

# **Pengaruh Umur Panen terhadap Hasil dan Mutu Benih Kacang Panjang (*Vignasinensis L.*)**

NI KADEK DWIK PRADNYAWATI  
I GUSTI NGURAH RAKA\*)  
I KETUT SIADI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231

\*)Email: comeraka@gmail.com

## **ABSTRACT**

### **The Effect of Harvesting Age on Seeds Production and Seeds Quality of Long Bean Seeds (*Vigna sinensis L.*)**

This research was conducted in January 2018 until May 2018 in Subak Sedang, Angantaka Village, Abiansemal District, Badung, Bali. This research aimed to determine the effects of time of harvesting after flowering on Long Bean seed physiological maturity and quality. This research in a one factor research with 3 differences of age of harvesting. The three age of harvesting : P1 (23 days after flowering), P2 (26 days after flowering), and P3 (29 days after flowering). The research used a randomized block design (RBD) with 9 replications. Observations variables were made on number of pods, number of pithy seeds, weight of seeds per hectare, weight of 1000 seeds, viability and vigor. The results showed that the treatments of age of harvesting P2 (26 DAF) had an effect on the seed production and quality.

Keywords: *long bean, age of harvesting, seed quality*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis*L.) adalah salah satu jenis sayuran yang sudah sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia. Tanaman ini berumur pendek, tahan terhadap kekeringan, tumbuh baik pada dataran medium sampai dataran rendah, dapat ditanam di lahan sawah, tegalan, atau pekarangan pada setiap musim. Di samping dapat dikembangkan sebagai usaha agribisnis, tanaman kacang panjang merupakan salah satu komoditas yang dapat dikembangkan untuk perbaikan gizi masyarakat. Tanaman kacang panjang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi dan mampu meningkatkan pendapatan petani (Suryadi dkk., 2003). Potensi hasil polong muda tanaman kacang panjang bisa mencapai sebesar 20 ton/ha (Samadi, 2003). Sementara rata-rata hasil polong muda tanaman kacang panjang secara nasional adalah sebesar 6,22 ton/ha (Taufik dkk., 2015), dengan demikian hasil

polong muda tanaman kacang panjang baru mencapai sekitar 31% dari potensi hasil. Taufik dkk. (2015) menyatakan bahwa hasil sayur polong muda tanaman kacang panjang berkontribusi sebesar 3,78% terhadap kebutuhan sayur mayur nasional.

Kacang panjang termasuk ke dalam kelompok tanaman legum yang memiliki tipe pertumbuhan indeterminate. Pertumbuhan *indeterminate* yaitu tanaman yang pada saat sudah memasuki fase pembungaan (generatif) pertumbuhan vegetatifnya juga masih berlangsung, sehingga waktu berbunga dan waktu masak polong di dalam satu tanaman tidak bersamaan. Waktu pembungaan dan waktu masak polong yang tidak seragam menyulitkan penentuan waktu panen polong yang optimum untuk benih. Jika panen polong untuk benih terlalu dini maka akan banyak biji yang belum matang sehingga menghasilkan benih yang tidak bermutu. Sebaliknya kalau terlambat dilakukan panen polong untuk benih maka akan terjadi kemunduran mutu benih akibat deraan cuaca lapang. Untuk memproduksi benih dengan viabilitas dan vigor yang tinggi maka waktu panen harus dilakukan dengan tepat. Copeland and McDonald (2001) menyatakan bahwa panen biji untuk benih sebaiknya dilakukan apabila sudah masak, dan apabila dipanen sebelum masak maka viabilitas dan daya simpannya akan rendah.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui umur panen yang tepat untuk menghasilkan benih dengan hasil dan mutu benih tinggi.

## **2. Metodologi Penelitian**

### **2.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian lapang untuk produksi benih dilaksanakan di Subak Sedang, Desa Angantaka, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. Sedangkan penelitian untuk pengujian mutu benih dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Penelitian ini berlangsung sejak Januari sampai dengan Mei 2018.

### **2.2 Alat dan Bahan**

Alat yang dipakai terdiri dari cangkul, sabit, hand sprayer, bak kecambah, cawan petri, pinset, germinator, gunting, kertas label, timbangan, alat tulis-menulis, dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kacang panjang varietas Pertiwi, pupuk (Urea, TSP, KCL), pupuk kandang, kampil, kertas merang, kantong plastik, ajir bambu, dan tali rafia.

### **2.3 Rancangan Percobaan**

Metode yang digunakan adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan satu faktor, yaitu faktor perbedaan umur panen dan diulang sebanyak 9 kali sehingga didapat 27 unit penelitian. Perlakuan yang diuji terdiri atas tiga taraf, yaitu P1(23 hsbm), P2 (26 hsbm), dan P3 (29 hsbm). Setiap ulangan diwakili oleh 10 tanaman.

## 2.4 Pelaksanaan Penelitian

Tanah diolah sampai gembur dan dibuat guludan dengan lebar 1 m dan tinggi 25 cm. Tanah diberikan pupuk kandang, Urea, TSP, dan KCL. Benih kacang panjang ditanam dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan 2 benih per lubang, dan dengan ajir setinggi 1,5 m. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi pengairan, pengendalian gulma, dan pengendalian hama dan penyakit. Panen polong untuk benih dilakukan sesuai dengan perlakuan. Polong hasil panen selanjutnya diproses. Penjemuran polong dilakukan sampai kadar air benih mencapai  $\pm 11\%$ . Kadar air benih diukur menggunakan metode oven pada suhu 80 °C sampai mencapai berat kering konstan. Benih yang sudah kering selanjutnya disortasi untuk memisahkan antara benih bernas dengan benih rusak (keriput, pecah, berkecambah, dan berjamur). Pengujian mutu benih (mutu fisik dan fisiologis) dilakukan terhadap benih bernas. Benih hasil sortasi dikemas dalam wadah yang kedap uap air menggunakan kantong plastik dan diletakkan kedalam toples, selanjutnya benih disimpan pada suhu kamar sebelum dilakukan tindakan pengujian benih.

## 2.5 Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini antara lain jumlah polong per tanaman (buah), jumlah biji bernas per tanaman (butir), berat benih per hektar (ton), bobot 1000 butir benih (gr), daya kecambah (%), dan vigor daya simpan (%).

## 2.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Data dianalisis keragaman sesuai rancangan yang digunakan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

Pengaruh perbedaan umur panen terhadap variabel yang diamati dapat dilihat pada hasil penelitian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Umur Panen terhadap Variabel Hasil dan Mutu Benih Kacang Panjang

No.	Variabel Pengamatan	Perlakuan Umur Panen Benih
1	Jumlah polong per tanaman(bh)	ns
2	Berat biji bernas per tanaman (g)	**
3	Berat benih per hektar (g)	**
4	Berat 1000 butir benih (g)	*
5	Daya kecambah (%)	**
6	Vigor daya simpan (%)	**

Keterangan: ns : berpengaruh tidak nyata  
\* : berpengaruh nyata  
\*\* : berpengaruh sangat nyata

Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan umur panen berpengaruh sangat nyata pada variabel berat biji bernas per tanaman, berat benih per hektar, daya kecambah, dan vigor daya simpan, berpengaruh nyata pada variabel berat 1000 butir benih, dan berpengaruh tidak nyata pada variabel jumlah polong per tanaman.

a. Jumlah polong per tanaman

Pengamatan terhadap jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh tidak nyata (Tabel 1).

b. Berat biji bernas per tanaman

Pengamatan terhadap berat biji bernas per tanaman menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata (Tabel 1), perlakuan P2 (26 hsbm) menunjukkan hasil tertinggi yaitu 431,17 g dan terendah didapat pada perlakuan P1 (23 hsbm) yaitu 288,04 g (Tabel 2).

c. Berat benih per hektar

Pengamatan terhadap berat benih per hektar menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata (Tabel 1), perlakuan P2 (26 hsbm) memiliki hasil tertinggi mencapai 2,34 ton dan hasil terendah pada perlakuan P1 (23 hsbm) mencapai 0,98 ton (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Umur Panen terhadap Hasil dan Mutu Benih terhadap Nilai Rata-rata Jumlah Polong, Berat Biji Bernas per tanaman, dan Berat Benih Per Hektar

No	Perlakuan	Jumlah Polong per tanaman (bh)	Variabel	
			Berat Biji Bernas per tanaman (g)	Berat Benih per Hektar (ton)
1	P2	26,67 a	431,17 a	2,34 a
2	P3	25,33 a	326,84 b	1,87 b
3	P1	22,00 a	288,04 c	0,98 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

d. Berat 1000 butir benih

Pengamatan terhadap berat 1000 butir benih menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh nyata (Tabel 1), perlakuan P2 (26 hsbm) menghasilkan berat 1000 butir benih tertinggi yaitu 16,96 g dan hasil terendah didapat pada perlakuan P1 (23 hsbm) yaitu 11,29 g (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Umur Panen terhadap Nilai Rata-rata Bobot 1000 Butir Benih, Daya Kecambah, dan Vigor Daya Simpan

No	Perlakuan	Variabel		
		Daya Kecambah (%)	Vigor Daya Simpan (%)	Berat 1000 butir benih (g)
1	P2	90,67 a	84,00 a	16,96 a
2	P3	82,44 b	72,67 b	12,84 b
3	P1	79,11 c	70,67 c	11,29 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

e. Daya Kecambah

Pengamatan terhadap daya kecambah menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata (Tabel 1), perlakuan P2 (26 hsbm) menunjukkan hasil tertinggi sebesar 90,67 % dan hasil terendah didapat pada perlakuan P1 (23 hsbm) sebesar 79,11 % (Tabel 3).

f. Vigor daya simpan

Pengamatan terhadap vigor daya simpan menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata (Tabel 1), vigor tertinggi didapat pada perlakuan P2 (26 hsbm) yaitu 84,00 %, dan terendah didapat pada perlakuan P1 (23 hsbm) yaitu 70,67 % (Tabel 3).

### 3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata pada berat biji bernas per tanaman, berat benih per hektar, daya kecambah dan vigor daya simpan, berpengaruh nyata pada berat 1000 butir benih, sedangkan pada jumlah polong per tanaman berpengaruh tidak nyata. Mutu fisik pada penelitian ini yaitu jumlah polong per tanaman, berat biji bernas per tanaman, dan berat benih per hektar. Perlakuan umur panen untuk variabel jumlah polong per tanaman berpengaruh tidak nyata. Umur panen berkaitan dengan masak fisiologis, saat umur tanaman terlalu muda asiilat yang dihasilkan. Tanaman kacang panjang merupakan tanaman tipe *indeterminate*. Semakin tua umur tanaman semakin besar persaingan untuk menggunakan hasil asimilat yang terbentuk yang mengakibatkan pertumbuhan bunga lebih sedikit dan polong yang dihasilkan belum optimal sehingga pembungaan sedikit dan polong yang terbentuk pun juga sedikit. Pada variabel jumlah biji bernas yang menunjukkan pengaruh sangat nyata pada perlakuan P2 (26 hsbm). Pada perlakuan P1 (23 hsbm) pembentukan dan pengisian biji belum optimal, sehingga pemanenan biji menghasilkan banyak biji keriput setelah dilakukannya proses penjemuran yang akan menurunkan hasil dan mutu benih. Hal serupa juga didapat pada perlakuan P3 (29 hsbm), benih yang dipanen melewati masak fisiologis akan

menyebabkan benih mengalami respirasi dan menurunkan hasil benih saat diprosesing.

Hasil berat benih per hektar pada perbedaan umur panen menunjukkan hasil berbeda sangat nyata, yang memiliki arti bahwa benih yang dipanen saat benih mencapai masak fisiologis yaitu pada perlakuan P2 (26 hsbm) akan menghasilkan biji bernas tertinggi dibandingkan benih yang dipanen sebelum masak fisiologis pada perlakuan P1 (23 hsbm), maupun benih yang dipanen setelah masak fisiologis pada perlakuan P3 (29 hsbm). Pengisian biji secara optimum terjadi pada saat biji mencapai masak fisiologis, sebelum masak fisiologis banyak biji yang belum terisi sempurna, sedangkan setelah masak fisiologis banyak biji yang mengalami deraan cuaca lapang yang menyebabkan menurunnya kualitas benih.

Pada penelitian ini yang tergolong kedalam mutu fisiologi benih meliputi : berat 1000 butir benih uji daya kecambah (viabilitas) benih, dan uji vigor daya simpan benih. Hasil penelitian uji mutu fisiologis benih kacang panjang yang diproduksi dengan perlakuan perbedaan umur panen menunjukkan bahwa perlakuan P2 (26 hsbm) mempunyai pengaruh nyata terhadap variabel bobot 1000 butir benih, sedangkan daya kecambah dan vigor daya simpan berpengaruh sangat nyata (Tabel 3). Perlakuan P2 (26 hsbm) mampu meningkatkan bobot 1000 butir benih dapat dilihat pada Tabel 3. Dibandingkan dengan perlakuan P1 (23 hsbm) yang memiliki bobot 1000 butir benih 16.96 g, perlakuan P2 (26 hsbm) mengalami peningkatan sebesar 47,83%. Bobot 1000 butir benih merupakan cerminan keberhasilan suatu produksi benih. Hal ini terkait dengan penentuan umur panen benih saat benih mencapai masak fisiologis yang menghasilkan benih dengan pengisian maksimum dibandingkan pemanenan saat umur sebelum masak fisiologis ataupun setelah masak fisiologis. Benih yang bermutu tinggi tidak lepas dari viabilitas dan vigor yang tinggi. Salah satu faktor yang menentukan viabilitas dan vigor benih adalah saat panen yang tepat di mana benih mencapai masak fisiologi. Hasil penelitian Adikadarsih dan Hartono (2007) menunjukkan benih jarak pagar yang berasal dari klon NTB dipanen pada saat buah berwarna kuning atau lebih dari 50% telah berwarna kuning kehitaman atau telah berumur 45 sampai 55 hari setelah anthesis menghasilkan vigor dan daya berkecambah yang paling baik. Pemanenan benih pada tingkat kemasakan yang tepat (masak fisiologi) sangatlah penting untuk mendapatkan tingkat mutu benih yang tinggi dan daya simpan yang panjang. Pemanenan yang dianjurkan adalah pada saat vigor maksimum (daya tumbuh maksimum), bobot kering benih maksimum, penurunan kadar air benih (sampai mencapai kadar air keseimbangan) dan peningkatan perkecambahan (Kamil 1982).

Salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan bobot adalah kandungan endosperm pada benih. Kandungan endosperm merupakan faktor internal biji yang berpengaruh terhadap keberhasilan perkecambahan biji, karena hal ini berhubungan dengan kemampuan biji melakukan imbibisi dan ketersediaan sumber energi kimiawi potensial bagi biji. Terutama pada awal fase perkecambahan dimana biji membutuhkan air untuk perkecambahan, hal ini dicukupi dengan menyerap air secara

imbibisi dari lingkungan sekitar biji, setelah biji menyerap air maka kulit biji akan melunak dan terjadilah hidrasi protoplasma, kemudian enzim-enzim mulai aktif, terutama enzim yang berfungsi mengubah lemak menjadi energi melalui proses respirasi. Secara biologis benih sebagai bahan generatif dalam proses regenerasi tumbuhan, keberhasilan tumbuh benih selain ditentukan faktor intern kematangan pohon induk (maturasi) yang erat hubungannya dengan umur, juga ditentukan oleh aspek kemasakan fisiologis benih yang ditentukan oleh kondisi struktur, bentuk, dan ukuran benih (Kays,1991). Penentuan mutu benih yang baik juga dapat diketahui dari berat biji bernas, semakin berat biji bernas maka semakin tinggi daya kecambah dan vigor daya simpan suatu benih.

Nilai rata-rata daya kecambah (viabilitas) benih menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata antar perlakuan (Tabel 3). Persentase daya berkecambah menunjukkan bahwa umur panen berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah, pada perlakuan P2 (26 hsbm) menghasilkan daya berkecambah sebesar 90,67% dengan kriteria warna buah kuning kecokelatan, perlakuan P1 (23 hsbm) menghasilkan daya berkecambah sebesar 79,11%, sedangkan pada perlakuan P3 (29 hsbm) nilai daya berkecambah cenderung menurun sebesar 82,44%. Copeland dan McDonald (2001) menyatakan bahwa beberapa jenis benih dapat berkecambah hanya beberapa hari setelah pembuahan, jauh sebelum masak fisiologinya tercapai. Walaupun benih yang belum masak fisiologi sudah bisa berkecambah, namun vigor benihnya rendah dan kecambahnya lebih lemah dibandingkan dengan benih yang sudah mencapai masak fisiologi.

Pada penelitian ini, nilai rata-rata untuk daya kecambah (viabilitas) benih yang dipanen saat umur panen 26 hsbm (P2) dan 29 (P3) memenuhi standar mutu benih *Internasional Seed Testing Assosiation* (ISTA) yaitu >80% termasuk dalam kriteria mutu benih yang baik (ISTA, 2006). Daya kecambah dihitung berdasarkan kriteria kecambah normal, yaitu perakaran berkembang dengan baik dan diikuti perkembangan hipokotil, plumula (daun), epikotil, dan kotiledone yang tumbuh sehat. Kecambah dengan kriteria demikian disebut memiliki daya kecambah (viabilitas) yang baik, yaitu mempunyai kemampuan berkembang terus hingga menjadi tanaman normal jika ditumbuhkan dalam kondisi lingkungan optimum (Sadjad, 1978).

Menurut Robert (2002), salah satu faktor yang mempengaruhi viabilitas benih adalah stadia kemasakan. Benih yang berasal dari benih yang terlalu tua atau terlalu muda mempunyai viabilitas yang rendah. Moore (1955) dalam Justice dan Bass (2002) menyimpulkan bahwa suatu benih mencapai puncak vigor pada saat benih masak, setelah itu vigor akan berkurang karena benih mengalami proses penuaan. Salah satu penyebab berkurangnya vigor benih setelah masak fisiologis karena adanya deraan cuaca di lapang akibat keterlambatan panen.

Pada pengujian vigor daya simpan didapatkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan P2 (26 hsbm) sebesar 84%, diikuti oleh perlakuan P3 (29 hsbm) dan perlakuan P1 (23 hsbm) masing-masing sebesar 72,67 % dan 70,67%. Vigor benih

adalah kemampuan benih menghasilkan tanaman normal pada lingkungan yang kurang memadai (suboptimum) dan mampu disimpan pada kondisi simpan yang suboptimum (Sadjad, 1993).

Benih memiliki vigor jika benih mampu menumbuhkan tanaman normal, meski kondisi alam tidak optimum atau sub optimum. Benih yang vigor akan menghasilkan produk di atas normal kalau ditumbuhkan pada kondisi optimum. Vigor benih yang mencapai tingkatan maksimum saat benih masak fisiologis harus dipertahankan selama proses pemanenan dan proses pengolahan. Benih yang memiliki vigor yang tinggi pada saat masak fisiologis akan memiliki daya simpan yang panjang (Sadjad, 1999).

Menurut Sadjad (1993), benih mencapai viabilitas maksimum dan vigor maksimum diperoleh pada saat telah mencapai masak fisiologis. Selanjutnya ditambahkan oleh Sutopo (2002) bahwa benih yang telah mencapai masak fisiologis mempunyai cadangan makanan yang lengkap dan embrionya telah terbentuk sempurna. Suseno (1974) menyatakan bahwa cadangan makanan yang terkandung dalam biji berbeda berdasarkan ukuran dan bobot biji serta tingkat kemasakan biji. Dengan demikian pada kondisi benih yang berada pada masak fisiologis akan memenuhi berbagai kriteria yang dibutuhkan untuk mendapatkan viabilitas maupun vigor benih yang tinggi.

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

1. Perlakuan umur panen P2 (26 hsbm) menghasilkan berat benih bernas per tanaman dan berat benih per hektar tertinggi berturut-turut dengan nilai rata-rata 431,17 g dan 2,34 ton. Perlakuan umur panen P3 (29 hsbm) kedua variabel tersebut didapatkan lebih rendah yaitu dengan nilai rata-rata 326,84 g dan 1,87 ton. Perlakuan umur panen P1 (23 hsbm) kedua variabel tersebut didapat dengan nilai rata-rata terendah yaitu berturut-turut 288,04 g dan 0,98 ton.
2. Pengaruh umur panen P2 (26 hsbm) menghasilkan benih dengan mutu fisik (berat 1000 butir benih) dan mutu fisiologis (daya berkecambah benih) tertinggi. Kedua variabel tersebut berturut-turut dengan nilai rata-rata sebesar 16,96 g dan 90,67 %. Perlakuan umur panen P3 (29 hsbm) kedua variabel tersebut didapatkan lebih rendah yaitu dengan nilai rata-rata 12,84 g dan 82,44 %. Perlakuan umur panen P1 (23 hsbm) kedua variabel tersebut didapat dengan nilai rata-rata terendah yaitu berturut-turut 11,29 g dan 79,11 %.

##### **4.2 Saran**

Umur panen polong kacang panjang untuk benih sebaiknya dilakukan saat masak fisiologis karena pada saat itu hasil dan mutu benih didapatkan dengan nilai rata-rata tertinggi.



**Daftar Pustaka**

- Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 2001. Principle of Seed Science and Technology, 4<sup>th</sup> ed. Kluwer academic publishers, Massachusetts. U.S.A. 488p.
- Copeland LO, McDonald MB. 2001. Principle of Seed Science and Technology. 4th edition. Kluwer Academic Publishers. London. 467 hal.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2009. The importance of quality seed in agriculture. [www.seedtest.org](http://www.seedtest.org). Diakses 11 Maret 2018.
- ISTA. 2007. *International Rule of Seed Testing Edition 2007*. Switzerland:International Seed Testing Association.
- Justice, Oren L dan Bass, Louis N. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: PT. Raga Grafindo Persada.
- Kays, S. J. 1991. Postharvest Physiology of Perishable Plant Products. An AVI Book, New York.
- PUSTAKA. 2012. Teknologi Budidaya Sayuran. Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. Gramedia: Jakarta.
- Samadi, B. 2003. Usahatani Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- Suryadi, Luthfy, Y. Kusandriani, dan Gunawan. 2003. *Karakteristik dan Deskripsi Plasma Nutfah Kacang Panjang*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran : Lembang. Buletin Plasma Nutfah vol. 9 No. 1 th. 2003.16
- Taufik, Y., A. Promosiana, dan H.D. Atmojo. 2015. Statistika Produksi Hortikultura Tahun 2014. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian. Jakarta: 286 hal.