawasan mutu benih Hortikultura', *Keluarga Benih*, vol. 6, no. 1, hlm. 46-8.
22. Sumpena, U & Hilman, Y 2000, 'Pengaruh kultivar dan dosis pupuk fosfat terhadap kualitas dan kuantitas benih buncis tegak', *J. Hort.*, vol. 10, no. 1, hlm. 18-23.