

Pemanfaatan Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba untuk Meningkatkan Produktivitas Bawang Putih Lokal Majalengka

Miftah Dieni Sukmasari^{1*}, Umar Dani¹, Dadan Ramdani Nugraha¹ dan Acep Atma Wijaya¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka

Jln. K. H. Abdul Halim, No. 103 Majalengka

Email : miftahdieni6@unma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bawang putih local majalengka dengan pemberian dosis bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba. Penelitian ini dilaksanakan di lahan praktikum Technopark Fakultas Pertanian Universitas Majalengka, Kelurahan Babakan Jawa Kelurahan Majalengka Kulon Kecamatan Majalengka, Kabupaten Majalengka pada bulan Februari sampai bulan Juni 2024. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama yaitu dosis bokashi kulit pisang yang terdiri dari empat taraf ($b_1 = 2,5$ ton/ha; $b_2 = 5$ ton/ha; $b_3 = 7,5$ ton/ha; $b_4 = 10$ ton/ha). Faktor kedua dosis pupuk kandang domba yang terdiri dari empat taraf antara lain $p_1 = 5$ ton/ha; $p_2 = 10$ ton/ha; $p_3 = 15$ ton/ha; $p_4 = 20$ ton/ha). Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba. Interaksi terbaik pada variabel tinggi tanaman 7, 8 dan 9 mst serta jumlah daun 7 mst adalah b_1p_3 , sedangkan pada bobot umbi basah dan bobot umbi kering yaitu pada perlakuan b_3p_1 . Pengaruh mandiri pupuk bokashi kulit pisang dosis 5 ton/ha (b_2) dan pupuk kandang 10 ton/ha (p_2) menunjukkan hasil terbaik pada jumlah daun umur 8 dan 9 mst.

Kata kunci : Bawang Putih; Bokashi Kulit Pisang; Pupuk Kandang Domba

1. PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan peran penting dalam kehidupan sehari-hari masyarakat, baik sebagai bumbu dapur, bahan obat tradisional, maupun sebagai komoditas perdagangan. Di Indonesia, kebutuhan akan bawang putih sangat tinggi, namun produksi dalam negeri masih belum mencukupi kebutuhan nasional, sehingga impor masih menjadi solusi utama untuk menutupi kekurangan tersebut. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2022) menunjukkan bahwa lebih dari 90% kebutuhan bawang putih nasional dipenuhi dari impor, terutama dari Tiongkok. Hal ini mengindikasikan perlunya peningkatan produksi dalam negeri melalui pengembangan varietas lokal dan perbaikan teknik budidaya.

Majalengka sebagai salah satu daerah agraris di Jawa Barat memiliki potensi pengembangan bawang putih, terutama dari varietas lokal yang telah lama dibudidayakan oleh petani setempat. Varietas lokal ini memiliki keunggulan adaptasi terhadap lingkungan tumbuh serta cita rasa yang khas. Linhart & Grant (1996) menjelaskan bahwa populasi tanaman menunjukkan diferensiasi genetik akibat tekanan lingkungan lokal, termasuk iklim dan tanah, yang mendukung terjadinya adaptasi lokal. Selain itu, mengembangkan varietas lokal membantu menjaga keragaman genetik tanaman. FAO (2010) menyebutkan bahwa varietas lokal adalah reservoir genetik penting untuk adaptasi masa depan dan pemuliaan tanaman, yang membentuk variasi genetik yang unik dan beradaptasi (Bellon, 2006). Meskipun demikian, produktivitas varietas lokal masih tergolong rendah, karena biasa dibudidayakan dalam sistem pertanian tradisional dengan input pupuk maupun teknologi rendah (Ceccarelli, S. 2009), sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan hasil panen melalui perbaikan teknik budidaya, khususnya pada aspek pemupukan (Setiawan et al.,

2019). Salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya produktivitas adalah teknik budidaya, terutama dalam hal pemupukan.

Pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Dewanto et al., 2017). Pemakaian pupuk anorganik banyak dipilih karena kemampuannya dalam menyediakan unsur hara yang cepat dan praktis bagi tanaman (Bhatt., et al 2019). Namun, pemakaian pupuk anorganik secara intensif dan berkepanjangan tanpa disertai dengan penambahan bahan organik dapat menimbulkan dampak kurang baik bagi lingkungan dan kesuburan tanah (Wang et al., 2018). Santhoshkumar et al., (2023) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa pemberian anorganik tanpa diimbangi pupuk anorganik tidak mampu meningkatkan kandungan organik tanah, tetapi menunjukkan degradasi kesuburan biologis dan kimia tanah. Penggunaan pupuk organik menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dibandingkan pupuk kimia. Penggunaan pupuk organik secara konsisten meningkatkan keragaman mikroba tanah, yang berperan dalam siklus nitrogen dan dekomposisi bahan organik (Liu et al, 2024). Selain itu, pemanfaatan pupuk organik juga membantu menurunkan risiko akumulasi nitrat di air tanah yang membahayakan kesehatan manusia (FAO, 2017). Pupuk bokashi dari kulit pisang merupakan salah satu bentuk pemanfaatan limbah organik rumah tangga yang mudah diperoleh dan mengandung unsur hara penting bagi tanaman. Kulit pisang kaya akan kalium, fosfor, dan beberapa senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Putri et al., (2022) menyebutkan bahwa kulit pisang mengandung unsur hara seperti kalium (K), fosfor (P), serta senyawa organik lain yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Penggunaan bokashi kulit pisang tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga mendukung pengelolaan limbah organik rumah tangga secara produktif. Sementara itu, pupuk kandang domba memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi dan dapat meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang jenis ini juga membantu memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Arifin et al., 2019).

Hapsa et al., (2023) menyebutkan bahwa kombinasi bokashi kulit pisang kepok dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan jagung pada tanah regosol dengan dosis 400 g/ secara signifikan meningkatkan kadar air tanah, kandungan C-organik, tinggi tanaman pada usia 2 minggu setelah tanam (MST), dan diameter batang pada usia 3 MST. Demikian pula pada penelitian Utami et al., (2023) bahwa kombinasi bokashi kotoran domba terhadap pertumbuhan bibit lamtoro dengan dosis 600 g memberikan pertumbuhan terbaik dibandingkan dosis lainnya. Pitchai et al. (2001), mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik dan bio-fertilizer meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang putih dibandingkan dengan praktik petani lokal yang menggunakan dosis pupuk tidak seimbang tanpa aplikasi pupuk organik. Penelitian mengenai kombinasi pupuk organik seperti bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba pada varietas lokal bawang putih dari Majalengka secara spesifik masih terbatas. Oleh karena itu, penting dilakukan kajian ilmiah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh kedua jenis pupuk organik tersebut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih lokal Majalengka. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan produktivitas bawang putih lokal sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan sumber daya lokal dan ramah lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Juni tahun 2024, bertempat di Penelitian ini dilaksanakan di lahan praktikum Technopark Fakultas Pertanian Universitas Majalengka, Kelurahan Babakan Jawa Kelurahan Majalengka Kulon Kecamatan Majalengka, Kabupaten Majalengka dengan ketinggian 120 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor dan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah penggunaan dosis bokashi kulit pisang (B), yaitu: $b_1 = 2,5$ ton/ha bokashi kulit pisang; $b_2 = 5$ ton/ha bokashi kulit pisang; $b_3 = 7,5$ ton/ha bokashi kulit pisang; $b_4 = 10$ ton/ha bokashi kulit pisang. Faktor kedua adalah penggunaan dosis pupuk kandang domba (P), yaitu: $p_1 = 5$ ton/ha pupuk kandang domba; $p_2 = 10$ ton/ha pupuk kandang domba; $p_3 = 15$ ton/ha pupuk kandang domba; $p_4 = 20$ ton/ha pupuk kandang domba. Kedua faktor tadi dikombinasikan secara faktorial sehingga

diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali dan diduplo sehingga total perlakuan sebanyak 96 polibag. Variabel pengamatan yang diamati pada 7 mst, 8 mst dan 9 mst yaitu Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Bobot Basah umbi (gram) dan Bobot Kering umbi (gram).

Data hasil pengamatan respon tanaman dilapangan dianalisis menggunakan metode analisis Rancangan Acak Kelompok pola factorial. Jika perlakuan berbeda nyata, untuk melihat perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan menggunakan metode Jarak Berganda Duncan pada taraf signifikansi 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Tanah Sebelum Percobaan

Berdasarkan dari hasil analisis tanah Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman Universitas Padjadjaran (2024), tanah tersebut mempunyai pH H₂O masam (5,36) dengan kandungan C-organik rendah (1,64%), N-total sedang (0,14%) dan nisbah C/N rendah. Analisis P-Bray didapatkan bahwa tanah tersebut memiliki kandungan P₂O₅ yang sangat tinggi (24,01 ppm). Kapasitas tukar kation atau KTK yang terkandung dalam tanah hasil analisis memiliki nilai tinggi (30,92), dengan susunan kation K-dd rendah (0,13), Na-dd sedang (0,60), Ca-dd rendah (4,68) dan Mg-dd sedang (1,46). Hasil analisis tanah menunjukkan tanah mengandung 35% pasir, 56% debu dan 9% liat, maka jenis tanah tersebut termasuk ke dalam tanah bertekstur lempung berdebu. Dari hasil ini bisa disimpulkan bahwa tanah tempat penelitian memiliki kandungan hara yang rendah, sehingga pemberian kombinasi bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba diharapkan dapat meningkatkan kandungan hara serta memperbaiki sifat fisik tanah tersebut.

3.2 Analisis Bokashi Kulit Pisang

Berdasarkan hasil analisis dari Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman Universitas Padjadjaran, bokashi kulit pisang tersebut memiliki kandungan pH H₂O (8,6) dan pH KCl (8,2) menunjukkan tingkat keasaman bokashi tergolong basa. Kandungan C-organik (0,71%) tergolong pada kriteria yang rendah, sehingga pemberian bokashi diharapkan mampu meningkatkan C-Organik tanah. Ermadani et al. (2018), bokashi limbah organik secara signifikan meningkatkan kandungan C-organik tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kapasitas tukar kation. Kadar N (1,07%), Nisbah C/N pada bokashi kulit pisang bernilai 24,02, P₂O₅ (0,74 ppm), Mg (0,21 me/100 g), K (2,47 me/100 g) dan N (0,15 me/100 g). Kandungan P₂O₅ menunjukkan hasil yang sangat rendah, namun ketersediannya diharapkan dapat dipenuhi oleh kandungan P₂O₅ dalam tanah yang ketersediannya termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Pemberian bokashi diharapkan dapat meningkatkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bokashi adalah pupuk organik yang difermentasi dan kaya akan mikroorganisme bermanfaat serta nutrisi yang mudah diserap tanaman. Hillel (2008) menyatakan bokashi membantu mengurangi kepadatan tanah dan meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air, sangat penting bagi lahan marginal yang sering memiliki tekstur tanah yang buruk.

3.3 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil dari uji statistik menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara kedua faktor terhadap tinggi tanaman pada umur 7 mst. Penyajian data hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada interaksi dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi terbaik bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba pada tinggi tanaman 7 dan 8 mst adalah pada perlakuan b₁p₃ (2,5 ton/ha bokashi kulit pisang dan 15 ton/ha pupuk kandang domba) dibanding perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan dengan keseimbangan nutrisi yang dimiliki pada perlakuan ini. Pada perlakuan B1P3, jumlah bokashi tidak berlebihan sehingga tidak mengganggu keseimbangan rasio C/N (Suharsini, 2019), dan jumlah pupuk kandang cukup tinggi untuk mencukupi nitrogen yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman (Nurjanah et al., 2020).

Tabel 1. Pengaruh Dosis Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Tinggi Tanaman Bawang Putih pada Umur 7 mst

Bokashi kulit pisang \ Pupuk Kandang	Rata – rata Tinggi Tanaman (cm)			
	P1 (5 ton/ha)	P2 (10 ton/ha)	P3 (15 ton/ha)	P4 (20 ton/ha)
b1 (2,5 ton/ha)	49,62 a A	53,28 a B	57,77 b C	54,83 a B
b2 (5 ton/ha)	56,70 b A	57,92 b A	57,17 b A	55,57 a A
b3 (7,5 ton/ha)	54,08 b B	53,40 a B	50,15 a A	57,43 b C
b4 (10 ton/ha)	54,72 b B	55,78 b B	48,35 a A	54,83 a B

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada tiap baris, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian Silmi et al., (2023) juga menyebutkan bahwa kulit pisang memiliki kandungan kalium tinggi, yang sangat dibutuhkan tanaman dalam fase pertumbuhan dan pembentukan jaringan. Selain itu, Kombinasi tersebut meningkatkan aktivitas mikroorganisme, memperbaiki aerasi tanah, dan menjaga kelembapan, yang sangat mendukung pertumbuhan akar dan penyerapan hara. Tanaman yang akarnya berkembang optimal akan menunjukkan pertumbuhan tinggi batang yang lebih baik karena penyerapan air dan unsur hara yang efisien.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Tinggi Tanaman Bawang Putih pada Umur 8 mst

Bokashi kulit pisang \ Pupuk Kandang	Rata – rata Tinggi Tanaman (cm)			
	P1 (5 ton/ha)	P2 (10 ton/ha)	P3 (15 ton/ha)	P4 (20 ton/ha)
b1 (2,5 ton/ha)	51,65 a A	57,02 a B	59,12 b C	57,00 a B
b2 (5 ton/ha)	59,57 c B	60,48 b B	60,57 b B	57,08 a A
b3 (7,5 ton/ha)	55,23 b B	56,88 a B	52,07 b A	60,85 b C
b4 (10 ton/ha)	56,55 b B	59,32 b C	47,92 a A	56,30 a B

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada tiap baris, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa antara perlakuan dosis bokashi kulit pisang 5 ton/ha (b₂) dan dosis pupuk kandang domba 5 ton/ha (p₂) menunjukkan interaksi terbaik dibandingkan perlakuan yang lainnya. Pada tinggi tanaman umur 9 mst, interaksi terbaik terjadi pada bokashi dengan dosis 5 ton/ha dan pupuk kandang 5 ton/ha, yang artinya bahwa terjadi penurunan dosis pupuk kandang dan bokashi untuk interaksi pada umur ini. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin meningkat umur tanaman, kebutuhan akan nutrisi berubah. Pada masa awal pertumbuhan, tanaman membutuhkan nutrisi tinggi terutama nitrogen, semakin bertambah umur tanaman kebutuhan N, P, dan K akan berubah, dan total kebutuhan nutrisi cenderung menurun, terutama untuk unsur seperti

nitrogen. Menurut Foth & Ellis (1997) dalam bukunya menyatakan bahwa ketika tanaman tumbuh dewasa, penyerapan nutrisi melambat karena pertumbuhan berhenti metabolisme lebih terfokus pada reproduksi dan translokasi cadangan. Demikian juga menurut Yuwariah (2022) bahwa kebutuhan unsur hara menurun pada fase generatif karena tanaman lebih fokus pada pematangan dan distribusi hasil fotosintat. Selain itu, pupuk bokashi mikroba yang memiliki peranan meningkatkan dan menjaga kebutuhan nutrisi bagi tanaman (Suharsini, 2019). Sehingga, tanpa di pupuk kembalipun nutrisi bagi tanaman akan terpenuhi dengan adanya aktivitas mikroba yang dihasilkan dari bokashi tersebut. Bokashi mengandung mikroba lokal hasil aktivasi bahan fermentasi yang mendukung dekomposisi dan aktivitas biologis tanah (Higa dan Widdana, 1991).

Tabel 3. Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Tinggi Tanaman Bawang Putih pada Umur 9 mst

Bokashi kulit pisang	Rata – rata Tinggi Tanaman (cm)			
	Pupuk Kandang P1 (5 ton/ha)	P2 (10 ton/ha)	P3 (15 ton/ha)	P4 (20 ton/ha)
b₁ (2,5 ton/ha)	54,28 a A	57,83 a A	60,23 c B	57,07 a A
b₂ (5 ton/ha)	61,07 c B	61,60 b B	59,33 c A	57,85 a A
b₃ (7,5 ton/ha)	59,75 b B	58,77 a B	54,77 b A	61,90 b C
b₄ (10 ton/ha)	57,30 b B	58,93 a B	49,72 a A	58,78 a B

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada tiap baris, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

3.4 Jumlah Daun

Pada jumlah daun umur 7 mst terjadi interaksi antara perlakuan bokashi kulit pisang dengan pupuk kandang domba, sedangkan pada jumlah daun umur 8 dan 9 mst hanya terjadi pengaruh mandiri masing-masing perlakuan. Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi terbaik bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba pada jumlah daun 7 mst adalah pada perlakuan b1p3 (2,5 ton/ha bokashi kulit pisang dan 15 ton/ha pupuk kandang domba) dibanding perlakuan lainnya.

Sama halnya dengan tinggi tanaman 7 mst, interaksi terbaik pada jumlah daun umur 7 mst juga ditunjukkan pada interaksi b1p3 (2,5 ton/ha bokashi kulit pisang dan 15 ton/ha pupuk kandang domba). Hal ini diduga bahwa dosis ini merupakan jumlah efisien dan aman, dan cukup untuk memperbaiki struktur tanah dan mengaktifkan mikroorganisme, tanpa menurunkan ketersediaan nitrogen (Brady dan Weil, 2008). Dosis yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan rasio C/N, menyebabkan imobilisasi nitrogen, dan menghambat pertumbuhan daun (Havlin et al, 2005). Kandungan kalium dari bokashi kulit pisang juga membantu pengaturan stomata, efisiensi fotosintesis, dan transportasi nutrient (Marschner, (2012), sedangkan nitrogen dari pupuk kandang merangsang pertumbuhan daun secara langsung (Mengel dan Kirkby, 2001). Interaksi ini meningkatkan luas area fotosintetik dan jumlah tunas daun, menjadikan b1p3 sebagai perlakuan terbaik untuk penambahan jumlah daun pada umur 7 mst. Hasil penelitian Fitriani et al (2015) bahwa kulit pisang mengandung kalium yang tinggi, dan aplikasi bokashi kulit pisang terbukti meningkatkan luas daun dan intensitas fotosintesis tanaman.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Jumlah Daun Tanaman Bawang Putih pada Umur 7 mst

Bokashi kulit pisang \ Pupuk Kandang	Rata – rata Jumlah Daun (helai)			
	p ₁ (5 ton/ha)	p ₂ (10 ton/ha)	p ₃ (15 ton/ha)	p ₄ (20 ton/ha)
b ₁ (2,5 ton/ha)	5,50 b B	5,17 a A	5,50 c B	5,67 c B
b ₂ (5 ton/ha)	5,33 b B	5,17 a A	5,33 c B	5,00 a A
b ₃ (7,5 ton/ha)	5,00 a A	5,00 a A	5,00 b A	5,50 b B
b ₄ (10 ton/ha)	5,33 b B	5,17 a B	4,33 a A	5,33 b B

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada tiap baris, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh mandiri dosis bokashi kulit pisang dan dosis pupuk kandang domba memberikan perbedaan nyata pada jumlah daun tanaman bawang putih umur 8 dan 9 mst. Pada pengaruh mandiri dosis bokashi kulit pisang, dosis 5 ton/ha (b₂) menunjukkan hasil paling optimal dibandingkan perlakuan lainnya pada rata-rata jumlah daun umur 8 maupun 9 mst. Demikian pada pengaruh mandiri pupuk kandang domba, dosis 10 ton/ha (p₂) memberikan hasil paling baik pada rata-rata jumlah daun 8 mst maupun 9 mst. Dosis yang lebih tinggi yaitu 7,5 ton dan 10 ton bokashi atau 15 ton dan 20 ton pupuk kandang domba tidak menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding dosis yang lebih rendah. Hal ini diduga bahwa dengan dosis yang rendah sudah mencukupi kebutuhan nutrisi untuk tanaman, sehingga kenaikan dosis tidak menunjukkan respon yang baik. Menurut FOA (2000), dosis pupuk tinggi, terutama pupuk kandang dalam jumlah besar atau pupuk anorganik, dapat meningkatkan salinitas tanah mengakibatkan tanaman menjadi kesulitan menyerap air karena tekanan osmotik meningkat, menyebabkan stres fisiologis dan bahkan keracunan akar. Hasil penelitian Ewulo et al., (2007), aplikasi pupuk kandang sapi lebih dari 15 ton/ha menurunkan pertumbuhan tanaman cabai karena gangguan penyerapan hara mikro.

Tabel 5. Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Jumlah Daun Tanaman Bawang Putih pada Umur 8 mst dan 9 mst

Perlakuan	Rata – rata Jumlah Daun (helai)	
	8 mst	9 mst
Dosis Bokashi Kulit Pisang :		
b ₁ (2,5 ton/ha)	5,12 a	5,54 b
b ₂ (5 ton/ha)	5,46 b	5,79 c
b ₃ (7,5 ton/ha)	4,88 a	5,33 a
b ₄ (10 ton/ha)	5,04 a	5,17 a
Dosis Pupuk Kandang Domba :		
p ₁ (5 ton/ha)	5,25 a	5,54 b
p ₂ (10 ton/ha)	5,43 b	5,71 b
p ₃ (15 ton/ha)	5,00 a	5,38 a
p ₄ (20 ton/ha)	5,00 a	5,21 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pertumbuhan tanaman tidak meningkat terus menerus dengan peningkatan dosis pupuk. Bokashi dan pupuk kandang dengan dosis optimal mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kalium yang dihasilkan dari kulit pisang berperan dalam pengaturan stomata dan membantu

kelancaran fotosintesis serta translokasi hara dan secara tidak langsung meningkatkan pertumbuhan tanaman (Taiz, L. & Zeiger, E. (2010). Haryanto (2018) menyatakan bahwa tingginya fotosintesis yang ditunjukkan oleh klorofil dan indeks kehijauan daun sejalan dengan peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tomat

3.5 Bobot Umbi Basah dan bobot Umbi Kering

Hasil analisis bobot umbi basah pada Tabel 6 menunjukkan terjadi interaksi antara dosis pupuk kandang domba dan dosis bokashi kulit pisang. Interaksi terbaik ditunjukkan pada dosis bokashi kulit pisang 7,5 ton/ha dan pupuk kandang domba dosis 5 ton/ha (b3p1), baik pada variabel bobot basah umbi maupun bobot kering umbi (Tabel 7). Interaksi keduanya di duga memberikan rasio NPK yang seimbang sesuai kebutuhan tanaman bawang putih, yang sangat responsif terhadap ketersediaan K dan N (Yofananda et al. (2020). Selain itu, Bokashi mempercepat dekomposisi pupuk kandang dan meningkatkan aktivitas mikroba pelarut hara. Penelitian oleh Rinaldi et al. (2023) menunjukkan bahwa bokashi yang difermentasi selama 14 hari dengan EM4 memiliki kandungan N-total 2,76%, P₂O₅ 0,68%, K₂O 0,97%, dan rasio C/N 10. Kandungan ini menunjukkan bahwa bokashi tersebut memiliki kualitas yang baik sebagai pupuk organik. Kulit pisang merupakan limbah organik yang kaya akan kalium (K), fosfor (P), magnesium (Mg), dan unsur mikro lainnya. Menurut penelitian Elwi et al., (2025) pemberian kompos kulit pisang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dengan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penelitian Kusuma (2012) menunjukkan bahwa bokashi dari kotoran kambing memiliki kandungan kalium (K) tertinggi dibandingkan bokashi dari jenis pupuk kandang lainnya. Kalium sangat penting untuk pembentukan umbi dan pengisian karbohidrat pada tanaman seperti bawang putih ini berujung pada peningkatan bobot basah (karena air dan jaringan segar) serta bobot kering (massa biomassa yang terbentuk) dari umbi. Penelitian Umanailo et al., (2022) menemukan bahwa bokashi dari pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, termasuk jumlah umbi, diameter umbi, serta berat basah dan kering umbi per rumpun dan per plot. Sejalan dengan Afrita et al., (2025) bahwa pemberian bokashi dari campuran kotoran ayam dan sapi dengan dosis tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Batu Ijo.

Tabel 6. Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Bobot Umbi Basah Tanaman Bawang Putih

Bokashi kulit pisang	Rata – rata Bobot Basah (gram)				
	Pupuk Kandang	p ₁ (5 ton/ha)	p ₂ (5 ton/ha)	p ₃ (7,5 ton/ha)	p ₄ (10 ton/ha)
b₁ (2,5 ton/ha)		6,70 b A	7,00 b B	6,19 a A	6,47 a A
b₂ (5 ton/ha)		6,70 b A	6,35 a A	6,85 b A	7,61 b B
b₃ (7,5 ton/ha)		7,49 c B	7,55 c B	7,60 c B	6,10 a A
b₄ (10 ton/ha)		5,83 a A	7,03 b B	5,79 a A	7,08 b B

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan huruf besar yang sama pada tiap baris, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Penambahan bokashi ke dalam tanah juga dapat meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah dan mendorong pembiakan mikroorganisme tanah (Siregar et al, 2007). Serta pupuk organik bokashi mampu meningkatkan populasi, keragaman, dan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan, menekan perkembangan patogen, mengandung unsur hara makro dan mikro, menetralkan pH tanah, menambah kandungan humus tanah, meningkatkan granulasi tanah,

meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan kesuburan dan produksi tanaman (Nasir, 2008). Selain itu, pupuk kandang mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta unsur mikro seperti Mg, Ca, dan Zn yang mendukung pertumbuhan umbi dalam hal ini bobot dan kualitas umbi bawang (Simatupang et al., 2014). Penelitian Millah et al., (2024) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing meningkatkan bobot segar umbi bawang merah hingga 21,56 g per tanaman dan bobot kering mencapai 17,30 g.

Dosis bokashi dan pupuk kandang domba yang rendah, baik pada respon interaksi maupun pengaruh mandiri pada variabel bobot basah dan bobot kering umbi, kurang memberikan hasil yang optimal pada bawang putih kultivar lokal majalengka ini. Hal ini di duga akibat lahan tempat penelitian berada pada kondisi yang kurang nutrisi bila dilihat pH tanah yang berada pada kondisi masam (5,36). Selain itu kandungan C-Organik pada lahan percobaan yang rendah (1,64%) juga menjadi indikator bahwa kesuburan tanah kurang baik. Sehingga dosis yang rendah dari pemberian bokashi dan pupuk kandang tidak mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang putih. Jufri et al., (2024) menyatakan bahwa tanah dengan kadar C-organik rendah (sekitar 0,70%) memiliki aktivitas mikroba yang rendah, yang berkontribusi pada rendahnya kesuburan tanah. Sebaliknya, interaksi dengan dosis yang lebih tinggi mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang putih. Peningkatan kandungan C-organik dalam tanah bisa dilakukan melalui penambahan bahan organik seperti pupuk kandang dan bokashi yang akan berdampak pada peningkatan kesuburan tanah. Hasil penelitian Putra dan Hanum (2019) menunjukkan bahwa penggunaan bokashi jerami dan pupuk kandang secara berulang selama musim tanam meningkatkan kadar C-organik dan memperbaiki kesuburan tanah marginal. Yunda et al., (2022) juga melaporkan bahwa Kombinasi bokashi dan pupuk kandang meningkatkan aktivitas mikroba pelarut fosfat, mempercepat mineralisasi, dan meningkatkan produksi tanaman hingga 30%.

Tabel 7. Pengaruh Dosis Pupuk Bokashi Kulit Pisang dan Pupuk Kandang Domba terhadap Bobot Umbi Kering Tanaman Bawang Putih

Bokashi kulit pisang	Pupuk Kandang			
	Rata – rata Bobot Kering (gram)			
	p ₁ (5 ton/ha)	p ₂ (5 ton/ha)	p ₃ (7,5 ton/ha)	p ₄ (10 ton/ha)
b ₁ (2,5 ton/ha)	6,45 c B	6,20 b B	5,47 a A	6,17 a B
b ₂ (5 ton/ha)	5,87 b B	5,26 a A	6,07 b B	6,21 b B
b ₃ (7,5 ton/ha)	6,92 c C	6,61 b B	6,61 c B	5,69 a A
b ₄ (10 ton/ha)	5,22 a A	6,34 b B	5,49 a A	6,25 b B

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Bawang putih varietas lokal memiliki kebutuhan hara yang relatif tinggi atau karakteristik fisiologis yang lebih menuntut kondisi tanah dan nutrisi yang cukup. Acquaaah (2012) menyatakan bahwa varietas lokal cenderung memiliki efisiensi serapan nutrisi yang lebih rendah dibandingkan varietas unggul atau hasil perbaikan genetik. Hasil penelitian Saidah et al., (2015) pada varietas padi lokal di Indonesia menunjukkan bahwa varietas lokal cenderung memiliki produktivitas yang lebih rendah dan kurang responsif terhadap pemupukan dibandingkan varietas unggul. Bawang putih lokal Majalengka membutuhkan dosis yang mencukupi agar sintesis biomassa (bobot basah) dan akumulasi hasil (bobot kering) berjalan maksimal. Akan tetapi, dosis bokashi dan pupuk kandang yang rendah kurang memenuhi kebutuhan tersebut, sehingga pertumbuhan dan

pembentukan umbi terganggu. Hasil Penelitian Rai et al., (1993) menunjukkan bahwa varietas lokal Sanur memiliki respons pertumbuhan yang berbeda dibandingkan varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Putih ketika ditanam pada kadar air tanah yang berbeda. Dosis bokashi kulit pisang 7,5 ton/ha dan pupuk kandang domba 5 ton/ha sudah memberikan hasil yang optimal pada hasil bawang putih ini dibanding dosis yang lebih tinggi, hal ini mengindikasikan bahwa bukan dosis tertinggi yang bisa meningkatkan hasil maksimal, tetapi dosis optimal yang dibutuhkan tanaman. Hasil penelitian Firgiyanto et al., (2018) mengungkapkan bahwa pemberian dosis pupuk 20 gram/tanaman meningkatkan bobot tajuk belimbing lebih baik dibandingkan dengan dosis 40 gram/tanaman.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa interaksi terbaik antara bokashi kulit pisang dan pupuk kandang domba terhadap pertumbuhan tanaman yaitu perlakuan b1p3 yaitu bokashi 2,5 ton/ha dan pupuk kandang domba 15 ton/ha. Sedangkan untuk hasil bawang putih, interaksi terbaik ditunjukkan pada perlakuan bokashi dan pupuk kandang b3p1 yaitu 7,5 ton/ha bokashi dan 5 ton/ha pupuk kandang domba. Sedangkan pengaruh mandiri terbaik pada perlakuan bokashi kulit pisang 5 ton/ha (b2) dan untuk pupuk kandang domba 10 ton/ha (p2) untuk variabel jumlah daun 8 dan 9 mst.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. (2012). Principles of Plant Genetics and Breeding. Wiley-Blackwell.
- Afrita, R. Afrida, Yulfi Desi. (2025). Pengaruh Pemberian Dosis Bokashi Kotoran (Ayam + Sapi) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*L.). JRIP, Vol. 5 (1),
- Arifin, M., Saputra, R., & Fitriani, N. (2019). Pengaruh Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah. *Jurnal Agroteknologi*, 13(1), 45-52.
- Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor dan Impor Komoditas Pertanian 2022. Jakarta: BPS. Retrieved from: <https://bps.go.id>
- Bellon, Mauricio. R. (2006). Crop research to benefit poor farmers in marginal areas of the developing world: a review of technical challenges and tools. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 1, No. 07.
- Bhatt, M. K., Rini Labanya, Hem C. Joshi. (2019). Influence of Long-term Chemical fertilizers and Organic Manures on Soil Fertility - A Review. *Universal Journal of Agricultural Research*, 7(5): 177-188.
- Brady, NC. And Weil RR. (2008). *The Nature and Properties Of Soils*, 14th Ed. Pearson Prentice Hall. New Jersey
- Ceccarelli, S. (2009). Evolution, plant breeding and biodiversity. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 2009, 103 (1/2): 131-145.
- Elwi, E., Bahar, E., & Susanti, Y. (2025). Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Kompos Kulit Pisang Nangka (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Sungkai*, 13(1), 8–15.
- Ermadani, E., Hermansah, H., Yulnafatmawita, Y., & Syarif, A. (2018). Dynamics of Soil Organic Carbon Fractions under Different Land Management in Wet Tropical Areas. *Jurnal Solum*, 15(1), 26.
- FAO. (2017). *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome.
- FAO. (2000). *Global Forest Resources Assessment 2000 – main report*. FAO Forestry Paper No. 140. Rome. www.fao.org/docrep/004/y1997e/y1997e0.0.html.
- Firgiyanto, Tri Harjoso, Etik Wukir Tini. (2018). Kajian Pertumbuhan Bibit Belimbing pada Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Majemuk NPK Dan Pupuk Daun. *AGROVIGOR*, 11(2) : 88-95.
- Fitriani, D., Oktiarini, D., & Lusiana. (2015). Pemanfaatan Kulit Pisang Sebagai Adsorben Zat Warna Methylene Blue. *Jurnal Gradien*, 11(2), 1091–1095.
- Foth, H. D., Ellis, B.G. (1997). *Soil Fertility*. 2nd Ed. Boca Raton: Lewis Publisher. 212 hal

- Ewulo, B. S., K.O. Hassan and S.O. Ojeniyi. (2007). Comparative Effect of Cowdung Manure on Soil and Leaf Nutrient and Yield of Pepper Int. J. Agri. Res., 2 (12): 1043-1048.
- Hapsa, S., Rembon, F.S., & Leomo, S. (2023). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Bokashi Kulit Pisang Terhadap Kadar Air Tanah dan C-organik serta Pertumbuhan Jagungpada Regosol Pesisir Nambo. Jurnal Agroteknos, 13(1), 7-13.
- Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L. and Nelson, W.L. (2005) Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. 7th Edition, Pearson Educational, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Haryanto, S. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah pada Berbagai Metode Irigasi dan Pemberian Pupuk Kandang di Wilayah Pesisir Pantai. 2(1), 247-257.
- Higa, T & Wididana. (1991). 'Change in the soil microflora induced by effective microorganisms. P.153–162. In. Parr, JF, Hornick, SB & Whitemant, CE (eds.), Proceeding of the First International Conference on Kyusei Nature Farming, US Departement of Agriculture, Washington DC, USA.
- Hillel, D. (2008). Soil in the Environment: Crucible of Terrestrial Life. Academic Press.
- Jufri, A. F., Rahmi, E., Agustini, R. Y., & Rosalina, F. (2024). Analisis Kandungan C-Organik dan Total Mikroba pada Beberapa Jenis Tanah. Jurnal Pertanian Agros, 26(1), 273–279.
- Kusuma, M. E. (2012). Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Kualitas Bokashi. Jurnal Ilmu Hewan Tropika, 1(1), 1–6.
- Linhart, Y. B., & Grant, M. C. (1996). Evolutionary significance of local genetic differentiation in plants. Annual Review of Ecology and Systematics, 27(1), 237-277
- Liu M.L., Yi-Min, Wang., Wen-Hao, Jin., Yong-Ran, Wang., Jia-He, Wang., Yi-Bo, Chai., Li-Yuan, Peng., Hua, Qin. (2024). (1) [Effects of Organic Fertilizer of Kitchen Waste on Soil Microbial Activity and Function].. doi: 10.13227/j.hjcx.202301027.
- Marschner, P. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants. London
- Mengel, K. and Kirkby, E.A. (2001) Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 849 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-010-1009-2>
- Muller, K. Markus Deurer, Paul C.D. Newton. 2010. Is there a link between elevated atmospheric carbon dioxide concentration, soil water repellency and soil carbon mineralization. Agriculture, Ecosystems & Environment. Volume 139, Issues 1–2, Pages 98-109
- Millah, Z., Laila, A., Rifaldi, A., & Kartina, A.M. (2024). Respons Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah pada Dosis Pupuk Kandang Kambing yang Berbeda dan Pemetongan Bibit Umbi. Jurnal Pertanian URINDO, 6(1), 1–10.
- Nasir. 2008. Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi Pada Pertumbuhan Dan Produksi Padi Palawija Dan Sayuran. <http://www.dispertanak.pandeglang.go.id/>. Diakses tanggal 15 November 2024.
- Nurjanah, E. Sumardi, Prasetyo. (2020). Pemberian Pupuk Kandang Sebagai Pembenh Tanah Untuk Pertumbuhan Dan Hasil Melon (Cucumis Melo L.) di Ultisol. JIPI. 22(1), 23-30.
- Pitchai, S. J., Prabakaran, C. and Saliha, B. B. 2001. Evaluation of the effect of different organic nitrogen on yield and quality of tomato. National Seminar, Annamalai University. pp 118.
- Putra, I. A., & Hanum, H. (2019). Kajian antagonisme hara K, Ca Dan Mg pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology, 4(1), 23-44. <http://dx.doi.org/10.22373/ekw.v4i1.2751>.
- Putri, A. Appin, P. R, Dora Rinova. (2022). Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pupuk menuju ekonomi sirkular (umkm olahan pisang di indonesia). Jurnal Pengabdian UMKM. Vol. 1 (2): 104 – 109.
- Rai, I. Nyoman, Surkati, Achmad Sopandie, Didy Herudjito, Dasun. (1993). Tanggap pertumbuhan dan hasil tiga varietas bawang putih (*allium sativum* L.) terhadap kadar air tanah pada tanah latosol. Repositori IPB. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/122327>
- Rinaldi, A., Ridwan, & M. Tang. (2021). Analisis Kandungan Pupuk Bokashi dari Limbah Ampas Teh dan Kotoran Sapi. Saintis, 2(1), 5–13.
-
- Saidah, Andi Irmadamayanti, Syafruddin. (2015). Pertumbuhan dan produktivitas beberapa varietas unggul baru dan lokal padi rawa melalui pengelolaan tanaman terpadu di Sulawesi Tengah. PROS SEMNAS MASY BIODIV INDON. Volume 1 (4): 935-940

- Shantoskumar, G. Sridevi, S. Thiyageshwari, M. Maheswari, and M. Gnanachitra. (2023). Long-Term Impact of Inorganic Fertilizers and Manures on Maize Yield and Soil Nutrient Status in a Calcareous Inceptisol in India.
- Setiawan, A., Ramadhan, H., & Suryana, D. (2021). Karakteristik dan Potensi Varietas Lokal Bawang Putih di Majalengka. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 2(1), 102-110.
- Simatupang, T., Nurmalsari, D., & Wahyuni, D. (2014). Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1), 21–28. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/30076>
- Siregar, I. H., Dermiyati dan A. Niswati. 2007. Perubahan Populasi Mikroorganisme Tanah Akibat Pemberian Bokashi Berkelanjutan pada Sistem Pertanian Organik di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Tanggamus. <http://www.unila.ac.id/~fp>. Diakses tanggal 15 November 2017.
- Suharsini, S. (2019). Pengaruh pemberian bokashi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Organik*, 5(1), 22–30.
- Silmi, F. F., Shintawati, Yeni Variyana. (2023). Ekstraksi Kalium Pada Abu Kulit Pisang Dengan Variasi Rasio Solvent Dan Media Pemanas. *JoASCE: Journal Applied of Science and Chemical Engineering*, Vol. 1(1), pp. 07-10.
- Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) *Plant Physiology*. 5th Edition, Sinauer Associates Inc., Sunderland, 782 p.
- Utami, Z. D., Titin Nurhayatin, Ervi Herawati. (2023). Pengaruh pemupukan bokashi kotoran domba terhadap pertumbuhan bibit lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Ilmu Peternakan*, Vol. 7(2); 72-81.
- Umanailo, M. C. B., & Reksohadiprodjo, S. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati dan Bokashi Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). *Repository Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Wang, T. Y., Q. Li, and K. S. Bi. 2018. Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 13(1): 12-23.
- Yofananda O, Wijaya CH, Lioe HN, Sobir. 2020. Fried shallot quality: perception and differentiation. *Curr Res Nutr Food Sci*. 8(1): 97-106.
- Yunda, A. D., Riza Adrianoor Saputra, Nukhak Nufita Sari. (2020) Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit yang Ditambahkan Berbagai Jenis Kotoran Hewan Ternak dan Penentuan Kualitas Kimia Bokashi Berbasis Standar Nasional Indonesia. *J. Agro Ind. Perkeb.* Volume 11 No. 3
- Yuwariah, Y. D. N. Putri, D. Ruswandi, F.Y. Wicaksono, D. Esperanza. (2022). Karakter agronomi beberapa jagung hibrida Padjadjaran dan hubungannya dengan hasil di dataran medium. *Jurnal Kultivasi*, Vol. 21 (2); 231-238.