

Pengaruh Beberapa Dosis Biomelioran terhadap Peningkatan Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Jagung di Lahan Suboptimal

The Effect of Multiple Doses of Biomaliorant on Increasing Soil Fertility and Maize Growth in Suboptimal Land

W Astiko^{1*)}, M Taufik Fauzi¹, I Muthahanas¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram 83127, Lombok,
Nusa Tenggara Barat, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: astiko@unram.ac.id

Sitasi: Astiko W, Fauzi MT, Muthahanas I. 2022. The effect of multiple doses of biomaliorant on increasing soil fertility and maize growth in suboptimal land. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 78-87. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Maize is a strategic food commodity after rice, however national maize production is still low. This study aimed to determine the effect of the dose of bioameliorant on increasing soil fertility and maize growth in suboptimal land. The research method uses experimental methods with field experiments. The experimental design used was a randomized block design consisting of six bioameliorant dosage treatments, namely D0: control (without bioameliorant), D1: bioameliorant dose 5 tons/ha, D2: bioameliorant dose 10 tons/ha, D3: bioameliorant dose 15 tons/ha, D4: dose of bioameliorant 20 tons/ha, and D5: dose of bioameliorant 25 tons/ha. The results showed that the dose of bioameliorant treatment of 25 tons/ha could increase soil fertility as indicated by increasing concentrations of total N and available soil P and increasing plant N and P uptake, number of mycorrhizal spores, percentage of root colonization and plant growth. Of the six treatments of bioameliorant dose, the effect of the 25 ton/ha bioameliorant dose treatment was the best in increasing soil fertility and plant growth.

Keywords: bioameliorant dose, maize, soil fertility

ABSTRAK

Jagung merupakan komoditas pangan strategis setelah beras, namun produksi jagung nasional tergolong masih rendah. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh dosis bioamelioran terhadap peningkatan kesuburan tanah dan pertumbuhan jagung di lahan suboptimal. Metode penelitian menggunakan metode eksperimantal dengan percobaan di lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari enam perlakuan dosis bioamelioran yaitu D0: kontrol (tanpa bioamelioran), D1: dosis bioamelioran 5 ton/ha, D2: dosis bioamelioran 10 ton/ha, D3: dosis bioamelioran 15 ton/ha, D4: dosis bioamelioran 20 ton/ha, dan D5: dosis bioamelioran 25 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis bioamelioran 25 ton/ha dapat meningkatkan kesuburan tanah yang ditunjukkan dengan meningkatnya konsentrasi N total dan P tersedia tanah dan meningkatnya serapan N dan P tanaman, jumlah spora mikoriza, persentase kolonisasi akar serta pertumbuhan tanaman. Dari enam perlakuan dosis bioamelioran, pengaruh perlakuan dosis bioamelioran 25 ton/ha adalah yang terbaik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: dosis bioamelioran, jagung manis, kesuburan tanah

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pangan strategis setelah beras di Indonesia. Rata-rata konsumsi jagung per kapita di Indonesia adalah 20,84 kg per tahun. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS, 2020), jumlah penduduk di Indonesia mencapai 270,20 juta jiwa. Oleh karena itu diperlukan sekitar 9,94 juta ton jagung (Kementerian Perdagangan, 2021). Namun demikian berdasarkan data Kementerian Pertanian (2018) total produksi jagung di Nusa Tenggara Barat (NTB) masih tergolong rendah, hanya mencapai 385,152 ton.

Tingginya kebutuhan jagung setiap tahunnya terus meningkat, ini menyebabkan permintaan impor menjadi besar. Berdasarkan data dari Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan (BPPP, 2020), pada tahun 2019, total realisasi volume impor jagung sebesar 1,017 juta ton. Sedangkan pada tahun 2020 total realisasi volume impor jagung sebesar 911.194 ton.

Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi jagung yang dilakukan dengan peningkatan luas areal tanam melalui pemanfaatan lahan kering. Menurut Mulyani (2013), Indonesia dengan luas daratan 189,1 juta ha, memiliki potensi lahan kering untuk perkembangan tanaman pangan di Indonesia mencapai 3,7 juta ha. Di Nusa Tenggara Barat (NTB), lahan kering mendominasi luas wilayahnya, luasnya mencapai 84% (1,8 juta hektar) dari luas wilayah daratan yang ada 2.015.000 hektar (Mulyani dan Mamat, 2019). Dari luas lahan kering yang ada sekitar 749.000 hektar yang sangat potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian yang produktif. Salah satu diantaranya untuk budidaya tanaman jagung yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, prospek pemasaran yang baik di tingkat regional, nasional maupun internasional (Heryani dan Rejekiingrum, 2019).

Namun demikian, pengelolaan lahan kering memiliki berbagai kendala, diantaranya yaitu distribusi curah hujan yang tidak merata dan rendahnya kualitas kesuburan tanah yang dapat mempengaruhi penurunan hasil bahkan gagal panen (Yazar dan Ali, 2017). Menurut Ndayisaba (2014), faktor utama yang menyebabkan penurunan hasil panen adalah rendahnya kesuburan tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa penambahan pupuk organik yang cukup. Salah satu cara untuk mengatasi rendahnya kesuburan tanah serta meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan yaitu melalui aplikasi ameliorant yang merupakan perpaduan sumber daya hayati (pupuk hayati, agen hayati) dengan pembenah tanah (amelioran), khususnya pupuk organik (kompos, pupuk kandang, biochar dan lainnya) yang diperkaya dengan ekstrak organik dan nutrisi untuk meningkatkan kesehatan tanah dan kesuburan tanah secara berlanjut (Mahajan *et al.*, 2008). Menurut penelitian Astiko *et al.*, (2022) aplikasi pemupukan NPK dengan kombinasi bioamelioran pada tanaman sorgum dan kedelai menyebabkan hasil biji gandum yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi pupuk anorganik saja dan kontrol. Selain itu, peningkatan penggunaan bahan organik juga dapat memperbaiki kondisi lingkungan dan kesuburan tanah (Feller *et al.*, 2012; Villa *et al.*, 2021).

Interaksi antara akar dan mikroba tanah yang menguntungkan juga memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman. Mikroba tanah yang menguntungkan seperti Mikoriza Arbuskular (MA) dapat meningkatkan persediaan nutrisi bagi tanaman dan dapat bersimbiosis dengan akar tanaman untuk menyerap unsur hara (Walder *et al.*, 2012). Menurut penelitian Meng *et al.*, (2015) inokulasi Rhizobium dan MA dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung. Inokulasi mikoriza juga dapat meningkatkan efisiensi akar tanaman untuk menyerap unsur hara sebesar 2,3 kali lipat (Hamel dan Smith, 1991). Astiko *et al.*, (2019) menyatakan bahwa Inokulasi dengan pelapisan biji (*seed coating*) dengan mikoriza indigenus dapat meningkatkan pertumbuhan, produksi tanaman, serapan N, P tanaman dan ketersediaan unsur hara pada pola tanam

jagung-sorgum di lahan kering Lombok Utara. Selanjutnya Astiko *et al.*, (2019a) juga melaporkan peningkatan produktivitas jagung di lahan kering dapat dilakukan dengan aplikasi paket pemupukan campuran pupuk anorganik, pupuk hayati mikoriza dan bahan organik di lahan kering.

Namun demikian, pengaruh pemberian dosis bioamelioran berbahan baku lokal (pupuk kandang sapi, kompos jerami, biochar dari sekam padi dan mikoriza indegenus) yang tepat pada jagung belum banyak terungkap. Oleh karena itu penelitian ini akan mengungkap tentang “Pengaruh Beberapa Dosis Bioamelioran Berbahan Baku Lokal Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dosis bioamelioran terhadap peningkatan kesuburan tanah dan pertumbuhan jagung di lahan suboptimal

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih jagung varietas Pulut Putih, pupuk Urea, pupuk Phonska, pupuk kandang sapi, pupuk hayati mikoriza, pestisida OrgaNeem, varietas kedelai, tali rafia, kantong plastik, tisu, kertas label, contoh tanah, sampel akar, metilin blue, KOH 10%, sukrosa, aquades, kertas saring, dan alat tulis.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini berupa oven, timbangan, mikroskop binokuler, magnetik stirrer, gelas piala, pinset, saringan bertingkat, sentrifuse, corong, petri, sekop, cangkul, sabit dan hand counter.

Tempat dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun Muncuk Kelurahan Rembiga Mataram mulai bulan Mei sampai Agustus 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan empat ulangan dan enam perlakuan dosis bioamelioran yaitu D0: Kontrol (tanpa bioamelioran), D1: dosis bioamelioran 5 ton/ha, D2: dosis bioamelioran 10 ton/ha, D3: dosis bioamelioran 15 ton/ha, D4: dosis bioamelioran 20 ton/ha, D5: dosis bioamelioran 25 ton/ha (Mead *et al.*, 2017).

Pelaksanaan Percobaan

Lahan yang digunakan mula-mula dibersihkan dari gulma kemudian dibuat petakan-petakan sebagai tempat perlakuan dosis amelioran dengan ukuran setiap petak percobaan yaitu 3 m x 2,6 m kemudian tanah di olah menggunakan cangkul, dibuat saluran irigasi antar petak selebar 50 cm dan tinggi bedengan setinggi 25 cm.

Perbanyakan isolat mikoriza pada pot kultur dilakukan dengan menggunakan tanaman inang jagung dengan media campuran tanah dan pupuk kandang sapi steril (50% : 50%) sebanyak 5 kg. Inokulasi mikoriza dilakukan dengan menggunakan campuran tanah, akar, spora dan hifa mikoriza hasil. Inokulasi dilakukan dengan menggunakan *metode corong* yaitu kertas saring dilipat segitiga kemudian diletakkan 40 g isolat M_{AA} kemudian tanaman inang diletakkan di atas kertas saring tersebut. Kertas saring kemudian ditutup dengan tanah dan tanaman dibiarkan tumbuh (Sastrahidayat, 2011, Simarmata, 2017). Setelah 50 hari, tanah pada pot kultur dipanen dengan cara memotong akar tanaman, kemudian diblender hingga halus. Hasil blender ini kemudian dicampur homogen dengan tanah media pot kultur. Campuran ini kemudian disaring dengan saringan diameter 2 mm. Inokulan mikoriza ini kemudian dicampur homogen dengan pupuk kandang sapi, arang sekam padi dan kompos dengan persentase perbandingan 25%: 25%: 25%: 25%. Campuran amelioran ini kemudian disaring dengan saringan diameter 2 mm dan produk akhir amelioran ini adalah berbentuk tepung.

Pemberian bioamelioran plus mikoriza dilakukan pada saat tanam. Bioamelioran plus mikoriza yang berbentuk tepung diletakkan di kedalaman \pm 10 cm secara merata membentuk suatu lapisan. Bioamelioran plus mikoriza yang digunakan adalah campuran potongan akar, spora jamur, hifa jamur dan medium pot kultur yang sudah dalam bentuk tepung dengan dosis sesuai perlakuan. Jenis mikoriza indigenus dari Lombok Utara yang digunakan merupakan koleksi pribadi Dr. Ir. Wahyu Astiko, MP (Astiko, 2015; Astiko *et al.*, 2016b).

Penanaman bibit jagung dilakukan dengan cara ditugal. Masing-masing lubang diisi 2 benih jagung dengan jarak tanam jagung 60 x 40 cm. Penyulaman dilakukan dengan menanam kembali bibit jagung pada umur 7 hst untuk menggantikan tanaman mati atau tumbuh abnormal. Setelah tanaman tumbuh, dilakukan penjarangan dengan menyisakan satu tanaman yang dilakukan pada umur 14 hst. Pemupukan dilakukan dengan pemberian pupuk dasar anorganik dengan aplikasi setengah dosis rekomendasi yaitu pupuk urea 175 kg/ha dan phonska 125 kg/ha (Astiko *et al.*, 2016c). Pupuk anorganik sebagai pupuk dasar diberikan 1/2 dosis pada umur 7 hst dan 1/2 dosis sisanya diberikan pada 14 hst. Jarak tanam untuk jagung manis 40 x 20 cm dengan 2 biji per lubang tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan setiap ada gulma yang tumbuh dengan cara mencabutnya. Pengairan tanaman dilakukan tergantung curah hujan dilapangan dan disiram menggunakan alat penyiram air (gembor). Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan setiap ada gulma yang tumbuh dengan cara mencabutnya. Pengairan tanaman dilakukan tergantung curah hujan dilapangan dan irigasi.

Pengamatan Variabel

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah: (1) variabel konsentrasi hara tanah dan serapan hara tanaman (N dan P) pada umur 42 hari setelah tanam, (2) variabel pertumbuhan meliputi: tinggi tanaman dan jumlah daun pada 14, 28, 42 dan 56 hst, dan berat brangkasan basah dan kering akar dan tajuk pada umur 42 hst, dan (3) variabel populasi mikoriza meliputi: jumlah spora dan persentase infeksi akar pada 42 hst.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNJ) pada taraf nyata 5 % dengan menggunakan program Costat for Windows.

HASIL

Tinggi dan jumlah daun tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman dibandingkan dengan pemberian dosis bioamelioran lainnya pada saat tanaman berumur 14 – 42 HST. Hasil yang sama juga terlihat pada jumlah daun, pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha memberikan perbedaan yang nyata pada uji BNJ 5% pada saat tanaman berumur 14– 42 HST. Pada saat tanaman berumur 14 - 28 HST terlihat tinggi dan jumlah daun tanaman jagung memberikan tinggi dan jumlah daun yang tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas lainnya (Tabel 1).

Konsentrasi hara tanah dan serapan hara tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha memberikan berpengaruh yang nyata dibandingkan dengan pemberian dosis lainnya terhadap perubahan konsentrasi hara tanah dan serapan hara oleh tanaman (Tabel 2). Hasil

uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha dapat meningkatkan konsentrasi N total dan P tersedia tanah (1,83 g/kg dan 70,15 mg/kg) serta serapan hara tanaman N dan P (38,385 g/kg dan 3,127 g/kg) pada 42 HST. Peningkatan tertinggi dan berbeda nyata terjadi pada pemberian dosis bioamelioran 25 t ha⁻¹.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman dan jumlah daun pada perlakuan dosis bioamelioran umur 14, 28 dan 42 HST

Perlakuan Dosis	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)		
	14	28	42	14	28	42
D0: Tanpa bioamelioran	15,39 ^f	39,16 ^f	75,75 ^f	5,07 ^d	6,25 ^d	9,00 ^b
D1: Dosis bioamelioran 5 t/ha	18,26 ^e	56,55 ^e	125,42 ^e	5,22 ^{cd}	7,07 ^{cd}	9,07 ^b
D2: Dosis bioamelioran 10 t/ha	19,38 ^d	67,75 ^d	144,37 ^d	5,52 ^{bc}	7,22 ^c	9,15 ^b
D3: Dosis bioamelioran 15 t/ha	20,57 ^{bc}	76,18 ^c	153,85 ^c	5,70 ^b	7,50 ^c	9,37 ^b
D4: Dosis bioamelioran 20 t/ha	21,90 ^b	82,93 ^b	167,77 ^b	5,70 ^b	8,52 ^b	9,45 ^b
D5: Dosis bioamelioran 25 t/ha	23,80 ^a	95,44 ^a	178,13 ^a	6,00 ^a	9,45 ^a	10,10 ^a
BNJ 5%	0,90	3,03	4,17	0,28	0,60	0,32

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Tabel 2. Rerata konsentrasi hara dan serapan N dan P pada perlakuan dosis bioamelioran umur 42 HST

Perlakuan Dosis	Konsentrasi Hara Tanah		Serapan Hara Tanaman	
	N total (g/kg)	P tersedia (mg/kg)	Serapan N (g/kg)	Serapan P (g/kg)
D0: Tanpa bioamelioran)	0,895 ^d	16,037 ^e	23,255 ^d	2,195 ^f
D1: Dosis bioamelioran 5 t/ha	1,055 ^c	17,240 ^d	28,012 ^c	2,295 ^e
D2: Dosis bioamelioran 10 t/ha	1,057 ^c	17,272 ^d	32,610 ^{bc}	2,395 ^d
D3: Dosis bioamelioran 15 t/ha	1,102 ^c	33,422 ^c	32,977 ^b	2,562 ^c
D4: Dosis bioamelioran 20 t/ha	1,625 ^b	59,502 ^b	35,635 ^{ab}	2,680 ^b
D5: Dosis bioamelioran 25 t/ha	1,830 ^a	70,155 ^a	38,385 ^a	3,127 ^a
BNJ 5%	0,043	0,137	3,081	0,017

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Perkembangan Mikoriza

Hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh perlakuan pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha berbeda nyata menurut uji BNJ 5% dibandingkan dengan pemberian dosis bioamelioran lainnya pada parameter jumlah spora mikoriza dan persentase kolonisasi akar pada 42 HST (Tabel 3). Nilai jumlah spora dan persentase kolonisasi tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha yaitu sebanyak 2824,25 spora per 100 g tanah dan 75 persen kolonisasi. Nilai jumlah spora dan persentase kolonisasi terendah terdapat pada perlakuan control (tanpa bioamelioran) yaitu sebanyak 505,75 spora/100 g tanah dan 50 persen kolonisasi.

Tabel 3. Rerata jumlah spora (spora per 100 g tanah) dan nilai kolonisasi (%-kolonisasi) pada 42 HST untuk masing-masing dosis bioamelioran

Perlakuan Dosis	Jumlah spora	Kolonisasi
D0: Tanpa bioamelioran)	505,75 ^f	50,00 ^e
D1: Dosis bioamelioran 5 t/ha	904,50 ^e	55,00 ^d
D2: Dosis bioamelioran 10 t/ha	964,25 ^d	60,00 ^c
D3: Dosis bioamelioran 15 t/ha	1106,50 ^c	62,50 ^c
D4: Dosis bioamelioran 20 t/ha	1285,50 ^b	70,00 ^b
D5: Dosis bioamelioran 25 t/ha	2824,25 ^a	75,00 ^a
BNJ 5%	4,919	1,776

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Bobot biomassa basah dan kering tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot biomassa basah dan kering akar dan tajuk tanaman dibandingkan dengan tanpa pemberian bioamelioran (Tabel 4). Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha dibandingkan dengan kontrol (tanpa bioamelioran) dapat meningkatkan bobot biomassa basah akar dan tajuk tanaman dari 16,82 dan 140,10 g/tanaman menjadi 24,17 dan 271,77 g/tanaman. Sedangkan peningkatan bobot biomassa kering akar dan tajuk dari 3,89 dan 19,83 g/tanaman menjadi 10,27 dan 62,47 g/tanaman. Peningkatan bobot biomassa basah dan kering akar dan tajuk tanaman tertinggi terjadi pada pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha.

Tabel 4. Rerata bobot biomassa basah dan kering akar dan tajuk (g/tanaman) pada 42 HST masing-masing dosis

Perlakuan Dosis	Biomassa Basah		Biomasa Kering	
	Akar	Tajuk	Akar	Tajuk
D0: Tanpa bioamelioran)	16,82 ^c	140,10 ^e	3,89 ^e	19,83 ^c
D1: Dosis bioamelioran 5 t/ha	18,35 ^d	152,26 ^e	6,18 ^d	34,29 ^d
D2: Dosis bioamelioran 10 t/ha	20,18 ^c	166,66 ^d	7,26 ^c	41,43 ^c
D3: Dosis bioamelioran 15 t/ha	22,22 ^b	88,06 ^c	8,47 ^b	55,11 ^b
D4: Dosis bioamelioran 20 t/ha	23,51 ^{ab}	238,59 ^b	9,06 ^b	61,65 ^a
D5: Dosis bioamelioran 25 t/ha	24,17 ^a	271,77 ^a	10,27 ^a	62,47 ^a
BNJ 5%	0,95	9,42	0,62	1,97

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

PEMBAHASAN

Pemberian bioamelioran dengan dosis 25 t/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman jagung. Hal ini terlihat pengaruhnya pada pemberian dosis bioamelioran tersebut yang memperlihatkan adanya tinggi tanaman yang berbeda nyata. Tanaman jagung juga memebrikan respon pertumbuhan yang terbaik pada pemberian dosis bioamelioran 25 t/ha sehingga menghasilkan jumlah daun yang terbanyak. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan nutrisi yang dikandungnya. Pada pemberian dosis bioamelioran yang lebih tinggi memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Ini mengindikasikan pada pemberian dosis bioamelioran dengan dosis yang lebih tinggi memberikan kecukupan ketersediaan hara yang tinggi pula yang digunakan tanaman untuk proses pertumbuhannya (Syahrullah & Rachmat, 2017). Keadaan ini menyebabkan tanaman memperoleh hara yang cukup sehingga peningkatan ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan tinggi dan jumlah daun tanaman yang optimal pula. Menurut Ayu *et al.* (2013), sebagian besar pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh kandungan air tanah. Lebih lanjut menurut Wang *et al.* (2019), pertumbuhan tanaman umumnya sangat berfluktuasi, tergantung pada keadaan kelembaban tanaman. Sedangkan menurut Koryati *et al.* (2021), menjelaskan bahwa besarnya kebutuhan air setiap fase pertumbuhan berhubungan langsung dengan proses fisiologi, morfologi serta faktor lingkungan.

Pemberian bioamelioran dengan dosis 25 t/ha akan menambah ketersediaan konsentrasi hara N total dan P tersedia di dalam tanah dan serapan hara oleh tanaman. Selain ketersediaan konsentrasi hara di dalam tanah, struktur udara dan tata udara tanah juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Perkembangan sistem perakaran tanaman yang baik sangat menentukan serapan hara tanaman yang pada akhirnya akan menentukan pertumbuhan vegetatif tanaman. Dengan pemberian bioamelioran yang mengandung mikoriza, P tersedia tanah cenderung menunjukkan

peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemampuan dari mikoriza dalam melepaskan P tanah dari bentuk yang sukar larut menjadi bentuk larut sehingga P tersedia meningkat. Mikoriza yang terkandung dalam bioamelioran diduga mampu menyerap P dari sumber-sumber mineral P yang sukar larut karena menghasilkan asam-asam organik dan enzim fosfatase. Senyawa ini mampu melepaskan ikatan-ikatan P sukar larut, seperti Al-P dan Fe-P sehingga ketersediaan P meningkat (Sufardi *et al.*, 2013). Ketersediaan P paling tinggi diperoleh pada pemberian bioamelioran dengan dosis 25 t/ha. Meningkatnya ketersediaan P menunjukkan bahwa pemberian dosis amelioran tersebut mampu melepaskan P lebih besar di dalam tanah, sehingga meningkatkan ketersediaannya. Semakin tinggi indek ketersediaan P berarti nisbah P yang dilepas makin besar (Hong dan Lu, 2018). Hasil percobaan ini sejalan dengan hasil penelitian Yang *et al.* (2019) yang mendapatkan bahwa pemberian bahan organik mampu meningkatkan indeks ketersediaan P pada tanah ordo Ultisol.

Pemberian biomelioran pada tanaman jagung mengandung mikroorganisme yang dapat memfermentasikan bahan organik sehingga menghasilkan senyawa yang dapat diserap langsung oleh tanaman. Dengan kata lain mikroorganisme yang diinokulasikan dalam bahan dasar bekerjasama memperbaiki tingkat kesuburan tanah dengan cara mengikat nitrogen dari udara bebas, mengkonsumsi gas beracun. Hasil fermentasi bahan tersebut menjadi senyawa organik yang dapat diserap oleh tanaman, menghasilkan senyawa antibiotik yang bersifat toksit terhadap penyakit dan melarutkan ion fosfat dan ion mikro lainnya (Sirappa & Titahena, 2015). Lebih lanjut Schoonover dan Crim (2015), menyatakan bahwa tanah yang berstruktur baik, banyak mengandung mikroorganisme tanah dan tidak padat dapat menunjang pertumbuhan akar menembus tanah melalui pori-pori tanah sehingga dapat menyerap air dan unsur hara yang terlarut. Akibat lainnya adalah perkembangan mikroorganisme tanah juga menjadi lebih baik. Indikasi ini terlihat pada pemberian bioamelioran dengan dosis 25 t/ha perkembangan mikoriza yang ditandai dengan jumlah spora per 100 g tanah dan persentase kolonisasi pada akar juga makin tinggi (2824 spora dan 75%) dibandingkan dengan kontrol, tanpa bioamelioran (505 spora dan 50%).

Pemberian dosis pemupukan bioamelioran dengan dosis 25 t/ha memperlihatkan hasil bobot biomassa basah dan kering akar dan tajuk per tanaman tertinggi yakni rata-rata 24,17 g, 271,77 g dan 10,27 g, 62,47 g, dibandingkan dengan kontrol, tanpa pemberian bioamelioran yakni rata-rata hanya mencapai 16,82 g, 140,10 g dan 3,89 g, 19,83 g saja. Semakin tinggi bobot biomassa basah semakin tinggi pula bobot biomassa kering per tanaman jagung. Beratnya bobot biomassa kering per tanaman mengindikasikan respon tanaman yang baik terhadap pemberian dosis bioamelioran. Hal ini ditunjukkan dengan semakin meningkatnya bobot biomassa basah dan kering akar dan tajuk tanaman karena diduga pemberian dosis bioamelioran yang lebih tinggi dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik (Maftu'ah *et al.*, 2013). Meningkatnya bobot basah dan bobot kering berangkas akar dan pucuk pada pemberian bioamelioran dengan dosis yang lebih tinggi diduga lebih cepat mengalami proses dekomposisi, sehingga unsur hara dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu, tanaman yang diberikan bioamelioran yang mengandung mikoriza tumbuh lebih baik dari tanaman tanpa pemberian bioamelioran dan tanpa mikoriza (kontrol). Penyebab utama adalah mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Selain daripada itu akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman (Chen *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Pemberian bioamelioran dengan dosis 25 ton/ha mampu meningkatkan kesuburan tanah yang ditunjukkan dengan meningkatnya konsentrasi N total dan P tersedia tanah dan meningkatnya serapan N dan P tanaman, jumlah spora mikoriza, persentase kolonisasi akar serta pertumbuhan tanaman. Dari enam dosis bioamelioran yang diuji, pengaruh pemberian dosis bioamelioran 25 ton/ha adalah yang terbaik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada DRTPM Kemdikbudristek dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram atas pemberian dana penelitian Tahun Anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiko W. 2015. Peranan mikoriza indigenus pada pola tanam berbeda dalam meningkatkan hasil kedelai di tanah berpasir. Mataram: Penerbit Arga Puji Press Mataram Lombok. 168 h.
- Astiko W, Fauzi MT, Sukartono. 2016b. Mycorrhizal population on various cropping systems on sandy soil in dryland area of North Lombok, Indonesia. *Nusantara Bioscience*. 8 (1): 66-70.
- Astiko W, Fauzi MT, Sukartono. 2016c. Nutrient Status and Mycorrhizal Population on Various Food Crops Grown Following Corn Inoculated with Indigenous Mycorrhiza on Sandy Soil of North Lombok, Indonesia. *Journal of Tropical Soils*. 20 (2): 119-125.
- Astiko W, Wangiyana W, Susilowati LE. 2019. Indigenous mycorrhizal seed-coating inoculation on plant growth and yield, and np-uptake and availability on maizesorghum cropping sequence in Lombok's Drylands. *Pertanika. J. Trop. Agric. Sc.* 42 (3): 1131 – 1146.
- Astiko W, Sudantha IM, Windarningsih M, Muthahanas I. 2019a. Pengaruh paket pemupukan berbasis pupuk hayati mikoriza dan bahan organik terhadap status hara, serapan hara, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung di lahan kering. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ke VI & Lokakarya Nasional Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian (FKPTPI) Tahun 2019 "Masa Depan Pertanian Lahan Kepulauan Menuju Ketahanan Pangan pada Era Revolusi 4.0. Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang. p. 25-30.
- Astiko W, Fauzi MT, Muthahanas I. 2022. Effect of several doses of bioamelioran plus indigenous mycorrhizae on growth and yield of glutinous corn (*Zea mays* var. *ceratina*). *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 7(10): 168-175.
- Ayu IW, Prijono S, Soemarno S. 2013. Evaluasi ketersediaan air tanah lahan kering di kecamatan Unter Iwes, Sumbawa Besar. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 4(1).
- Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan (BPPP). 2020. Analisis perkembangan harga bahan pangan pokok di pasar domestik dan internasional. Badan Pengkajian Dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2020. Hasil Sensus Penduduk 2020. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta

- Chen S, Zhao H, Zou C, Li Y, Chen Y, Wang Z, Ahammed GJ. 2017. Combined inoculation with multiple arbuscular mycorrhizal fungi improves growth, nutrient uptake and photosynthesis in cucumber seedlings. *Frontiers in Microbiology*. 8: 2516.
- Feller C, Blanchart E, Bernoux M, Lal R, Manlay R. 2012. Soil fertility concepts over the past two centuries: the importance attributed to soil organic matter in developed and developing countries. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 58(sup1), S3-S21.
- Hamel C, Furlan V, Smith DL. 1991. N-fixation and transfer in a field grown mycorrhizal corn and soybean intercrop. *Plant and Soil*. In press.
- Heryani N, Rejekiingrum P. 2019. Pengembangan pertanian lahan kering iklim kering melalui implementasi panca kelola lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 63-71.
- Hong C, Lu S. 2018. Does biochar affect the availability and chemical fractionation of phosphate in soils?. *Environmental Science and Pollution Research*. 25 (9): 8725-8734.
- Kementerian Pertanian. 2018. Laporan Kementerian Pertanian Republik Indonesia: Perkiraan Produksi Jagung NTB dalam Triwulan I (Januari – April) tahun 2018. Kerjasama Kementerian Pertanian RI.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2021. Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok Di Pasar Domestik Dan Internasional 2021. Indonesia.
- Koryati T, Purba DW, Surjaningsih DR, Herawati J, Sagala D, Purba SR, Aldya RF. 2021. Fisiologi Tumbuhan. Yayasan Kita Menulis.
- Maftu'ah E, Maas A, Syukur A, Purwanto BH. 2013. Efektivitas amelioran pada lahan gambut terdegradasi untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan NPK tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var. saccharata). *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*. 41(1).
- Mahajan A, Bhagat RM, Gupta RD. 2008. Integrated nutrient management in sus- tainable rice-wheat cropping system for food security in India. *SAARC Journal of Agriculture* 6 (2): 149-163.
- Menge L, Zhang A, Wang F, Han X, Wang D, Li S. 2015. Arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobium facilitate nitrogen uptake and transfer in soybean/maize intercropping system. *Front. Plant Sci*. 6:339. DOI: 10.3389/fpls. 2015.00339.
- Mead R, Curnow RN, Hasted AM. 2017. Statistical methods in agriculture and experimental biology. Chapman and Hall/CRC.
- Mulyani A, Priyono A, Agus F. 2013. Chapters 24: Semiarid soils of Eastern Indonesia: Soil classification and land uses. In: Shahid SA, Taha FK, Abdelfattah MA (eds.). *Developments in Soil Classification, Land Use Planning and Policy Implications*. Springer, Germany.
- Mulyani A, Mamat HS. 2019. Pengelolaan lahan kering beriklim kering untuk pengembangan jagung di Nusa Tenggara. *Jurnal sumberdaya lahan*. 13 (1): 41-52.
- Ndayisaba PC. 2014. Effects of inorganic and organic fertilizers on nutrient uptake, soil chemical properties and crop performance in maize based cropping systems in Eastern Province of Rwanda. Doctoral dissertation.
- Satrahidayat, I. R. 2011. *Rekayasa pupuk hayati mikoriza dalam meningkatkan produksi pertanian*. UB Press. Malang Indonesia. pp. 226
- Schoonover JE, Crim JF. 2015. An introduction to soil concepts and the role of soils in watershed management. *Journal of Contemporary Water Research & Education*. 154 (1): 21-47.
- Simarmata, T. 2017. Rekayasa media tanam berbasis bioamelioran untuk meningkatkan produktivitas tanaman pot dan pekarangan (Studi kasus di desa Tersana dan desa Pabedilan Kulon Kecamatan Pabedilan Kabupaten Cirebon). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1 (3).

- Sirappa MP, Titahena MLJ. 2015. Improvement of suboptimal land productivity approach by land and plant management. *Journal of Tropical Soils*. 19 (2): 99-109.
- Syahrullah S, Rachmat R. 2017. Pengaruh pemberian bio amelioran cair terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas padi sawah. *Jurnal Agrisistem*. 13 (1): 63-70.
- Utami. 2010. Pemulihan gambut hidrofobik dengan surfaktan dan amelioran, serta pengaruhnya terhadap serapan P jagung. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Villa YB, Khalsa SDS, Ryals R, Duncan RA, Brown PH, Hart SC. 2021. Organic matter amendments improve soil fertility in almond orchards of contrasting soil texture. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 120 (3): 343-361.
- Walder F, Niemann H, Natarajan M, Lehmann MF, Boller T, Wiemken A. 2012. Mycorrhizal networks: common goods of plants shared under unequal terms of trade. *Plant Physiol*. 159: 789–797. DOI: 10.1104/pp.112. 195727
- Wang C, Fu B, Zhang L, Xu Z. 2019. Soil moisture–plant interactions: an ecohydrological review. *Journal of Soils and Sediments*. 19 (1): 1-9.
- Yazar A, Ali A. 2017. Water harvesting in dry environments. In: Farooq K, Siddique (eds). *Innovations in Dryland Agriculture*. Springer, Germany.
- Yang X, Chen X, Yang X. 2019. Effect of organic matter on phosphorus adsorption and desorption in a black soil from Northeast China. *Soil and Tillage Research*. 187: 85-91.