

KUALITAS BENIH KACANG MERAH VARIETAS INERIE AKIBAT
APLIKASI BIOBOOST DAN MONO KALIUM PHOSPAT

Yosefina Lewar¹, Ali Hasan²

¹Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura - Politani Negeri Kupang

²Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura - Politani Negeri Kupang

e-mail: yosefina.lewar087@gmail.com

ABSTRAK

Kacang merah Varietas Inerie dengan habit asli di dataran tinggi, kini telah mulai dikembangkan di dataran rendah. Hal ini dilakukan dalam rangka ekstensifikasi untuk peningkatan produksi. Upaya ekstensifikasi harus didukung oleh ketersediaan benih yang bermutu. Benih bermutu dihasilkan dari proses produksi yang tepat. Salah satu input dalam proses produksi untuk menghasilkan benih berkualitas adalah pemupukan berimbang antara pupuk organik dan anorganik. Salah satu pupuk organik adalah pupuk hayati Bioboost, dan pupuk anorganik Mono Kalium Phospat (MKP). Tujuan penelitian adalah mengkaji konsentrasi Bioboost dan MKP yang terbaik terhadap kualitas benih kacang merah Varietas Inerie. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan perlakuan konsentrasi pupuk hayati Bioboost (10 ml/l, 15 ml/l, 20 ml/l, 25 ml/l) dan konsentrasi pupuk MKP (5 g/l, 10 g/l, 15 g/l). Hasil penelitian menginformasikan bahwa pupuk Bioboost dan MKP berpengaruh nyata terhadap kualitas benih kacang merah Varietas Inerie yang diproduksi. Aplikasi Bioboost 25 ml/l dan MKP 5 g/l secara faktor tunggal memberikan kualitas fisik benih yakni rerata berat 100 butir benih tertinggi (36,19 g dan 36,49 g). Terdapat interaksi terbaik Bioboost 25 ml/l + MKP 5 g/l terhadap jumlah biji keriput yang dihasilkan terendah yaitu 0,75 butir/tanaman, namun tidak berbeda dengan perlakuan lainnya kecuali Bioboost 10 ml/l + MKP 5 g/l (2,17 butir/tanaman). Kualitas fisiologis benih yang diproduksi (daya berkecambah dan keserempakan tumbuh) memberikan respon yang tidak berbeda untuk semua perlakuan. Rekomendasi hasil penelitian ini adalah penggunaan Bioboost 25 ml/l dan MKP 5 g/l dalam budidaya produksi benih kacang merah Varietas Inerie untuk menghasilkan benih yang berkualitas.

Kata kunci : Bioboost, Kacang Merah, Kualitas, MKP.

PENDAHULUAN

Kacang merah (*Kidney Beans*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang dikembangkan di Indonesia, termasuk di Nusa Tenggara Timur dengan varietas unggulnya yaitu Inerie. Kacang merah umumnya digunakan bagian biji untuk beragam kebutuhan manusia. Bijinya digunakan untuk pangan karena mengandung gizi yang cukup tinggi yaitu protein 18,77 - 23,1% dan lemak 0,88 - 1,7% (Hosang, dkk., 2006; Lewar, et al, 2018), serta karbohidrat 60,32%-61,55% (Lewar dan Hasan, 2019). Itulah sebabnya kebutuhan kacang merah di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan pertumbuhan penduduk. Meningkatnya permintaan kacang merah harus didukung oleh produksi di lapangan. Peningkatan produksi tanaman kacang merah perlu didukung oleh ketersediaan benih bermutu.

Penyediaan benih bermutu dihasilkan melalui proses budidaya yang tepat. Benih bermutu yang dihasilkan dari suatu produksi benih ditunjukkan oleh tingginya vigor awal yang merupakan hasil dari faktor *innate* (genetik), *induced* (lingkungan), dan teknik budidaya. Salah satu faktor teknik budidaya yang penting adalah pemberian hara melalui pemupukan. Benih yang berkualitas tinggi diperoleh bila selama penanaman kebutuhan unsur hara dapat dipenuhi, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Apabila kualitas benih saat panen berada dalam keadaan optimal maka penyimpanan dapat dilakukan dalam waktu yang lebih lama. Pengelolaan hara yang berimbang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. Hara bagi tanah dan tanaman dapat diperoleh melalui pemupukan baik pupuk organik maupun anorganik.

Pupuk hayati dikategorikan dalam pupuk organik. Salah satu pupuk hayati yang telah digunakan masyarakat adalah Bioboost. Bioboost mengandung bakteri penambat Nitrogen *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp, *Bacillus* sp, dan *Cytophaga* sp sebagai dekomposer bahan organik, dan *Pseudomonas* sp yang dapat meningkatkan serapan hara N dan P oleh tanaman (Manuhutu, dkk, 2014; Arifah, dkk, 2018).

Pupuk Mono Kalium Phospat (MKP) termasuk pupuk anorganik yang dapat meningkatkan produksi tanaman karena memiliki kandungan Kalium 34% dan Phospat 53% (Patricia, 2020). Aplikasi kedua jenis pupuk tersebut dengan konsentrasi yang tepat diharapkan dapat meningkatkan kualitas benih kacang merah Varietas Inerie. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji konsentrasi pupuk hayati Bioboost dan Mono Kalium Phospat yang tepat terhadap kualitas benih kacang merah Varietas Inerie.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan bulan Mei-September 2023 di lahan petani di Desa Baumata Kecamatan Taebenu Kabupaten Kupang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan perlakuan konsentrasi pupuk hayati Bioboost (B) dan konsentrasi pupuk Mono Kalium Phospat (M). Konsentrasi Bioboost yang diteliti : B₁ : 10 mL.L⁻¹, B₂ : 15 mL.L⁻¹, B₃ : 20 mL.L⁻¹, B₄ : 25 mL.L⁻¹. Konsentrasi Mono Kalium Phospat yang diteliti : M₁ : 5 g.L⁻¹, M₂ : 10 g.L⁻¹, M₃ : 15 g.L⁻¹.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan sampai terbentuk bedeng 1,5 x 3 m dan diberikan pupuk kandang sapi 30 ton.ha⁻¹. Aplikasi bioboost pra tanam sesuai perlakuan masing-masing sebanyak 8 liter/petak. Seminggu kemudian dilakukan penanaman. Setiap lubang tanam terdapat 2 tanaman. Aplikasi bioboost setelah tanam dilakukan saat tanaman berumur 1, 3, 5, 7, dan 9 minggu setelah tanam sebanyak 200 ml/lubang. Aplikasi pupuk MKP saat tanaman berumur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam. Pengaplikasian dengan cara disiram di sekitar daerah perakaran tanaman sebanyak 200 ml/lubang tanam. Panen dilakukan saat daun dan kulit polong kacang merah sudah berwarna coklat kekuningan. Polong dijemur selama 3 hari kemudian dilakukan pembijian dan dibersihkan dari sisa kotoran. Benih kemudian dikeringkan sampai kadar air mencapai 10%.

Pengumpulan data dilakukan pada sampel benih yang telah dipanen, meliputi berat 100 butir benih, jumlah biji keriput, daya tumbuh benih, dan keserempakan tumbuh benih. Data dianalisis ragam dan dilanjutkan uji BNJ 5% (Gaspersz, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat 100 Butir Benih

Hasil analisis ragam terhadap rerata jumlah 100 butir benih kacang merah Varietas Inerie akibat aplikasi konsentrasi pupuk hayati Bioboost menunjukkan pengaruh sangat nyata. Perbedaan respon tanaman kacang merah akibat konsentrasi pupuk hayati Bioboost terhadap rerata berat 100 butir benih berdasarkan hasil uji lanjut BNJ 5% tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 : Pengaruh Konsentrasi Bioboost Terhadap Rerata Berat 100 Butir Benih Kacang Merah Varietas Inerie

Konsentrasi Bioboost	Rerata Berat 100 Butir Benih (g)
10 mL.L ⁻¹	34,74 a
15 mL.L ⁻¹	34,86 a
20 mL.L ⁻¹	34,52 a
25 mL.L ⁻¹	36,19 b
BNJ 5%	1,196

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom, berbeda nyata menurut uji BNJ 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati Bioboost 25 mL.L⁻¹ memberikan rerata berat 100 butir benih kacang merah Varietas Inerie tertinggi (36,19 g) bila dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 25 mL.L⁻¹ merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghasilkan berat 100 butir benih kacang merah Varietas Inerie tertinggi. Bioboost mengandung bakteri penambat Nitrogen *Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp, *Bacillus* sp, dan *Cytophaga* sp sebagai dekomposer bahan organik, dan *Pseudomonas* sp yang dapat meningkatkan serapan hara N dan P oleh tanaman (Manuhutu, dkk., 2014; Arifah, dkk., 2018). Bioboost dapat meningkatkan proses biokimia tanah sehingga menyediakan unsur N, unsur P dan K yang cukup dan mudah diserap oleh tanaman, menghasilkan hormon pertumbuhan alami, dan memperbaiki struktur tanah, mempercepat pertumbuhan, meningkatkan kapasitas penyerapan udara dan air, dan meningkatkan hasil panen hingga 20%-50% (Sangadji, dkk., 2021).

Berat 100 biji merupakan salah satu komponen mutu benih. Berat 100 biji tergolong ke dalam sifat yang memiliki variasi yang rendah dan sangat ditentukan oleh genetik tanaman. Kamil (1979) menjelaskan bahwa berat 100 butir benih dapat dipengaruhi oleh banyaknya bahan kering yang terdapat dalam benih. Tingginya nilai bobot 100 biji dapat disebabkan oleh kandungan cadangan makanan hasil fotosintesis, di mana pada saat masak fisiologi kemampuan penggunaan cadangan makanan akan maksimum.

Hasil analisis ragam terhadap rerata jumlah 100 butir benih kacang merah Varietas Inerie akibat aplikasi konsentrasi pupuk Mono Kalium Fosfat menunjukkan pengaruh sangat nyata. Perbedaan respon tanaman kacang merah akibat dosis pupuk Mono Kalium Fosfat terhadap rerata berat 100 butir benih berdasarkan hasil uji lanjut BNJ 5% tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Mono Kalium Fosfat Terhadap Rerata Berat 100 Butir Benih Kacang Merah Varietas Inerie

Konsentrasi Pupuk Mono Kalium Fosfat	Rerata Berat 100 Butir Benih (g)
5 g.L ⁻¹	36,49 b
10 g.L ⁻¹	34,13 a
15 g.L ⁻¹	34,61 a
BNJ 5%	0,85

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom, berbeda nyata menurut uji BNJ 5 %.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa aplikasi pupuk Mono Kalium Fosfat 5 g.L^{-1} memberikan rerata berat 100 butir benih kacang merah Varietas Inerie tertinggi (36,49 g) bila dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk MKP 5 g.L^{-1} adalah konsentrasi yang tepat dalam meningkatkan berat 100 butir benih. Semakin tinggi konsentrasi pupuk MKP semakin rendah berat 100 butir benih. Hal ini disebabkan karena unsur fosfor dan kalium yang terkandung dalam pupuk MKP tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga mendukung dalam proses pertumbuhannya, membantu dalam proses pembentukan biji dan mampu meningkatkan bobot biji kacang merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (2010) menyatakan unsur hara yang diberikan ke tanaman dalam keadaan optimal dan sesuai akan mendukung lajunya fotosintesis tanaman dan fotosintat yang dihasilkan ditranslokasikan ke organ tanaman lainnya sehingga dapat mendukung pembentukan sel-sel pada organ tanaman lainnya dan pada akhirnya mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman. Simanjuntak, *dkk* (2013) menyatakan pupuk K merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman terutama untuk proses pembentukan biji dan hasil polong kering/ha.

Pupuk Mono Kalium Phosphate dengan kandungan K_2O (Potassium Oxide) 34% dan P_2O_5 (Phosphate) 53% (Patricia, 2020). Peranan Kalium bagi kacang-kacangan terutama adalah untuk proses pembentukan biji dan proses fotosintesis. Hasil fotosintesis selain disimpan dalam biji juga disalurkan ke organ lain seperti pada bagian polong biji (Haridi dan Zulhidiani, 2009; Oentari, 2008). Kalium yang terdapat dalam pupuk MKP juga berpengaruh terhadap terjadinya proses fotosintesis, yang nantinya berpengaruh terhadap masa produksi tanaman, dan transportasi unsur hara ke bagian wadah tanaman.

Unsur fosfat sangat diperlukan untuk pembentukan bunga, yang selanjutnya menjadi buah dan biji. Unsur P berpengaruh terhadap kandungan P total benih dalam bentuk fitin, yang berfungsi sebagai cadangan fosfat dan untuk pemelihara energi yang sangat diperlukan dalam proses perkecambahan. Pemberian fosfat harus diperhatikan dosis/konsentrasi dalam menghasilkan benih bermutu karena akan berpengaruh terhadap kualitas benih yang dihasilkan. Kekurangan P menurunkan jumlah bunga, buah, dan biji serta kualitas biji, dan kelebihan P menyebabkan penyerapan unsur Fe, Cu, dan Zn terganggu.

Tanaman menyerap unsur K secara sempurna dan terdistribusikan secara merata. Unsur P meningkatkan bobot biji yang selanjutnya dapat meningkatkan vigor dan ketahanan simpan benih (Mugnisjah dan Nakamura, 1984).

Jumlah Biji Keriput

Hasil analisis ragam terhadap rerata jumlah biji keriput kacang merah Varietas Inerie akibat aplikasi konsentrasi pupuk hayati Bioboost dan pupuk Mono Kalium Fosfat menunjukkan interaksi nyata antara kedua perlakuan tersebut. Perbedaan interaksi respon tanaman kacang merah akibat konsentrasi pupuk hayati Bioboost dan pupuk Mono Kalium Fosfat terhadap rerata jumlah biji keriput berdasarkan hasil uji lanjut BNJ 5% tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Bioboost dan Mono Kalium Phospat Terhadap Rerata Jumlah Biji Keriput Kacang Merah Varietas Inerie

Konsentrasi Bioboost	Rerata Jumlah Biji Keriput		
	Konsentrasi Mono Kalium Phospat		
	5 g.L ⁻¹	10 g.L ⁻¹	15 g.L ⁻¹
10 mL.L ⁻¹	2,17 a	1,33 ab	1,25 ab
15 mL.L ⁻¹	0,88 b	0,87 b	1,25 ab
20 mL.L ⁻¹	1,21 ab	1,75 ab	1,33 ab
25 mL.L ⁻¹	0,75 b	0,79 b	0,92 b
BNJ 5%	1,17		

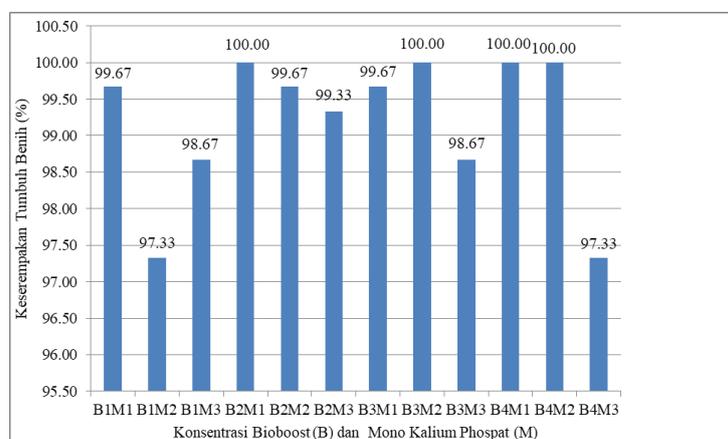
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 3 di atas menginformasikan bahwa aplikasi pupuk hayati Bioboost 25 mL.L⁻¹ yang diikuti dengan aplikasi MKP 5 g.L⁻¹ memberikan rerata jumlah biji keriput benih kacang merah Varietas Inerie terendah (0,75 biji), namun tidak berbeda dengan perlakuan lain kecuali konsentrasi Bioboost 10 mL.L⁻¹ + MKP 5 g.L⁻¹ (2,17 biji). Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara kedua perlakuan tersebut mampu mengurangi terbentuknya biji keriput.

Kandungan mikroba penambat Nitrogen dalam Bioboost (*Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp) serta *Pseudomonas* sp dapat meningkatkan serapan hara N dan P oleh tanaman (Manuhutu, dkk., 2014; Arifah, dkk., 2018). Bioboost juga dapat meningkatkan proses biokimia tanah sehingga menyediakan unsur N, unsur P dan K yang cukup dan mudah diserap oleh tanaman. Kandungan P dan K dalam pupuk MKP mampu menambah kadar hara P dan K bagi tanaman, terutama pada fase pengisian polong dan biji.

Daya Tumbuh Benih

Hasil analisis ragam terhadap rerata daya tumbuh benih kacang merah Varietas Inerie yang dihasilkan dari penelitian ini akibat aplikasi pupuk hayati Bioboost dan pupuk Mono Kalium Phospat dengan konsentrasi yang berbeda-beda menunjukkan pengaruh tidak nyata. Perbedaan respon tanaman kacang merah akibat konsentrasi pupuk hayati Bioboost dan pupuk Mono Kalium Phospat terhadap rerata daya tumbuh benih tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Daya Tumbuh Benih Yang Dihasilkan Akibat Aplikasi Pupuk Hayati Bioboost dan MKP

Gambar 1 menginformasikan bahwa rata-rata daya tumbuh benih kacang merah Varietas Inerie yang dihasilkan dari penelitian ini adalah 97,33% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa secara fisiologis benih yang dihasilkan bermutu tinggi. Cadangan makanan dalam benih yang banyak mampu mendorong viabilitas benih. Cadangan makanan pada benih yang banyak akan memiliki cukup energi untuk berkecambah sehingga viabilitas benih akan meningkat ditandai dengan persentase daya tumbuh tinggi. Sebagian besar ahli teknologi benih dari kalangan perdagangan mengartikan viabilitas sebagai kemampuan benih untuk berkecambah dan menghasilkan kecambah secara normal (Copeland dan McDonald, 1995).

Pada fase pengisian dan pembentukan biji, unsur nitrogen, fosfat, dan kalium dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang berimbang dan cukup agar produksi dan mutu benih meningkat. Kandungan unsur hara pada pupuk MKP dan mikroba dalam pupuk hayati Bioboost membantu dalam pembentukan benih yang baik dan kuat.

Nitrogen merupakan sumber protein bagi benih sebagai senyawa penyusun fitin dalam benih yang berperan sebagai cadangan makanan. Senyawa fitin di dalam benih berfungsi sebagai cadangan energi untuk berkecambah sehingga viabilitas dan vigor benih akan meningkat ditandai dengan persentase daya kecambah tinggi yang mempengaruhi persen keserempakan kecambah benih yang juga tinggi.

Phospat dapat meningkatkan bobot biji yang selanjutnya dapat meningkatkan vigor dan ketahanan simpan benih (Mugnisjah dan Nakamura, 1984). Kadar P dalam tanah berkorelasi positif dengan kandungan P-total dalam biji, makin tinggi kadar P dalam biji vigor benih semakin tinggi. Kandungan P total dalam biji yang tinggi dapat meningkatkan fitin. Fitin merupakan bentuk simpanan P dalam benih.

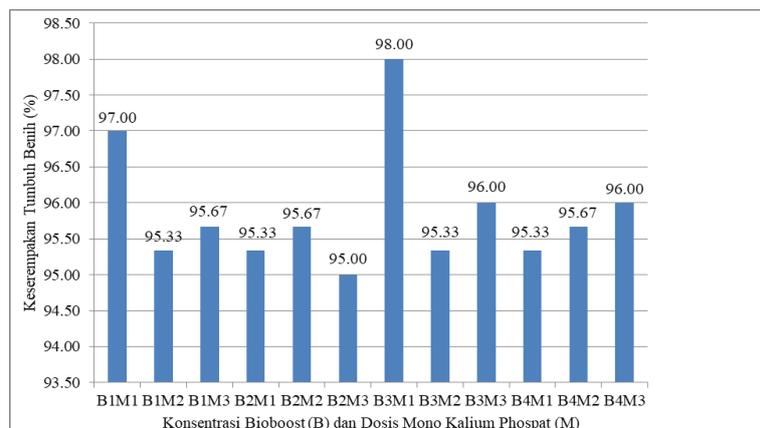
Kalium berfungsi meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat untuk pengisian benih. Hasil sintesis yang ditranslokasikan ke dalam benih akan meningkatkan ukuran benih sehingga ukuran benih semakin besar dan cadangan makanan benih semakin banyak, sehingga kecambah normal kuat akan lebih banyak seiring dengan cadangan makanan benih yang meningkat dan cukup tersedia bagi benih untuk berkecambah. Dengan cadangan makanan yang banyak maka benih akan memiliki cukup energi untuk berkecambah sehingga viabilitas benih akan meningkat ditandai dengan persentase daya kecambah tinggi.

Analisis kualitas fisiologis benih dilakukan pada benih yang baru dipanen (akhir Periode Pembangunan Benih) yaitu setelah benih mencapai masak fisiologis, benih memiliki viabilitas potensial yang maksimum sehingga perkecambahan masih tinggi dan jumlah kecambah normal yang dihasilkan cenderung tidak berbeda Sadjad (1993).

Keserempakan Tumbuh Benih

Hasil analisis ragam terhadap rerata keserempakan tumbuh benih kacang merah Varietas Inerie yang dihasilkan dari penelitian akibat aplikasi konsentrasi pupuk hayati Bioboost dan dosis pupuk Mono Kalium Phospat menunjukkan pengaruh tidak nyata. Perbedaan respon tanaman kacang merah

terhadap rerata keserempakan tumbuh benih akibat konsentrasi pupuk hayati Bioboost dan dosis pupuk Mono Kalium Phospat tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata Keserempakan Tumbuh Benih (%) Yang Dihasilkan Akibat Aplikasi Pupuk Hayati Bioboost dan MKP

Gambar 2 menginformasikan bahwa penggunaan pupuk hayati Bioboost dan Mono Kalium Phospat pada konsentrasi yang berbeda dapat menghasilkan benih kacang merah Varietas Inerie dengan keserempakan tumbuh benih normal dan kuat yang berbeda tidak nyata, yakni 95 – 98%. Menurut Sadjad (1994), keserempakan tumbuh benih dihitung dengan persentase kecambah normal kuat pada hitungan hari antara *first count* dan *final count*. Oktaviana, dkk (2016) menyatakan bahwa nilai keserempakan tumbuh lebih dari 70% mengindikasikan nilai vigor tumbuh yang tinggi, namun jika nilai keserempakan tumbuh kurang dari 40% maka mengindikasikan benih yang nilai vigor rendah.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk hayati Bioboost 25 mL.L⁻¹ dan pupuk Mono Kalium Phospat 5 g.L⁻¹ mampu menghasilkan benih kacang merah Varietas Inerie dengan kualitas terbaik yakni rata-rata berat 100 butir benih tertinggi (36,19 g; 36,49 g), serta terdapat interaksi nyata antara konsentrasi Bioboost 25 mL.L⁻¹ dan MKP 5 g.L⁻¹ menghasilkan jumlah biji keriput terendah (0,75 biji). Kualitas fisiologis benih khususnya daya tumbuh dan keserempakan tumbuh benih tidak dipengaruhi secara nyata oleh aplikasi pupuk hayati Bioboost dan pupuk Mono Kalium Phospat pada konsentrasi yang berbeda. Rata-rata daya tumbuh benih terbaik yakni 97,33 - 100% dan keserempakan tumbuh benih 95 - 98%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Kupang melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang telah memfasilitasi program Penelitian Terapan Kompetitif.

DAFTAR PUSTAKA

Arifah Nisrina, Erita Hayati dan Nanda Mayani. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.).

- Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Volume 3, Nomor 2, 101-108.
www.jim.unsyiah.ac.id/JFP.
- Copeland LO and MB McDonald. 1995. Seed Science and Technology. Washington: Chapman & Hall. Thomson Publishing. 408 p.
- Gaspersz V., 2006. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsindo Bandung. Jl Guntir No. 20 Bandung 40262.
- Haridi, M dan R. Zulhidiani. 2009. Komponen Hasil dan Kandungan K Empat Kultivar Kacang Tanah pada Empat Taraf Pemupukan K di Lahan Lebak. *Agroscentiae* 2(16):99-106.
- Hosang Evert Y, Meha Umbu R. Samapaty, Paulus Bhuja, dan I. G. B. Adwita Arsa. 2006. Pelepasan Benih Kacang Merah Sebagai Varietas Unggul di Badan Benih Nasional. Laporan. Badan Bimas Ketahanan Pangan Kabupaten Ngada, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT dan Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Kamil, J. 1979. Teknologi Benih. Angkasa Raya. Padang.
- Lewar, Y., Hasan, M., 2019. Potential Seed Production of Red Bean Varieties Inerie Ngada in the Lowlands Dry Land : Studies Application Type Biochar and Volume Giving Water Against Viability and Vigour of Seeds. *Ecology, Environment and Conservation Paper* 25, 52 – 57.
- Lewar, Y., Hasan, M., Lehar, L., January 1, 2018. Effect of Biochar Types and Sprinkling Water Volume on Seed Production and Seed Protein and Fat Content of Red Bean Under Lowlands Dry Climates. *Bioscience Research* 15, 2848 – 2853.
- Manuhutu. A. P., H. Rehatta dan J. J. G. Kailola. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L). *Jurnal Agrologia*. 3 (1): 18-27.
- Mugnisjah W. Q. and Nakamura 1984. Vigour of Soybean Seed Production Produced From Different Nitrogen and Phosphorous Fertilizer Application. *Seed Sci. Technol*, 12: 457- 482.
- Oentari A P. 2008. Pengaruh Pupuk Kalium Terhadap Kapasitas Source Sink Pada Enam Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian - Institut Pertanian Bogor.
- Oktavianti, A., Izzati, M., dan Sarjana Parman. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang dan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) pada Tanah Berpasir. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Volume 2 Nomor 2 Agustus 2017. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/baf/article/view/1789>.
- Patricia Angelin. 2020. Pupuk MKP : Manfaat, Keuntungan, dan Cara Penggunaannya. <https://ilmubudidaya.com/pupuk-mkp>.
- Sadjad, S. 1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 144 hlm.
- Sangadji Zulkarnain, Nurul Fajeriana, Akhmad Ali. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Bioboost Berbagai Perlakuan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo*. L). *Agrologia* Volume 10, Nomor 2, Oktober 2021, halaman 88-95 p-ISSN 2301-7287; e-ISSN 2580-9636.
- Simanjuntak, N., dan Rosita S. 2014. Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada Dosis Pupuk Kalium dan Frekuensi Pembubunan. *J. Agroteknologi*, 2(4), pp. 1396-1400.
- Sutejo, M.M. 2010. Pupuk dan Pemupukan. Bina Aksara. Jakarta.