

Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Biourin yang Diperkaya Mikroba Indigenous terhadap Tanah dan Hasil Bawang Merah di Lahan Kering

Rupa Matheus^{1*} dan Abdul Kadir Djaelani²

^{1,2} Program Studi Penyuluhan Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jalan Prof. Dr. H. Yohanes Lasiana, Kota Kupang
Nusa Tenggara Timur, Kupang, 85228

¹ Email: matheusrupa@yahoo.com

*Penulis korespondensi: matheusrupa@yahoo.com

Submit: 28-10-2021

Revisi: 15-12-2021

Diterima: 21-12-2021

ABSTRACT

Biourin is a type of liquid organic fertilizer that is rich in functional microbes. Its utilization can increase soil and crop productivity in dry land. This study aims to determine the effectiveness of microbial-enriched bioourin fertilizers and how to application on the nature of soil and shallots on dry land. The study was carried out on dry land in Noelbaki Village, Kupang Central District, Kupang Regency, NTT in the dry season from April to July 2021. The experiment used a split-plot Design with two factors and three replications. The main plot was the application of biourin (C), namely: C1: through the leaves and C2: through the roots (watering). Sub-plots are types of biourin enriched with indigenous microbes from various sources (B), namely: B0: Biourin (without microbial enrichment); B1: Microbial enriched biourin from Coconut Coir Compost; B2: Microbial enriched biourin from Gamal Leaf Compost; B3: Microbial enriched biourin Corn Stove Compost. The onion variety used is the Local Sabu variety. The results showed that the type of biourin enriched with microbes from gamal leaf compost, corn husk compost and coconut coir compost had a positive effect on improving soil properties and shallot yields, namely an increase in yield of 53.52% from the biourin treatment that was not enriched with microbes. The method of application through the root reads a better effect on soil properties and yield of shallots compared to the method of application through the leaves.

Keywords: Application Method, Biourin, Dry Land, Liquid Organic Fertilizer, Onion Yield

ABSTRAK

Biourin merupakan salah satu jenis pupuk organik cair yang kaya mikroba fungsional. Pemanfaatannya dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman di lahan kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari jenis pupuk organik cair biourin yang diperkaya mikroba dan cara aplikasi terhadap sifat tanah dan hasil bawang merah di lahan kering. Penelitian dilaksanakan di lahan kering di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, NTT pada musim kemarau dari bulan April sampai Juli 2021. Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Petak utama adalah metode aplikasi biourin (C) yaitu: C1: melalui daun dan C2: melalui akar (penyiraman). Anak petak adalah Jenis biourin yang diperkaya mikroba indigenous dari berbagai sumber (B), yaitu: B0: Biourin (tanpa diperkaya mikroba); B1: Biourin yang diperkaya mikroba dari Kompos Sabut Kelapa; B2: Biourin yang diperkaya mikroba dari Kompos Daun Gamal; B3: Biourin yang diperkaya mikroba Kompos Jerami Jagung. Varietas bawang merah yang digunakan ialah varietas Local Sabu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis biourin yang diperkaya mikroba dari kompos daun gamal, kompos berangkas jagung dan kompos sabut kelapa memberikan efek positif terhadap perbaikan sifat tanah dan hasil bawang merah, yaitu terjadi peningkatan hasil sebesar 53,52% dari perlakuan biourin yang

tidak diperkaya mikroba. Cara aplikasi melalui akar memperlihatkan efek yang lebih baik terhadap sifat tanah dan hasil bawang merah dibanding dengan metode aplikasi melalui daun.

Kata kunci: Biourin, Cara Aplikasi, Hasil Bawang Merah, Lahan Kering, Pupuk Organik Cair

1 Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman budidaya potensial di Indonesia. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi dengan pangsa pasar yang luas sehingga minat petani dalam budidaya bawang merah sangat tinggi. Komoditas bawang merah juga dapat mempengaruhi makro ekonomi dan tingkat inflasi karena kebutuhan yang sangat besar (Handayani, 2014).

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu wilayah potensial pengembangan tanaman bawang merah, dengan luas panen mencapai 1.450 ha. Produktivitas bawang merah di NTT masih tergolong rendah, yaitu 5,9 ton/ha (BPS NTT, 2018), dibanding dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat yang produktivitasnya telah mencapai 11,26 t/ha (BPS NTB, 2018; Setiani *et al.*, 2018). Rendahnya produksi bawang merah di tingkat petani disebabkan oleh minimnya teknologi dan pola budidaya dengan pemupukan yang belum berimbang. Umumnya petani hanya mengandalkan pupuk makro (N, P, K) dengan dosis yang rendah karena harga pupuk kimia yang terus meningkat (Sudaryanto & Rusastra, 2006). Selain itu, faktor kesuburan tanah juga menjadi pemicu rendahnya produktivitas tanaman di lahan kering. Indikator rendahnya kesuburan tanah di lahan kering ditandai dari rendahnya kadar karbon organik tanah. Kadar karbon organik pada lahan-lahan pertanian intensif di NTT berada dibawah 2%. Idealnya tanah yang subur dan produktif mengandung kadar karbon >2,5% (Matheus, 2019). Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah yang optimal, diperlukan inovasi perbaikan kesuburan tanah melalui peningkatan cadangan karbon dalam tanah.

Penggunaan pupuk organik adalah cara yang tepat untuk meningkat cadangan karbon organik tanah serta dapat mengurangi dampak negatif akibat penggunaan pupuk sintesis/kimia yang berlebihan (Sopha & Uhan, 2013; Hartatik *et al.*, 2015). Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan RI No.70/Permentan/SR.140/10/2011). Permasalahan umum dari pupuk organik adalah kadar hara rendah dan lambatnya pelepasan hara, sehingga menurunkan efisiensi serapan hara oleh tanaman (Widawati *et al.*, 2010; Sahwan *et al.*, 2011). Hal ini karena

secara umum pupuk organik minim mikroba fungsional dalam mendegradasi dan memfasilitasi ketersediaan hara bagi tanaman (Sahwan *et al.*, 2011; Pratiwi, 2021).

Salah satu inovasi teknologi yang diupayakan untuk meningkatkan produksi bawang merah di lahan kering adalah melalui pengelolaan hara terpadu. Pengelolaan hara terpadu adalah upaya memadukan pupuk organik dan pupuk hayati sebagai upaya meningkatkan kualitas pupuk organik (Sahwan *et al.*, 2011; Pratiwi, 2021) melalui pengayaan pupuk organik dengan penambahan mikroba-mikroba fungsional akan meningkatkan mutu dan efektivitas dari pupuk organik dalam menyediakan hara bagi tanaman, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik (Sopha & Uhan, 2013).

Salah satu jenis pupuk organik cair yang saat ini sedang dikembangkan di Politan Kupang adalah biourin sapi. Biourin sapi adalah pupuk organik cair, yang diolah melalui proses fermentasi, dan mengandung unsur lengkap (hara makro dan mikro), serta diperkaya dengan mikroba *indigenous* (Mateus *et al.*, 2020). Mikroba *indigenous* adalah mikroba lokal hasil isolasi dari berbagai kompos limbah pertanian yang hidup secara insitu. Hasil kajian Mateus *et al.*, (2020), diperoleh hasil bahwa biourin sapi yang diperkaya mikroba *indigenous* hasil isolasi dari berbagai sumber bahan organik mengandung mikroba potensial diantaranya adalah dari kelompok fungi, terdapat *Trichoderma* dan *Aspergillus*; sedangkan untuk kelompok bakteri antara lain: *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, dan *Bacillus*. Melihat potensi biourin yang diperkaya mikroba *indigenous* tersebut maka penelitian skala lapang perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari jenis pupuk organik cair biourin yang diperkaya mikroba dan cara aplikasi terhadap sifat tanah dan hasil bawang merah di lahan kering.

2 Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di lahan kering iklim kering yang termasuk tipe iklim D (berdasarkan klasifikasi Oldeman). Penelitian lapang berlangsung di lahan petani di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, NTT pada musim kemarau dari bulan April sampai Juli 2021. Lahan percobaan sebelumnya ditanami jagung pada musim hujan dan bera pada musim kemarau. Sebelum penelitian dilaksanakan dilakukan analisis awal tanah lokasi penelitian.

Desain Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang di desain dengan pola Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor yang pertama adalah metode aplikasi biourin (C) yang ditempatkan pada petak utama, dengan dua cara yaitu: C1: pemberian melalui daun tanaman (cara penyemprotan) dan C2:

pemberian melalui akar (penyiraman). Faktor kedua adalah jenis biourin yang diperkaya mikroba indigenous dari berbagai sumber (B) yang ditempatkan pada anak petak, yaitu: B0: Biourin (tanpa diperkaya mikroba); B1: Biourin yang diperkaya mikroba dari Kompos Sabut Kelapa; B2: Biourin yang diperkaya mikroba dari Kompos Daun Gamal; B3: Biourin yang diperkaya mikroba Kompos Jerami Jagung.

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Pupuk organik Cair (POC) biourin yang digunakan dalam penelitian ini adalah urin sapi yang diperkaya mikroba indigenous dari beberapa sumber kompos dan difermentasi menggunakan EM4 selama 3 minggu. POC biourin sapi yang dihasilkan, memiliki kadar C-organik sebesar 6,97% kadar N (2,82%), P₂O₅ (91,39 ppm), dan mengandung hara mikro serta bebas dari mikroba pathogen *E.colli* dan *Salmonela* (Mateus *et al.*, 2020). Lahan percobaan yang telah didesain dalam bentuk bedengan, selanjutnya dilakukan penanaman dengan cara ditugal (satu umbi/lubang tanam) dengan jarak tanam 20 x 15 cm. Dilakukan pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan dan pemberian air dan pengendalian hama penyakit. Aplikasi perlakuan POC biourin yang diperkaya mikroba dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu pada umur 15 hst, 21 hst, 30 hst dan 40 hst. Dosis aplikasi POC biourin adalah 15 ml biourin/liter air. Cara aplikasi dilakukan sesuai perlakuan, yaitu melalui daun tanaman dengan cara penyemprotan pada permukaan daun dengan menggunakan handsprayer, sedangkan perlakuan melalui akar, diberikan dengan cara penyiraman langsung pada tanah. Tanaman bawang merah dipanen pada umur 85 hari dengan ciri-ciri 80% daun mulai mengering dan tanaman mulai rebah. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman kemudian dibersihkan dari sisa tanah.

Variabel Pengukuran (Tanah dan Tanaman)

Analisis tanah awal dan akhir percobaan dilakukan sesuai petunjuk (Sulaeman *et al.*, 2005). Variabel yang diukur dalam penelitian ini, adalah: (1) Kualitas tanah, meliputi: Sifat fisik, yang terdiri dari: *Bulk density* (g/cm³), Total ruang pori (%); retensi air tanah (pori drainase dan pori air tersedia, dengan metode pressure plate apparatus); (2) Sifat kimia tanah, terdiri dari: C-organik tanah (%) dengan metode Walkley dan Black; N total (%) menggunakan metode Kjeldahl; P-tersedia-(ppm) menggunakan metode *Spektrofotometer*, K (ppm), KTK (me/100g tanah); (3) Hasil bawang merah, meliputi: jumlah umbi per rumpun; diameter umbi dan hasil bawang kering per plot ubinan (kg/m²) yang dihitung dengan menimbang umbi kering per petak ubinan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians pada tingkat 5% dengan perangkat lunak COSTAT. Perbedaan yang signifikan antara perlakuan dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test pada tingkat 5% (Gomez & Gomez, 2007).

3 Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Tanah Lokasi Penelitian

Secara umum tanah lokasi penelitian di Desa Noebaki termasuk dalam kondisi lahan sub optimal dengan ciri bertekstur liat, bereaksi netral dan memiliki kadar C-organik yang rendah serta miskin unsur hara N dan P. Hasil analisis awal tanah lokasi penelitian disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Sifat tanah sebelum tanam di lahan kering iklim kering (LKIK) Noelbaki, Kupang Nusa Tenggara Timur

Sifat tanah	Hasil analisis	Satuan	Harkat ^{*)}	Metode
Tekstur (Liat)	72,74	%	Liat	Hidrometer
Tekstur debu)	18,35	%		
Tekstur (pasir)	8,91	%		
pH (H ₂ O)	7,35	-	Netral	Elektroda pH-Meter
C-organik	1,56%	%	Rendah	Walkley and Black
N-total	0,16%	%	Rendah	Kjeldahl
P-tersedia (Bray 1)	6,55 ppm	Ppm	Rendah	Spektrofotometer
K-Cations	0,4	me/100 g	Sedang	AAS
KTK	9,84	me/100 g	Sedang	AAS

Keterangan: ^{*)} Berdasarkan Buku Petunjuk Analisa Tanah, Pupuk dan Tanaman Balai Penelitian Tanah Bogor Tahun 2009

Hasil analisis tanah sebelum tanam (tabel 1) menunjukkan bahwa faktor pembatas produktivitas usahatani tanaman semusim di lahan kering iklim kering adalah rendahnya kualitas tanah yang terlihat dari indikator karbon organik tanah yang tergolong rendah. Kadar karbon organik dalam tanah menjadi penentu ketersediaan dan serapan hara dalam tanah, kadar lengas tanah dan kemampuan penetrasi akar tanaman, yang tentunya akan mempengaruhi hasil bawang merah.

Sifat Fisik Tanah Akhir Penelitian

Hasil analisis fisik tanah yang diamati pada akhir penelitian, diketahui bahwa pemanfaatan pupuk organik cair biourin yang diperkaya mikroorganisme lokal memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai *bulk density*, ruang pori total, pori drainase dan pori air tersedia. Hasil analisis sifat fisik tanah disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh jenis biourin yang diperkaya mikroba Indigenous dan metode aplikasi terhadap kualitas fisik tanah

Faktor Perlakuan	Sifat Fisik Tanah setelah panen			
	BD (g/Cm ³)	TRP (% Vol)	Pori Drainase (% Vol)	Pori Air tersedia (% Vol)
Jenis Biourin yang diperkaya mikroba dari:				
Biourin tanpa mikroba	1,20 ^a	53,88 ^b	7,49 ^b	8,49 ^b
Kompos Sabut Kelapa	1,13 ^b	56,69 ^a	9,73 ^b	10,25 ^b
Kompos Daun Gamal	1,09 ^b	57,95 ^a	12,57 ^a	13,74 ^a
Kompos Jerami Jagung	1,10 ^b	57,50 ^a	12,07 ^a	12,87 ^a
Metode aplikasi Biourin:				
Melalui daun	1,14 ^a	56,21 ^b	9,23 ^b	9,89 ^b
Melalui akar	1,12 ^b	57,10 ^a	11,11 ^a	13,29 ^a

Keterangan: Angka didalam kolom yang sama pada setiap faktor perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan 5%. BD: *Bulk Density*; TRP: Total Ruang Pori

Hasil analisis sifat fisik tanah (tabel 2) menunjukkan, jenis biourin yang diperkaya mikroba indigenus dari kompos daun gamal, kompos jerami jagung dan kompos sabut kelapa, secara nyata dapat memperbaiki sifat fisik tanah dibanding dengan biourin tanpa mikroba. Jenis biourin yang diperkaya mikroba indigenus dari kompos daun gamal, kompos jerami jagung dan kompos sabut kelapa menurunkan nilai *bulk density* dari 1,20 g/cm³ menjadi 1,09 g/cm³ dan meningkatkan ruang pori total tanah sebesar 57,58% Vol, pori drainase (11,45% vol.) dan pori air tersedia (12,29% vol.). Perlakuan cara aplikasi biourin menunjukkan cara aplikasi melalui akar dengan cara penyiraman lebih baik dibanding dengan cara aplikasi melalui daun. Cara aplikasi melalui akar mampu meningkatkan kualitas tanah yang diukur dari nilai *bulk density*, total ruang pori, pori drainase dan pori air tersedia yang lebih baik.

Adanya peningkatan kualitas fisik tanah pada percobaan ini, karena pupuk organik cair yang diaplikasikan mengandung mikroba-mikroba indigenus dari golongan bakteri dan jamur yang dapat beraktivitas dalam mendegradasi bahan organik dalam tanah. Aktivitas mikroorganisme ini yang akan meningkatkan agregasi tanah sehingga dapat menurunkan *bulk density* dan meningkatkan ruang pori dan sebaran pori tanah serta memperbaiki pori drainase dan pori air tersedia dalam tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian Matheus *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa pengembalian biomasa legum penutup tanah sebagai bahan organik secara signifikan dapat memperbaiki sifat fisik tanah (*bulk density*, total pori, pori aerasi dan pori air tersedia pada tanaman jagung). Sistem pori tanah sangat dipengaruhi oleh bahan organik tanah, tipe dan kandungan liat, kelembaban, pemadatan dan pengelolaan tanah (Wairiu & Lal, 2006). Distribusi ukuran pori merupakan kombinasi dari tekstur dan struktur tanah. Tanah-tanah yang didominasi fraksi liat akan mempunyai banyak pori mikro (kecil) atau tidak porous. Aktivitas mikroba dalam tanah dapat meningkatkan dan mempertahankan keberadaan karbon organik dalam lapisan tanah yang akan membantu meningkatkan agregasi, terutama pada tanah-tanah yang bertekstur liat.

Sifat Kimia Tanah Akhir Penelitian

Pemanfaatan biourin yang diperkaya mikroba indigenus dari berbagai sumber dan metode aplikasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat kimia tanah yang diamati pada akhir percobaan (tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh jenis biourin yang diperkaya mikroba Indigenous dan metode aplikasi terhadap parameter kualitas kimia tanah

Faktor Perlakuan	Sifat Kimia Tanah setelah panen				
	C-organik (%)	N-total (%)	P-Ters (ppm).	K-dd (me/100g)	KTK (me/100g)
Jenis Biourin yang diperkaya mikroba dari kompos:					
Biourin tanpa mikroba	2,09 ^c	0,15 ^c	8,93 ^b	0,46 ^b	19,70 ^b
Kompos Sabut Kelapa	2,36 ^b	0,18 ^b	11,02 ^a	0,58 ^a	25,70 ^a
Kompos Daun Gamal	2,60 ^a	0,22 ^a	12,03 ^a	0,62 ^a	27,50 ^a
Kompos Jerami Jagung	2,58 ^a	0,21 ^a	11,41 ^a	0,61 ^a	26,73 ^a
Metode aplikasi Biourin:					
Melalui daun	2,31 ^b	0,18 ^b	10,26 ^b	0,60 ^a	25,53 ^b
Melalui akar	2,51 ^a	0,20 ^a	12,55 ^a	0,61 ^a	27,93 ^a

Keterangan: Angka didalam kolom yang sama pada setiap faktor perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis biourin yang diperkaya mikroba dari kompos dari daun gamal dan kompos jerami jagung nyata meningkatkan sifat kimia tanah. Terjadi peningkatan C-organik tanah rata-rata sebesar 2,59%, N-total rata-rata sebesar 0,215%, lebih tinggi dan berbeda nyata dengan biourin yang diperkaya kompos sabut kelapa dan biourin tanpa mikroba, sedangkan terhadap kadar P-tersedia, K-dapat ditukar dan nilai KTK tanah menunjukkan perlakuan biourin yang diperkaya mikroba dari tiga sumber kompos memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Nilai KTK tanah lokasi penelitian tergolong sedang dengan nilai 9,84 me/100 g. Namun dengan pemanfaatan biourin yang diperkaya mikroba dapat meningkatkan KTK tanah rata-rata sebesar 26,64 me/100 g lebih tinggi dibanding biourin tanpa pengayaan dengan nilai KTK sebesar 19,70 me/100 g. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan KTK tanah didasarkan pada jumlah liat dan bahan organik (Darlita *et al.*, 2017). Kandungan C-organik tanah mempengaruhi nilai KTK Tanah. Dariah *et al* (2010); Matheus (2019) menyatakan bahwa KTK secara umum dapat memberikan gambaran tentang banyaknya kation tanah dalam bentuk tersedia yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kandungan kation dapat ditukar berada pada harkat sedang sampai sangat tinggi. Pelapukan mineral feldspar dan mika diharapkan menyumbang hara K (Churchman & Lowe, 2012), sedangkan pelapukan amfibol merupakan sumber dari hara Ca, Mg (Churchman & Lowe, 2012).

Peningkatan kualitas kimia tanah oleh perlakuan jenis biourin yang diperkaya mikroba, diyakini mikroba yang ditambahkan dari berbagai sumber terbukti (mampu) mendegradasi bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Peningkatan kadar karbon organik dalam tanah secara nyata akan meningkatkan sifat kimia tanah yang lain seperti ketersediaan hara dan peningkatan kapasitas tukar kation dalam tanah (Pratiwi, 2021). Karbon organik tanah merupakan indikator penentu kualitas dan kesehatan tanah (Laishram *et al.*, 2012). Hal ini karena karbon organik tanah (C-organik tanah) merupakan salah satu komponen penyusun tanah yang penting dalam

ekosistem tanah, yaitu sebagai sumber (*source*) dan pengikat/penyerap (*sink*) serta sebagai substrat bagi mikroba tanah (Matheus *et al.*, 2013; Mateus, 2014).

Metode aplikasi biourin juga menunjukkan kualitas kimia yang berbeda. Metode aplikasi melalui akar dengan cara penyiraman mampu meningkatkan kualitas kimia tanah dibanding dengan pemberian melalui daun dengan cara disemprot pada daun. Hal ini karena biourin yang diberikan melalui penyiraman akan terabsorpsi dalam tanah sehingga dapat meningkatkan jumlah dan jenis mikroba fungsional dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Hasil Bawang Merah

Hasil bawang merah diukur berdasarkan jumlah umbi, diameter umbi dan berat panen dalam plot ubinan berukuran 1 m². Hasil analisis uji Duncan dicantumkan dalam Tabel 4. menunjukkan bahwa terdapat pengaruh masing-masing perlakuan faktor tunggal jenis biourin yang diperkaya mikroba dan metode aplikasi biourin terhadap hasil bawang merah.

Tabel 4. Pengaruh jenis biourin yang diperkaya mikroba Indigenous dan metode aplikasi terhadap parameter komponen hasil bawang merah

Faktor dan Perlakuan	Komponen Hasil Bawang Merah			
	Jumlah umbi	Diameter umbi (mm)	Hasil ubinan (kg/m ²)	Hasil bawang merah (ton/ha)
Jenis Biourin yang diperkaya mikroba dari kompos:				
Biourin tanpa mikroba	10,24 ^b	25,01 ^b	1,04 ^b	10,37 ^b
Kompos Sabut Kelapa	13,09 ^a	31,09 ^a	1,55 ^a	15,47 ^a
Kompos Daun Gamal	14,21 ^a	31,67 ^a	1,64 ^a	16,42 ^a
Kompos Jerami Jagung	13,38 ^a	31,91 ^a	1,59 ^a	15,87 ^a
Metode aplikasi Biourin:				
Melalui daun	11,87 ^b	28,57 ^b	1,39 ^b	13,95 ^b
Melalui akar	13,09 ^a	31,27 ^a	1,51 ^a	15,11 ^a

Keterangan: Angka di dalam kolom yang sama pada setiap faktor perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan 5%

Hasil panen menunjukkan pada plot tanaman bawang merah yang diberi POC biourin yang diperkaya mikroba dari berbagai sumber kompos memiliki jumlah umbi, diameter umbi (mm) dan bobot umbi kering (kg/m²) yang lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dibanding plot yang mendapat perlakuan jenis biourin tanpa mikroba. Rata-rata persentase jumlah umbu per rumpun pada plot yang diberi POC biourin yang diperkaya mikroba paling tinggi sebesar 13,56 umbi per rumpun, dibandingkan pada plot POC biourin tanpa mikroba yang jumlah umbi per rumpun hanya mencapai 10,24 umbi. Rata-rata diameter umbi juga menunjukkan bahwa biourin yang diperkaya mikroba memiliki diameter umbi yang lebih besar (31,56 mm/umbi) dibanding biourin tanpa mikroba (25,01 mm/umbi). Hasil umbi bawang juga sangat berbeda pada masing-masing perlakuan. Plot yang mendapat perlakuan biourin yang diperkaya mikroba nyata meningkatkan hasil bawang merah rata-rata sebesar 15,92 ton/ha bawang kering lebih tinggi dibanding plot yang mendapat perlakuan biourin tanpa mikroba yang hanya mencapai 10,37 ton/ha

bawang merah kering; atau terjadi peningkatan hasil bawang merah sebesar 53,52% dari perlakuan biourin tanpa mikroba. Metode aplikasi biourin pada tanaman bawang merah juga memperlihatkan hasil yang berbeda nyata, baik pada parameter, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan hasil bawang merah (kg/plot ubinan). Metode aplikasi melalui akar dengan cara penyiraman nyata meningkatkan jumlah umbi per rumpun (10,28%), diameter umbi (9,45%) maupun hasil bawang merah (8,32%)

Peningkatan hasil bawang merah pada perlakuan biourin yang diperkaya mikroba, mengindikasikan bahwa pupuk organik cair biourin mengandung unsur hara yang lengkap, terutama unsur hara N, P dan K dan hara mikro lainnya yang sangat dibutuhkan tanaman bawang merah. Pupuk organik cair biourin mengandung unsur Nitrogen sebesar 2,82%, P_2O_5 91,78 ppm (Mateus *et al.*, 2020) yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan berat hasil bawang merah. Bagi tanaman bawang merah, unsur hara N diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif sedangkan hara P dan K sangat berperan dalam pertumbuhan generatif sehingga tanaman mampu memproduksi dengan optimal. Selain itu pupuk biourin mengandung hormon tertentu yang dapat merangsang perkembangan tanaman dan mengandung lebih banyak N dan K dibandingkan dengan pupuk kandang sapi padat (Aisyah *et al.*, 2011).

Peningkatan hasil bawang merah selain dipengaruhi oleh ketersediaan hara dalam biourin, juga karena adanya mikroba indigenus dalam biourin yang menguntungkan. Mikroba menguntungkan tersebut terdiri dari golongan fungi seperti *Trichoderma* dan *Aspergillus*; dan juga dari golongan bakteri antara lain: *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, dan *Bacillus* (Mateus *et al.*, 2020). Mikroba indigenus tersebut akan berperan aktif dalam mendegradasi bahan-bahan organik menjadi senyawa organik dalam bentuk hara yang tersedia bagi tanaman (Rao, 1994; Nasahi, 2010; Nasahi, 2010; Subowo, 2014). Meningkatnya aktifitas mikroba secara langsung akan meningkatkan agregasi tanah sehingga akan mempermudah akar tanaman dalam mengabsorbis hara dan air dalam tanah. Mikroba yang ditambahkan juga akan membantu medegradasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa organik.

Aplikasi biourin melalui akar nyata meningkatkan hasil bawang merah lebih tinggi (8,33%) dibanding aplikasi melalui daun. Hal ini mengindikasikan bahwa pemupukan melalui tanah lebih efisien, karena pupuk cair biourin selain mengandung unsur hara juga mengandung mikroba fungsional. Mikroba fungsional ini yang berberperan membantu meningkatkan jumlah dan ketersediaan hara bagi akar tanaman (Rao, 1994; Pratiwi, 2021). Lebih lanjut, pupuk cair biourin yang juga merupakan biofertilizer memiliki mikroba yang berperan untuk menyediakan hara yang tidak tersedia bagi tanaman. Pupuk organik cair biourin yang diperkaya mikroba akan menambah asupan C-organik ke dalam tanah, sehingga mampu memasok karbon yang dibutuhkan oleh mikroba-mikroba fungsional

sebagai sumber energi. Mikroba fungsional ini yang akan mampu bekerja secara optimal dalam mendegradasi dan menyediakan hara bila sumber energi tercukupi dan memberikannya ke zona perakaran tanaman dalam bentuk hara tersedia (Setiawati *et al.*, 2017). Selain itu, mikroba fungsional yang ditambahkan dalam pupuk biourin, juga mampu menghasilkan hormon tanaman yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman bawang merah. Menurut (Wibowo *et al.*, 2016) hormon yang dihasilkan oleh mikroorganisme akan diserap oleh tanaman sehingga tanaman akan tumbuh lebih cepat atau lebih vigor

4 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari hasil penelitian dan pembahasan, maka kesimpulan yang dapat ditarik bahwa pupuk organik cair biourin yang diperkaya mikroba indigenous memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat tanah dan hasil bawang merah. Jenis biourin yang diperkaya mikroba dari kompos daun gamal, kompos berangkasan jagung dan kompos sabut kelapa memberikan efek positif yaitu terjadi perbaikan sifat tanah (fisik dan kimia tanah) setelah panen dibanding dengan perlakuan biourin tanpa pengayaan mikroba. Jenis biourin yang diperkaya mikroba dari kompos daun gamal, kompos berangkasan jagung dan kompos sabut kelapa memberikan efek positif terhadap peningkatan hasil bawang merah (rata-rata sebesar 15,92 ton/ha) atau terjadi peningkatan hasil bawang merah sebesar 53,52% dari perlakuan biourin tanpa pengayaan mikroba (10,37 ton/ha). Metode aplikasi biourin yang diperkaya mikroba melalui akar memperlihatkan efek yang lebih baik terhadap sifat tanah dan hasil bawang merah dibanding dengan cara pemberian melalui daun.

Daftar Pustaka

- Aisyah, S., Sunarlim, N., & Solfan, B. (2011). Pengaruh Urine Sapi Terfermentasi dengan Dosis dan Interval Pemberian yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/ja.v2i1.127>
- BPS Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2018). *Produksi Tanaman Sayuran Provinsi Nusa Tenggara Barat 2018*. Mataram: Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat.
- BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2018). *Statistik Pertanian Provinsi Nusa Tenggara Timur 2018*. Kupang: Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Churchman, G. J., & Lowe, D. J. (2012). *Alteration, Formation, and Occurrence of Minerals in Soils*. In: Huang, P.M.; Li, Y; Sumner, M.E. (editors) "Handbook of Soil Sciences. 2nd edition. Vol. 1: Properties and Processes (M. E. Huang, P.M.; Li, Y; Sumner, Ed.). Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor & Francis).
- Dariah, A., Nurida, N. L., & Sutono. (2010). Formulasi Bahan Pembenah untuk Rehabilitasi Lahan Terdegradasi. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 11.

- Darlita, R., Joy, B., & Sudirja, R. (2017). Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Jurnal Agrikultura*, 28(1), 15–20. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i1.12294>
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (2007). *Statistical Procedures for Agricultural Research. Penerjemah: Endang Sjamsuddin, E dan Baharsjah, J.S.* Jakarta: UI Press.
- Handayani, S. A. (2014). Optimalisasi Pengelolaan Lahan untuk Sayuran Unggulan Nasional. Editor : Julianto. Tabloid Sinar Tani. <https://tabloidsinartani.com/>.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L. R. (2015). Peranan Pupuk Organik Dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/jsdl.v9n2.2015.%25p>
- Laishram, J., Saxena, K. G., Maikhuri, R. K., & Rao, K. S. (2012). Soil Quality and Soil Health : A Review. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 38(1), 19–37.
- Mateus, R. (2014). *Peranan Legum Penutup Tanah Tropis dalam Meningkatkan Simpanan Karbon Organik dan Kualitas Tanah serta Hasil Jagung (Zea mays L.) di Lahan Kering. Desertasi Program Studi Ilmu Pertanian Program Pascasarjana.* Universitas Udayana, Bali.
- Mateus, R., Kantur, D., & Abineno, J. C. (2020). *Karakteristik dan Kualitas Biourin Sapi Sebagai Bio Fertilizer Yang Diperkaya Dengan Mikro Organisme Local. Laporan Penelitian Terapan Unggulan Jurusan. Pusat P2M.* Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang.
- Matheus, R. (2019). *Skenario Pengelolaan Sumber Daya Lahan Kering: Menuju Pertanian Berkelanjutan* (L. R. Levis, Ed.). Yogyakarta: Deepublish.
- Matheus, R., Kantur, D., & Bora, N. (2018). Innovation Of The Fallow System With The Legume Cover Crop A Season For Improved Physical Properties Of Soil Degradated On Dryland Farming. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(7), 107–111.
- Matheus, R., Swardji, Agung, I. M. S., & Nurjaya, I. O. (2013). Rates of Decomposition and Nutrient Release from Biomass of Various Species of Tropical Legume Cover Crops in Dryland Soils of Eastern Indonesia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 3(16), 107–115. <https://doi.org/ISSN 2225-093X>
- Nasahi, C. (2010). *Peran Mikroba Dalam Pertanian Organik.* Bandung: Universitas Padjjaran.
- Permentan RI. (2011). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah.*
- Pratiwi, E. (2021). Teknik Pengayaan Pupuk Organik dengan Mikroba. *Bimtek Online Balittanah Seri 2. 25 Februari 2021.* Bogor: Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Rao, N. S. S. (1994). *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman.* Jakarta: UI Press.
- Sahwan, F. L., Wahyono, S., & Suryanto, F. (2011). Evaluasi Populasi Mikroba Fungsional Pada Pupuk Organik Kompos (Pok) Murni dan Pupuk Organik Granul (Pog) Yang Diperkaya Dengan Pupuk Hayati. *J. Tek. Ling*, 12(2), 187–196. <https://doi.org/10.29122/jtl.v12i2.1250>

- Setiani, R., Mulyono, D., & Nurmalinda. (2018). Strategi Pengembangan Bawang Merah Di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 26(2), 143–152. <https://doi.org/10.14203/jep.26.2.2018.143-152>
- Setiawati, M. R., Sofyan, E. T., Nurbaiti, A., Suryatmana, P., & Marihot, G. P. (2017). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati, Vermikompos Dan Pupuk Anorganik Terhadap Kandungan N, Populasi Azotobacter sp. Dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Inceptisols Jatiningor. *Agrologia*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.30598/a.v6i1.174>
- Sopha, G. A., & Uhan, T. S. (2013). Application of Liquid Organik Fertilizer from City Waste on Reduce Urea Application on Chinese Mustard (*Brassica juncea* L) Cultivation. *AAB Bioflux*, 5(1), 39–44.
- Subowo, G. (2014). Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan Dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 30 November - 1 Desember 2010*, 355–372. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Sudaryanto, T., & Rusastra, I. W. (2006). Kebijakan Strategis Usaha Pertanian Dalam Rangka Peningkatan Produksi dan Pengentasan Kemiskinan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(4), 115–122.
- Sulaeman, Suparto, & Eviati. (2005). *Petunjuk Teknis: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk* (B. H. Prasetyo, D. Santoso, & L. R. Widowati, Eds.). https://doi.org/10.30965/9783657766277_011
- Wairiu, M., & Lal, R. (2006). Tillage and Land Use Effects on Soil Microporosity in Ohio, USA and Kolombangara, Solomon Islands. *Soil and Tillage Research*, 88(2006), 80–84. <https://doi.org/10.1016/j.still.2005.04.013>
- Wibowo, N. A., Tjahjana, B. E., Heryana, N., & Sakiroh. (2016). Peran Mikroorganisme Dalam Pengelolaan Hara Terpadu Pada Perkebunan Kakao. *Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao*, 91–98.
- Widawati, S., Suliasih, & Muharam, A. (2010). Pengaruh Kompos yang Diperkaya Bakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kapri Dan Aktivitas Enzim Fosfatase Dalam Tanah. *J. Hort.*, 20(3), 207–215.