

Potensi Produksi dan Kualitas Benih 5 Genotipe Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc) dengan Sistem Budidaya Organik dan Anorganik

Potential for Production and Seed Viability of 5 Genotypes of Bambara Bean (*Vigna subterranea* L. Verdc) with Organic and Inorganic Cultivation Systems

Rury Maytawanti*) dan Damanhuri*)

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

*)Email : maytawanti@gmail.com

ABSTRAK

Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. *Verdcourt*) merupakan salah satu tanaman legum yang masih belum banyak dibudidayakan di Indonesia. Kacang bambara memiliki keragaman yang tinggi dan belum diketahui karakteristiknya. Mutu benih akan berpengaruh terhadap potensi produksi yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi produksi dan kualitas benih pada 5 genotipe kacang bambara pada dua sistem budidaya. Penelitian dilaksanakan di Desa Sukorejo, Kabupaten Malang. Kegiatan penelitian dimulai dari bulan Desember 2021 hingga Mei 2022. Genotipe kacang bambara yang digunakan yaitu LLB, SS 3.4.2, PWbg 5.2.1, JLB 1 dan GSG 1.5. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Split Plot dengan tiga ulangan. Hasil pengamatan didapatkan bahwa interaksi antara genotipe dan sistem budidaya nyata terhadap jumlah daun, bobot polong basah, jumlah polong tunggal, jumlah polong ganda, bobot 100 butir. Pengaruh sistem budidaya tidak menunjukkan beda nyata pada semua variabel pengamatan. Pengaruh genotipe nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, bobot kering polong, jumlah polong total, panjang polong, lebar polong dan diameter polong. Pada genotipe yang sama, pengaruh sistem budidaya tidak menunjukkan adanya beda nyata terhadap produksi benih. Genotipe LLB dan SS 3.4.2 mempunyai potensi produksi benih tinggi. Pada karakter kualitatif, keragaman yang paling tinggi adalah warna dasar biji kacang bambara.

Kata kunci : Anorganik, Genotipe, Kacang Bambara, Organik, Produksi Benih

ABSTRACT

Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. *Verdcourt*) is one of the legumes that have not

been widely cultivated in Indonesia. Bambara beans have a high diversity and their characteristics are not yet known. Seed quality will affect the potential for production. This study aims to determine the potential for production and seed quality of 5 genotypes of bambara beans in two cultivation systems. The research was conducted in Sukorejo Village, Malang Regency. Research activities started from December 2021 to May 2022. The genotypes of bambara beans used were LLB, SS 3.4.2, PWbg 5.2.1, JLB 1 and GSG 1.5. The Split Plot design was used in this study with three replications. Based on the observations, it was found that the interaction between the genotype and the cultivation system was significant on the number of leaves, wet pod weight, number of single pods, number of double pods, weight of 100 grains. The effect of the cultivation system did not show a significant difference in all observation variables. The effect of genotype was significant on plant height, 50% flowering age, harvest age, pod dry weight, total pod number, pod length, pod width and pod diameter. In the same genotype, the effect of the cultivation system did not show any significant difference in seed production. LLB and SS 3.4.2 genotypes had high seed production potential. In the qualitative character, the highest diversity was the base color of the bambara beans.

Keywords : Bambara Bean, Genotype, Inorganic, Organic, Seed Production

PENDAHULUAN

Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. *Verdcourt*) merupakan salah satu tanaman legum yang masih belum banyak dibudidayakan di Indonesia. Potensi dalam pengembangan kacang bambara sangat tinggi. Menurut Mabhaudhi *et al.* (2013), kacang bambara memiliki keragaman yang tinggi dan belum diketahui karakteristiknya sehingga masih berupa genotipe lokal yang

berasal dari benih tanaman itu sendiri. Kacang bambaara dapat diolah menjadi berbagai macam olahan makanan. Kandungan kalori dan protein yang tinggi pada kacang bambaara dapat menunjang kebutuhan gizi manusia. Menurut Yao *et al.* (2015), kacang bambaara mengandung karbohidrat sebesar 63%, protein 19%, lemak, 6,5%, asam amino yang tinggi, serta kandungan lemak yang tidak jenuh seperti kaprilat, oleat, palmitat dan linoleat. Peningkatan produksi kacang bambaara menjadi kajian penting sebagai komoditas yang mulai dibutuhkan masyarakat Indonesia. Rendahnya produktivitas kacang bambaara di Indonesia dapat disebabkan kurangnya penggunaan varietas unggul serta budidaya yang kurang tepat.

Pupuk organik berperan sebagai sumber hara yang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang bambaara. Unsur hara yang tercukupi membantu tanaman melakukan proses metabolisme terutama pada masa vegetatif. Berdasarkan Parnata (2010), pupuk kandang memiliki banyak keunggulan, diantaranya kandungan unsur Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang tinggi dan mengandung unsur hara yang cukup lengkap dan bermanfaat dalam memperbaiki struktur tanah dan berperan dalam menguraikan bahan organik oleh mikroorganisme tanah. Sistem budidaya anorganik merupakan kegiatan budidaya dengan penggunaan bahan-bahan kimia untuk mendapatkan produksi yang tinggi, sedangkan budidaya secara anorganik dapat memberikan hasil panen yang tinggi. Benih merupakan salah satu faktor yang akan menentukan kualitas tanaman budidaya. Kesalahan dalam mempersiapkan benih berkualitas dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi kacang bambaara. Oleh karena itu, perlu mengoptimalkan produksi benih dari berbagai genotipe kacang bambaara untuk menghasilkan benih berkualitas. Produksi benih dapat dihasilkan melalui sistem budidaya organik atau anorganik. Untuk mengetahui potensi produksi dan kualitas benih dengan sistem budidaya yang berbeda, perlu dilakukan pengujian. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi produksi dan kualitas benih berbagai genotipe kacang bambaara dengan sistem budidaya organik dan anorganik.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai Mei 2022 di desa Sukorejo, kecamatan Gondanglegi, kabupaten Malang. Lokasi penelitian berada pada

ketinggian 345 mdpl dengan temperatur berkisar antara 20-35°C, curah hujan rata-rata 1.328 s/d 1.448 mm/tahun. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 genotipe benih kacang bambaara terdiri dari LLB, SS 3.4.2, PWbg 5.2.1, JLB 1 dan GSG 1.5, pupuk kandang sapi, pupuk organik cair, NPK 16-16-16, air dan garam tetrazolium. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Petak terbagi (Split Plot) dengan tiga ulangan. Apabila hasil sidik ragam berbeda (BNJ) pada taraf 5 %. Pengamatan kuantitatif terdiri atas jumlah daun, tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, bobot polong basah per tanaman, bobot polong kering per tanaman, jumlah polong total, panjang biji, lebar biji, diameter biji, bobot 100 butir, kadar air benih, viabilitas benih. Pengamatan kualitatif terdiri atas warna dasar biji, corak biji dan tekstur permukaan biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun, Tinggi Tanaman, Umur Berbunga dan Umur Panen

Jumlah daun pada lima genotipe kacang bambaara yang ditanam secara organik tidak menunjukkan adanya beda nyata, sedangkan pada sistem budidaya anorganik, genotipe GSG 1.5 dan PWbg 5.2.1 mempunyai nilai rendah. Pada genotipe yang sama, perbedaan sistem budidaya tidak menunjukkan adanya beda nyata, kecuali genotipe GSG 1.5 mempunyai nilai lebih rendah pada sistem budidaya anorganik. Pada tinggi tanaman, umur berbunga dan umur panen menunjukkan bahwa interaksi pada sistem budidaya dan genotipe tidak nyata namun terdapat perbedaan nyata antar genotipe. Genotipe SS 3.4.2 memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotipe lainnya kecuali genotipe LLB. Nilai tinggi tanaman yang diperoleh berkisar antara 18,10 - 24,30 cm. Ning Fias *et al.* (2015) melaporkan bahwa tinggi pada 19 genotipe kacang bambaara yang berasal dari sumedang, bangkalan dan lamongan memiliki tinggi tanaman berkisar 18,74 cm-32.05 cm. Pada variabel umur bunga, Genotipe GSG 1.5 memiliki waktu berbunga yang cepat dan berbeda nyata dengan genotipe SS 3.4.2 dan PWbg 5.2.1, sedang dengan genotipe LLB dan JLB 1 tidak berbeda nyata. , namun umur panennya justru berbanding terbalik. Menurut Nuryati *et al.* (2014), dalam penelitian galur kacang bambaara memiliki perbedaan umur berbunga yang disebabkan kondisi iklim yaitu curah hujan dan kelembaban selama penelitian dan genetik pada masing-masing galur yang berbeda.

Tabel 1. Rerata Jumlah Daun, Tinggi Tanaman, Umur Berbunga dan Umur Panen Lima Genotipe Kacang Bambara yang ditanam secara Organik dan Anorganik.

Genotipe	Jumlah Daun		TT (cm)	UB (HST)	UP (HST)
	Organik	Anorganik			
LLB	18,33 abcd	21,67 d	21,73 bc	47,5 abc	127 b
SS 3.4.2	18,67 abcd	21,07 cd	24,3 c	48,5 bc	124 a
PWbg 5.2.1	15,37 ab	17,80 abcd	20,3 ab	49 c	127 b
JLB 1	15,93 abc	19,73 bcd	19,1 ab	46,5 ab	128 b
GSG 1.5	19,8 bcd	13,87 a	18,1 a	46,17 a	127,5 b
BNJ	5,60		3,53	2,23	1,43

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama pada suatu variabel pengamatan menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%; HST = hari setelah tanam; TT: Tinggi Tanaman; UB: Umur Berbunga; UP: Umur Panen

Tabel 2. Rerata Jumlah Polong Biji Tunggal dan Ganda Lima Genotipe Kacang Bambara yang ditanam secara Organik dan Anorganik.

Genotipe	Polong Biji Tunggal		Polong Biji Ganda	
	Organik	Anorganik	Organik	Anorganik
LLB	49,52 e	50,50 e	3,93 de	3,95 de
SS 3.4.2	40,93 cd	48,52 de	4,67 e	3,58 cde
PWbg 5.2.1	37,43 bc	45,84 de	2,41 abc	3,61 cde
JLB 1	25,18 a	30,74 ab	3,2 bcd	2,68 abc
GSG 1.5	36,36 bc	34,15 bc	1,67 a	2,11 ab
BNJ Interaksi	7,83		1,23	

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom maupun baris yang sama pada suatu variabel pengamatan menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Tabel 3. Rerata Bobot 100 biji dan bobot polong basah per tanaman Lima Genotipe Kacang Bambara yang ditanam secara Organik dan Anorganik.

Genotipe	Bobot 100 butir (g)		Bobot Polong Basah (g)	
	Organik	Anorganik	Organik	Anorganik
LLB	75,08 de	80,32 ef	122,95 fgh	125,45 gh
SS 3.4.2	83,54 ef	87,33 f	109,26 efg	131,89 h
PWbg 5.2.1	63,17 c	65,01 cd	77,05 ab	105,44 def
JLB 1	49,98 a	47,16 a	68,63 a	79,09 abc
GSG 1.5	61,63 bc	52,31 ab	95,47 cde	87,91 bcd
BNJ Interaksi	10,15		17,84	

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom maupun baris yang sama pada suatu variabel pengamatan menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Pada lima genotipe kacang bambara yang diamati menunjukkan indikasi lama pengisian biji yang bervariasi dilihat dari rentang umur berbunga dan umur panen. Umam *et al.* (2017), waktu panen pada tanaman bambara tidak menentu pada musim hujan dan relatif lebih lama karena intensitas matahari yang rendah, sehingga pembentukan polong kacang bambara menjadi lebih lama.

Jumlah Polong Berbiji Tunggal, Jumlah Polong Berbiji Ganda, Bobot 100 Biji, Bobot Polong Segar

Pada sistem budidaya anorganik, jumlah polong tunggal genotipe LLB, SS 3.4.2 dan PWbg 5.2.1 memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan dua genotipe lainnya, sedang jumlah polong ganda genotipe LLB memiliki nilai

tinggi dan berbeda nyata dengan genotipe JLB 1 dan GSG 1.5. Genotipe LLB konsisten mempunyai jumlah polong banyak, baik polong tunggal maupun ganda. Berdasarkan penelitian Adhi *et al.* (2018), jumlah polong kacang bambara bervariasi antara 11-72 per tanaman dengan jumlah polong berbiji ganda yang lebih sedikit dibandingkan dengan polong berbiji tunggal. Pada penelitian Sari *et al.* (2020) menunjukkan bahwa genotipe SS 3.4.2 memiliki jumlah polong sebanyak 86,93 per tanaman, genotipe PWbg 5.2.1 sebanyak 93,57 polong per tanaman dan pada penelitian Fatimah *et al.* (2020), menunjukkan genotipe JLB 1 memiliki polong per tanaman sebanyak 49,33, dan galur GSG berkisar 42,67-71,67. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian ini, hasil jumlah polong per tanaman yang didapatkan tergolong rendah

dibandingkan penelitian sebelumnya. Terdapat beberapa kemungkinan yaitu lingkungan pematang sawah yang kurang optimal untuk pertumbuhan kacang bambara. Pada lahan pematang, terdapat genangan air yang dapat mengakibatkan kelembaban pada tanah meningkat.

Bobot 100 biji yang diuji berkisar antara 47,16-87,33 gram. Pada budidaya organik dan anorganik, genotip SS 3.4.2 dan LLB memiliki nilai tinggi. Hasil penelitian Sari *et al.* (2020), bobot 100 biji pada kacang bambara lokal yang berkisar antara 49,05-87,7 gram dengan bobot paling tinggi yaitu galur SS 3.4.2. Berdasarkan Redjeki (2007), adanya perbedaan ukuran maupun karakter pada kacang bambara bergantung pada faktor genetik masing-masing genotipe dan dapat dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman. Bobot 100 biji yang diuji berkisar antara 47,16-87,33 gram. Berdasarkan penelitian Sari *et al.* (2020), pada tujuh galur kacang bambara yang diuji memiliki bobot 100 butir berkisar antara 49,05-87,7 gram dengan galur dengan bobot butir paling tinggi yaitu SS 3.4.2. Hasil penelitian Manggung *et al.* (2016), bobot 100 biji pada kacang bambara yang berasal dari Sumedang berkisar antara 66,71-105,44 gram. Pada variabel pengamatan bobot polong segar per tanaman, genotipe LLB dan SS 3.4.2 memiliki nilai tinggi dan tidak berbeda nyata satu sama lain baik yang dibudidayakan secara organik maupun anorganik. Menurut Adhi *et al.* (2018), bobot polong segar kacang bambara berkisar antara 28-206 gram per tanaman sehingga rata-rata bobot polong per tanaman yaitu 90,76 gram. Berdasarkan Manggung *et al.* (2016), bobot polong segar per tanaman pada aksesori kacang bambara yang berasal dari bogor dan sumedang memiliki hasil antara 47,96 - 114,40 gram.

Bobot polong kering per tanaman, Jumlah Polong Total, Panjang, Lebar, dan Diameter Biji

Pada variabel pengamatan bobot polong kering per tanaman, genotipe LLB dan SS 3.4.2 memiliki nilai tinggi dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Nilai dua genotipe tersebut sejalan dengan bobot polong basah yang dihasilkan. Bobot kering polong berkisar antara 25,64 - 47,40 gram. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan bobot polong segar berdampak pada tingginya bobot polong kering.

Hasil pengamatan jumlah polong total lima genotipe terlihat bahwa genotipe LLB dan SS 3.4.2 memiliki nilai tinggi dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Jumlah polong total yang

dihasilkan berkisar antara 30,90 - 53,95. Berdasarkan data pengamatan, genotipe yang memiliki jumlah polong total tinggi juga memiliki bobot polong kering tinggi. Berdasarkan penelitian Adhi *et al.* (2018), jumlah polong kacang bambara bervariasi antara 11-72 per tanaman dengan jumlah polong berbiji ganda yang lebih sedikit dibandingkan dengan polong berbiji tunggal. Hasil penelitian Fatimah *et al.* (2020), menunjukkan genotipe JLB 1 memiliki polong per tanaman sebanyak 49,33 dan galur GSG berkisar 42,67-71,67.

Ukuran biji juga merupakan indikator kualitas hasil. Panjang, lebar dan diameter biji genotipe LLB dan SS 3.4.2 memiliki nilai tinggi dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Berdasarkan penelitian Sari *et al.* (2020), panjang, lebar dan tebal biji pada genotipe PWbg 5.2.1 berturut turut yaitu 14,04 mm, 10,3 mm dan 10,6 mm dan genotipe SS 3.4.2 berturut-turut 15,72 mm, 11,13 mm, dan 11,22 mm.

Kadar air dan Viabilitas Benih

Pada pengujian kadar air benih menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata. Pengaruh sistem budidaya maupun genotipe juga tidak menunjukkan adanya beda nyata. Kadar air benih kacang bambara yang baru dipanen memiliki kadar air yang tinggi berkisar antara 61,83-67,73%. Berdasarkan penelitian Manggung *et al.* (2016), kadar air kacang bambara testa hitam yang baru dipanen mencapai 64-69,08%. Menurut Anggara *et al.* (2019), benih yang dipanen setelah masak fisiologis memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan benih yang dipanen sebelum masak fisiologis. Untuk menjaga agar kualitas benih tetap tinggi, benih yang dipanen harus segera diturunkan kadar airnya sampai pada kadar air aman untuk penyimpanan. Jika hal ini tidak dilakukan, maka viabilitas benih akan cepat mengalami penurunan.

Pada uji viabilitas benih terlihat bahwa interaksi, pengaruh genotipe dan sistem budidaya tidak menunjukkan adanya beda nyata. Viabilitas benih 5 genotipe yang diuji berkisar antara 80,83% - 88,33%. Kualitas benih yang dihasilkan pada penelitian ini tidak dipengaruhi oleh sistem budidaya maupun genotipe. Dengan demikian, sistem budidaya organik maupun anorganik dapat diterapkan dalam produksi benih. Menurut Afifah (2020), benih abnormal pada uji tetrazolium ditandai dengan luasan permukaan >50% tidak berwarna dan area yang berwarna memiliki warna merah tua, merah muda pucat maupun terdapat lendir.

Tabel 4. Rerata Bobot Polong Kering Per Tanaman, Jumlah Polong Total, Panjang Biji, Lebar Biji dan Diameter Biji Lima Genotip Kacang Bambara yang ditanam secara Organik dan Anorganik.

Genotipe	BPK (g)	JPT	PB (mm)	LB (mm)	DB (mm)
LLB	47,40 b	53,95 d	12,43 c	8,51 b	7,62 b
SS 3.4.2	45,34 b	48,85 cd	12,67 c	8,67 b	7,78 b
PWbg 5.2.1	29,27 a	44,64 bc	10,54 b	7,67 ab	7,24 ab
JLB 1	25,64 a	30,90 a	8,81 a	7,34 ab	6,55 a
GSG 1.5	29,55 a	37,15 ab	10,08 ab	6,98 a	6,52 a
BNJ	8,84	8,31	1,38	1,51	0,97

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%; BPK: Bobot Polong Kering per Tanaman; JPT: Jumlah Polong Total per Tanaman; PB: Panjang Biji; LB: Lebar Biji; DB: Diameter Biji

Tabel 5. Rerata Kadar Air dan Viabilitas Benih Lima Genotip Kacang Bambara yang ditanam secara Organik dan Anorganik.

Genotipe	Kadar Air (%)	Viabilitas (%)
LLB	61,83	88,33
SS 3.4.2	62,30	86,67
PWbg 5.2.1	67,73	82,50
JLB 1	65,70	80,83
GSG 1.5	67,67	86,67
BNJ	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%, tn = tidak nyata

Tabel 6. Rerata Variabel Pengamatan Kualitatif Lima Genotipe Kacang Bambara yang ditanam secara Organik dan Anorganik.

Karakter Kualitatif		Keragaman Kualitatif (%)				
		LLB	SS 3.4.2	PWbg 5.2.1	JLB 1	GSG 1.5
Warna biji	1. Ungu gelap (kehitaman)	74,33	84,67	68,67	67,33	86,33
	2. Ungu terang	25,67	15,33	31,33	32,67	13,67
Corak biji	1. Polos	78,33	55,67	51,67	89,33	73,67
	2. Sedikit bercak	21,67	36,67	38,67	10,67	24,67
	3. Banyak bercak	0,00	7,66	9,66	0,00	1,66
Tekstur permukaan biji	1. Licin	71,67	93,67	96,33	84,67	84
	2. Kasar	28,33	6,33	3,67	14,66	15,33
	3. Keriput	0,00	0,00	0,67	0,00	0,67

Menurut Hesrawati *et al.* (2015), viabilitas benih dipengaruhi oleh beberapa faktor internal seperti kadar air benih selama penyimpanan, tingkat kemasakan panen, sifat genetik, serta viabilitas awal benih. Menurut Sutopo (2004), benih yang terwarnai dengan tekstur yang lebih lunak menunjukkan adanya kerusakan akibat tekanan. Warna yang tidak seragam dipengaruhi oleh kelembaban pada saat benih dipanen. Hal tersebut menunjukkan viabilitas benih rendah.

Warna dasar, corak dan tekstur permukaan biji

Berdasarkan hasil penelitian pada kelima genotipe kacang bambara LLB, SS 3.4.2, PWbg 5.2.1, JLB 1 dan GSG 1.5 memiliki karakteristik warna dasar biji yang hampir sama yakni ungu gelap (ungu kehitaman) dan corak biji polos paling dominan. Pada pengamatan tekstur

permukaan biji lima genotipe kacang bambara memiliki tekstur permukaan biji yang paling dominan yaitu licin yaitu berkisar antara 71,67%-96,33%. Berdasarkan penelitian Adhi *et al.* (2015), kacang bambara berwarna lebih gelap memiliki kandungan anti nutrisi yaitu tannin yang lebih tinggi dibandingkan warna kulit biji yang berwarna lebih terang.

KESIMPULAN

Potensi produksi benih dan kualitas benih pada 5 genotipe kacang bambara antara yang ditanam dengan sistem budidaya organik maupun anorganik adalah sama. Genotipe LLB dan SS 3.4.2 mempunyai pertumbuhan dan hasil lebih baik dibanding ketiga genotipe lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, R. K., dan S. Wahyudi. 2018.** Pertumbuhan dan hasil kacang bogor (*Vigna subterranea* L. Verdc.) varietas lokal lembang di Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah*. 43(2):192-197.
- Afifah, N., E. Widajati, dan E. R. Palupi. 2020.** Pengembangan Uji Tetrazolium Sebagai Metode Analisis Vigor Benih Botani Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 11(2): 120-130.
- Anggara, I. M. B., I. G. N. Raka, dan I. D. N. Nyana. 2019.** Pengaruh Waktu Panen Terhadap Daya Simpan Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(3): 273-283.
- Fatimah, S., Ariffin, A. N. Rahmi, dan Kuswanto. 2020.** Keragaman genetik galur harapan kacang bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc.). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 13(2): 141–148.
- Fias, N. A., S. L. Purnamaningsih, dan K. Kuswanto. 2015.** An Agronomical characters on 18 selected genotypes of bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(2): 157-163.
- Hesrawati, K. Mustari dan A. Dachlan. 2015.** Pengujian Viabilitas Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Pada Berbagai Lama Penyimpanan Dengan Menggunakan Uji Tetrazolium. *Jurnal Agrotan*. 1(2): 94-107.
- Mabhaudhi, T., A.T. Modi, and Y.G. Beletse. 2013.** Growth, phenological, and yield responses of a bambara groundnut accession to imposed water stress: II. rain shelter conditions. *Water SA*. 39(2):91-198.
- Mangguning, R. E. R, A. Qadir, dan S. Ilyas. 2016.** Fenologi, Morfologi, dan Hasil Empat Aksesori Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. 44(1): 47-54.
- Nuryati, A., Soegianto, and Kuswanto. 2014.** Genetic Relationship and Variability Among Indonesian Purified Local Lines Of Bambara Groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) based on morphological characters. *African Journal of Science and Research*. 3(5):18–24.
- Parnata, A. 2010.** Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sari, M., S. Ilyas., M. R. Suhartanto, dan A. Qadir. 2020.** Perubahan Perilaku Dormansi Selama Proses Desikasi Pada Benih Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. 48(1): 37-43.
- Sutopo, L. 2004.** Teknologi Benih. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Umam, A. S., K. Badami, dan A. S. Zaed. 2018.** Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc) Madura Terhadap Kekeringan. *Agrovigor*. 11(2): 77-82.
- Yao, D.N, K. N. Kouassi, D. Erba, F. Scazzino, N. Pellegrini, and M.C. Cashiragi. 2015.** **Nutritive Evaluation of the bambara groundnut Ci12 landrace [*Vigna subterranea* L. Verdc. (Fabaceae)] produced in Côte d'Ivoire.** *International Journal of Molecular Sciences*. 16(9):21428–21441.