

Konsentrasi Hara, Serapan Hara dan Pertumbuhan pada Beberapa Varietas Kedelai dengan Aplikasi Paket Pemupukan Pupuk Hayati Mikoriza, Bahan Organik dan Anorganik di Lahan Kering

Concentration, Nutrient Uptake and Growth in Several Soybean Varieties with Application of Mycorrhizal, Organic and Inorganic Fertilizer Package in Dryland

W Astiko^{1*)}, M Isnaini¹, MT Fauzi¹, I Muthahanas¹

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

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

Sitasi: Astiko W, Isnaini M, Fauzi MT, Muthahanas I. 2021. Concentration, nutrient uptake and growth in several soybean varieties with application of mycorrhizal, organic and inorganic fertilizer package in dryland. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021. pp. 279-288. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

ABSTRACT

The application of inorganic fertilizers with high doses which are usually applied intensively by farmers can inhibit the development of mycorrhizae in the soil. Therefore, in its application it is necessary to set the appropriate dose for the development of mycorrhizae. Likewise, the addition of organic matter can stimulate the development of mycorrhizae in the soil. This study aims to determine the nutrient concentration, nutrient uptake, and growth of several soybean varieties with the application of inorganic fertilizer packages and organic matter and mycorrhizal biological fertilizers in dry land. This experiment used a Randomized Block Design with three replications. The treatment of soybean varieties tested were V1: Anjasmoro variety, V2: Biosoy II variety, V3: Detap variety I, V4: Dega variety I, V5: Dena variety I. The variables observed in this study were: (1) nutrient concentration variables soil (N and P) at 40 days after planting, (2) growth variables included: plant height, number of leaves, dry weight of shoots and roots, plant nutrient uptake at 40 days after planting (N and P), and (3) mycorrhizal population variables included : number of spores and percentage of root infection at 40 days after planting. Observational data were analyzed using analysis of variance followed by the Least Significant Difference test at a significant level of 5%. The results showed that the Anjasmoro (V1) variety showed the best growth in the application of organic, inorganic, and mycorrhizal fertilizers on dry land in North Lombok.

Keywords: dry land, fertilization package, mycorrhizae, soybean

ABSTRAK

Penerapan pemupukan anorganik dengan dosis yang tinggi yang biasa diterapkan petani dengan intensif dapat menghambat perkembangan mikoriza di dalam tanah. Oleh karena itu dalam aplikasinya perlu diatur dosis yang sesuai bagi perkembangan mikoriza. Demikian juga halnya dengan penambahan bahan organik yang dapat memacu perkembangan mikoriza di dalam tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi hara, serapan hara, dan pertumbuhan beberapa varietas kedelai dengan aplikasi paket pemupukan anorganik dan bahan organik dan pupuk hayati mikoriza di lahan kering. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Adapun

perlakuan varietas kedelai yang diuji yaitu V1 : Varietas Anjasmoro, V2 : Varietas Biosoy II, V3: Varietas Detap I, V4 : Varietas Dega I, V5: Varietas Dena I. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah: (1) variabel konsentrasi hara tanah (N dan P) pada umur 40 hari setelah tanam, (2) variabel pertumbuhan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, berat brangkasan kering tajuk dan akar, serapan hara tanaman saat umur 40 hari setelah tanam (N dan P), dan (3) variabel populasi mikoriza meliputi: jumlah spora dan persentase infeksi akar pada 40 hari setelah tanam. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan varietas Anjasmoro (V1) menunjukkan pertumbuhan terbaik pada aplikasi pemupukan organik, anorganik, dan pupuk hayati mikoriza di lahan kering Lombok Utara.

Kata kunci: kedelai, lahan kering, mikoriza, paket pemupukan

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan tanaman pangan penting dan strategis untuk dibudidayakan di Indonesia serta menjadi salah satu komoditi pangan utama selain padi dan jagung. Kebutuhan akan kedelai semakin meningkat dari tahun ketahun seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap makanan berprotein. Badan Pusat Statistik (BPS, 2020) mencatat impor kedelai Indonesia pada tahun 2020 menapai 1,27 juta ton, sementara itu juga dilihat pada tahun 2019 yaitu mencapai 2,58 juta ton dan 2,67 juta ton pada tahun 2018. Rendahnya produktivitas kedelai dalam negeri ini rata-rata disebabkan oleh alih fungsi lahan pertanian yang dijadikan pemukiman. Meningkatnya kebutuhan kedelai dalam negeri harus diimbangi dengan peningkatan produksi secara regional maupun nasional. Usaha untuk memenuhi kebutuhan konsumsi kedelai dapat dilakukan dengan peningkatan luas areal tanam kedelai melalui pemanfaatan lahan kering.

Genangan merupakan salah satu masalah utama yang banyak ditemukan di daerah pertanian di Indonesia, dan kedelai merupakan tanaman yang peka terhadap genangan. Di Indonesia kedelai umumnya diusahakan di lahan sawah setelah padi. Kondisi seperti ini tanah yang tergenang menjadi salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai di lahan sawah yang disebabkan oleh terlalu lamanya tanah sawah tersebut tergenang. Sehingga kondisi jenuh air disebabkan oleh kandungan lengas tanah yang berada di atas kapasitas lapang (Hapsari & Adhie, 2010).

Usaha pengembangan lahan kering menjadi solusi terbaik mengingat jumlahnya yang cukup luas di Nusa Tenggara Barat (NTB). Luas lahan kering di NTB yaitu 1,8 juta ha (84,19%) dari luas wilayah daratan, dan ada sekitar 749.000 ha yang berpotensi untuk dikembangkan untuk tanaman pangan (Suwardji, 2013). Dari potensi daya lahan kering di NTB di kabupaten Lombok Utara memiliki potensi lahan kering sekitar 38.000 ha untuk pengembangan tanaman pangan (Suwardji *et al.*, 2007).

Namun demikian pengelolaan lahan kering memiliki kendala spesifik terutama berkaitan dengan faktor pembatas biofisik lahan yang rendah kualitas kesuburan tanahnya yang dicirikan dengan rendahnya ketersediaan hara, miskinnya bahan organik serta keterbatasan ketersediaan air (*water availability*) bagi tanaman (Suzuki & Nobel, 2017). Faktor tersebutlah yang kerap disinyalir sebagai penyumbang terbesar terhadap fenomena fenomena gagal panen dan rendahnya produktivitas tanaman di lahan kering serata makin merosotnya kualitas kesuburan tanah dan makin rentannya tanah terhadap proses degradasi (Bastida *et al.*, 2010).

Budidaya tanaman kedelai mempunyai banyak kendala sebab tanaman kedelai sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan tumbuh. Misalnya terjadinya perubahan musim menyebabkan tanaman kedelai mudah diserang oleh hama maupun penyakit. Kendala

lainnya adalah karena makin menurunnya kualitas kesuburan tanah sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Dengan demikian maka solusi untuk mengatasi hal tersebut ialah melalui pembenahan sifat fisik tanah, kimia dan biologi tanah. Bahan pembenah yang memiliki fungsi ganda terhadap perbaikan ketiga sifat tanah tersebut adalah bahan organik (Handayanto *et al.*, 2017).

Bahan organik berpengaruh positif terhadap perbaikan struktur tanah yang berdampak pada hasil tanaman kedelai. Rendahnya kandungan bahan organik menyebabkan struktur tanah menjadi buruk, kemampuan retensi hara dan air rendah, kemampuan penyanggaan tanah rendah sehingga pertukaran dan penyediaan hara tidak efisien (Parner *et al.*, 2007). Peranan bahan organik secara umum dapat mempengaruhi sifat fisik dan biologi tanah. Menurut Hartatik *et al.* (2015), bahan organik mempunyai peranan mampu meningkatkan daya retensi air tanah karena bahan organik tanah mampu menyerap air 20 kali bobotnya, mampu menyediakan ketersediaan bahan organik dari hasil dekomposisi, memantapkan agregat tanah karena asosiasi senyawa organik dengan partikel primer tanah, sebagai penyangga perubahan pH tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme.

Penggunaan pupuk anorganik merupakan solusi terbaik mengatasi ketersediaan hara bagi tanaman di lahan kering. Namun demikian penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi yang biasa diterapkan petani dengan intensif dapat menghambat perkembangan mikoriza di dalam tanah (Sylvia, 2005). Mikoriza merupakan cendawan yang mampu masuk kedalam akar tanaman untuk membantu memenuhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Beberapa peranan penting dari cendawan mikoriza sendiri diantaranya adalah membantu akar dalam meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, memperbaiki agregat tanah. Salah satu alternatif untuk mengatasi kekurangan unsur hara terutama memfasilitasi ketersediaan fosfor adalah dengan menggunakan mikoriza (Smith *et al.*, 2010).

Oleh karena itu dalam aplikasinya pemberian pupuk anorganik perlu diatur dosisnya yang sesuai bagi perkembangan mikoriza. Demikian juga halnya dengan penambahan bahan organik pada dosis berapa dapat memacu perkembangan mikoriza di dalam tanah. Namun demikian informasi tentang dosis pemupukan anorganik dan bahan organik yang sesuai bagi perkembangan mikoriza yang dapat memicu peningkatan pertumbuhan tanaman kedelai masih banyak belum dilaporkan. Untuk itulah perlu dilakukan penelitian mengenai “Konsentrasi Hara, Serapan Hara, dan Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai dengan Aplikasi Paket Pemupukan Anorganik, Bahan Organik dan Pupuk Hayati Mikoriza di lahan kering Lombok Utara”.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah 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, metilen blue, KOH 10%, sukrosa, aquades, kertas saring, dan alat tulis.

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

Tempat dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Pemenang Barat Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara mulai bulan Mei sampai Agustus 2021. Rancangan percobaan yang

digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan dan lima perlakuan varietas kedelai yaitu V1 (varietas Anjasmoro), V2 (varietas Biosoy II), V3 (varietas Detap I), V4 (varietas Dega I), dan V5 (varietas Dena I).

Pelaksanaan Percobaan

Lahan yang digunakan untuk penelitian ini diolah menggunakan traktor sampai gembur dan dibersihkan dari gulma. Tanah kemudian dibuat menjadi 5 petak perlakuan pada masing-masing blok dengan ukuran 4,8 m × 3 m, lebar saluran irigasi antar petak selebar 30 cm dengan tinggi bedengan 25 cm dan jarak antar blok adalah 50 cm.

Inokulasi Mikoriza dilakukan pada saat tanam. Inokulum diletakkan di kedalaman ± 10 cm secara merata membentuk suatu lapisan. Inokulum yang digunakan adalah hasil panen pot kultur umur 3 bulan dengan tanaman inang jagung yang sudah diformulasikan sehingga berupa campuran potongan akar, spora jamur, hifa jamur yang sudah dalam bentuk tepung. Dosis inokulasi mikoriza sebanyak 20 g/lubang yang diberikan pada saat tanam. Inokulum mikoriza merupakan koleksi pribadi Dr. Ir. Wahyu Astiko., MP dengan nama isolat M_{AA}01 yang merupakan Mikoriza Indegenus dari Lombok Utara.

Penanaman benih dilakukan dengan cara membuat lubang sedalam 2 cm, kemudian masing-masing lubang diisi sebanyak 3 benih kedelai sesuai dengan perlakuan varietas masing-masing (5 jenis varietas) dengan jarak tanam 30 cm × 20 cm. Penyulaman dilakukan dengan menanam kembali bibit kedelai pada umur 7 hari setelah tanam (hst) untuk menggantikan tanaman mati atau tumbuh abnormal. Penjarangan dengan menyisakan dua tanaman per lubang tanam dilakukan pada umur 14 hst.

Pemberian pupuk hayati Mikoriza dengan dosis 1,5 ton/ha atau setara dengan 20 g/lubang. Pupuk kandang sapi dengan dosis 15 ton/ha atau setara dengan 180 g/lubang. Pupuk anorganik dengan dosis Urea 60 kg/ha atau setara dengan 0,72 g/lubang dan Phonska dengan dosis 120 kg/ha atau setara dengan 1,44 g/lubang. Pemberian pertama semua dosis pupuk kandang diberikan saat tanam dengan menugalkan 7 cm dari lubang tanah, pupuk anorganik dengan dosis 50% dengan menugalkan 5 cm dari lubang tanah. Sedangkan pemberian kedua pupuk anorganik dengan dosis 50% diberikan pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan terhadap gulma yang tumbuh dengan cara membersihkannya menggunakan sabit setelah tanaman berumur 10 hst dan penyiangan berikutnya dilakukan setiap interval 10 hari sampai tanaman berumur 50 hari. Pengairan dilakukan dengan memasukan air dari saluran irigasi pada saat tanam, umur 20 hst dan 40 hst sampai tanah mencapai kapasitas lapang.

Perlindungan tanaman dilakukan dengan menyemprotkan "OrgaNeem" (pestisida organik yang diekstrak dari tanaman Azadirachtin) dengan konsentrasi 5 ml OrgaNeem per liter air. OrgaNeem diaplikasikan sejak umur 10 hingga 40 hst dengan interval penyemprotan 7 hari sekali.

Pengamatan Variabel

Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan yang meliputi: tinggi dan jumlah daun tanaman pada 14, 28, 40 hst, hara tanah (N total dan P tersedia) dan serapan hara tajuk (N dan P) pada 40 hst, populasi mikoriza (jumlah spora dan persentase kolonisasi akar pada 40 hst), pertumbuhan vegetatif: tinggi tanaman dan jumlah daun pada 14, 28, 42 hst, bobot biomassa kering akar dan tajuk) pada 40 hst. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari permukaan tanah sampai ujung tanaman dengan menggunakan meteran. Pengukuran jumlah daun dengan cara menghitung jumlah daun yang terdapat pada tanaman sampel. Pengukuran dilakukan pada umur 14, 28, 40 hst. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian,

Universitas Mataram. pH dan tekstur tanah diukur dengan prosedur standar (Imam & Didar, 2005). Penentuan N total dalam tanah dilakukan dengan menggunakan pengekstrak (NH₄)₂SO₄ dan distilasi dengan NaOH dimana NH₄⁺ ditentukan dengan metode kolorimetri indophenol biru dan NH₃ kemudian dititrasi dengan 0,05N larutan H₂SO₄ (Page *et al.*, 1982). Total N dalam tanaman diukur menggunakan metode spektrofotometri indophenol biru dengan panjang gelombang 636 nm setelah diekstraksi dengan (NH₄)₂SO₄ dan destilasi dengan NaOH mengikuti prosedur Conway (Lisle *et al.*, 1990). Fosfor yang tersedia di tanah dan tanaman diukur menggunakan spektrofotometer ($\lambda = 693$ nm) setelah proses ekstraksi menggunakan larutan Bray dan Kurt I (0,025 N HCl + NH₄F 0,03 N) (Bray & Kurtz, 1945).

Ekstraksi spora mikoriza dari tanah (100 g sampel tanah) dilakukan dengan menggunakan teknik pengayakan basah (*wet sieving and decanting*) menurut Brundrett *et al.* (1996). Hasil saringan pada saringan terakhir (38 μ m) dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Supernatant diambil, kemudian ditambah larutan sukrosa 60% lalu diputar dalam *sentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit (Daniel & Skipper, 1982). Spora yang diperoleh ditaruh dalam cawan Petri untuk dihitung jumlah populasinya per 100 g tanah di bawah mikroskop stereo dengan perbesaran 40 kali. Penghitungan variabel persentase kolonisasi dilakukan dengan metode *clearing and staining* (Kormanik & Graw, 1982). Persentase infeksi dihitung menggunakan teknik *gridline intersect* (Giovenneti & Mosse, 1980) di bawah mikroskop stereo. Bobot kering tajuk dan akar pada umur 40 hst diukur dengan cara mengeringkan brangkas tajuk dan akar menggunakan oven pada bersuhu 60°C selama 48 jam sampai mencapai bobot konstan.

Analisis data

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

HASIL

Tinggi dan Jumlah Daun Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan varietas Anjasmoro memberikan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman dibandingkan dengan penggunaan varietas lainnya pada saat tanaman berumur 14 – 42 HST. Hasil yang sama juga terlihat pada jumlah daun, penggunaan varietas Anjasmoro memberikan perbedaan yang nyata pada uji BNT 5% pada saat tanaman berumur 14– 42 HST. Pada saat tanaman berumur 14 - 28 HST terlihat tinggi dan jumlah daun tanaman kedelai varietas Anjasmoro memberikan tinggi dan jumlah daun yang tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun pada masing-masing varietas (HST)

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (HST)		
	14	28	42	14	28	42
V1: Varietas Anjasmoro	20,00 ^a	43,00 ^a	65,67 ^a	16,00 ^a	34,67 ^a	57,00 ^a
V2: Varietas Biosoy II	10,33 ^d	17,16 ^d	32,33 ^c	7,33 ^b	15,33 ^b	29,00 ^a
V3: Varietas Detap I	17,67 ^{ab}	38,33 ^b	52,00 ^b	11,67 ^{ab}	25,00 ^{ab}	52,67 ^a
V4: Varietas Dega I	13,00 ^{cd}	25,00 ^c	41,33 ^{bc}	11,00 ^{ab}	23,67 ^{ab}	40,00 ^a
V5: Varietas Dena I	12,67 ^d	26,33 ^c	41,00 ^{bc}	10,67 ^{ab}	21,33 ^b	36,33 ^a
BNT 5%	3,58	7,92	11,62	5,15	12,71	19,28

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

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Status Hara Tanah dan Serapan Hara Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan varietas Anjasmoro memberikan berpengaruh yang nyata dibandingkan dengan varietas lainnya terhadap perubahan konsentrasi hara tanah dan serapan hara oleh tanaman (Tabel 2). Hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa penggunaan varietas Anjasmoro yang disertai dengan pemberian paket pemupukan organik, pupuk hayati mikoriza dan pupuk anorganik dapat meningkatkan konsentrasi N total dan P tersedia tanah ($0,47 \text{ g.kg}^{-1}$ dan $17,07 \text{ mg.kg}^{-1}$) serta serapan hara tanaman N dan P ($3,29 \text{ g.kg}^{-1}$ dan $0,43\%$). Peningkatan tertinggi dan berbeda nyata terjadi pada penggunaan varietas Anjasmoro.

Tabel 2. Rerata status hara dan serapan N dan P pada setiap varietas umur 40 HST

Varietas	Status Hara Tanah		Serapan Hara Tanaman	
	N total (g.kg^{-1})	P tersedia (mg.kg^{-1})	Serapan N (g.kg^{-1})	Serapan P (%)
V1: Varietas Anjasmoro	0,47 ^a	17,07 ^a	3,29 ^a	0,43 ^a
V2: Varietas Biosoy II	0,37 ^c	10,43 ^e	2,94 ^a	0,27 ^d
V3: Varietas Detap I	0,43 ^b	14,61 ^b	3,31 ^a	0,37 ^b
V4: Varietas Dega I	0,43 ^b	12,12 ^c	3,29 ^a	0,29 ^c
V5: Varietas Dena I	0,38 ^c	11,65 ^d	2,99 ^a	0,27 ^d
BNT 5%	0,01	0,67	64,99	0,01

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

Perkembangan Mikoriza

Hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh perlakuan penggunaan varietas Anjasmoro berbeda nyata menurut uji BNT 5% dibandingkan dengan varietas kedelai lainnya pada parameter jumlah spora MA dan persentase kolonisasi akar pada 40 HST (Tabel 3). Nilai jumlah spora dan persentase kolonisasi tertinggi terdapat pada perlakuan varietas Anjasmoro yaitu sebanyak 492 spora/100 g tanah dan 73,5 persen kolonisasi. Nilai jumlah spora dan persentase kolonisasi terendah terdapat pada perlakuan varietas Biosoy II yaitu sebanyak 266 spora/100 g tanah dan 45,5 persen kolonisasi.

Tabel 3. Rerata jumlah spora (spora per 100 g tanah) dan nilai kolonisasi (%-kolonisasi) pada 40 HST untuk masing-masing varietas

Varietas	Jumlah Spora	Kolonisasi
V1: Varietas Anjasmoro	492 ^a	73,50 ^a
V2: Varietas Biosoy II	266 ^c	45,50 ^c
V3: Varietas Detap I	444 ^a	69,50 ^{ab}
V4: Varietas Dega I	380 ^b	62,00 ^{ab}
V5: Varietas Dena I	373 ^{bc}	52,50 ^{bc}
BNT 5%	102,03	17,08

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

Bobot Biomassa Kering Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan varietas Anjasmoro berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot biomassa kering akar dan tajuk tanaman dibandingkan dengan penggunaan varietas kedelai lainnya (Tabel 4). Hasil uji BNT pada taraf 5% menunjukkan bahwa penggunaan varietas Anjasmoro dibandingkan dengan varietas Biosoy II dapat meningkatkan bobot biomassa kering akar dan tajuk tanaman dari 0,71 dan 2,63 g/tanaman menjadi 2,02 dan 12,93 g/tanaman. Peningkatan bobot biomassa kering akar dan tajuk tertinggi terjadi pada penggunaan varietas Anjasmoro.

Tabel 4. Rerata bobot biomassa kering akar dan tajuk (g/tanaman) pada 40 HST masing-masing varietas

Varietas	Akar	Tajuk
V1: Varietas Anjasmoro	2,02 ^a	12,93 ^a
V2: Varietas Biosoy II	0,71 ^b	2,63 ^d
V3: Varietas Detap I	1,6 ^{ab}	10,11 ^{ab}
V4: Varietas Dega I	1,06 ^b	7,85 ^{bc}
V5: Varietas Dena I	0,99 ^b	4,25 ^{cd}
BNT 5%	0,87	3,65

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

PEMBAHASAN

Varietas Anjasmoro memiliki tinggi tanaman dan jumlah daun pada 14 – 42 HST yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan varietas Dena 1 yang memiliki tinggi dan jumlah daun yang terendah. Namun pada 42 HST varietas Anjasmoro menghasilkan nilai jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Kriswantoro *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa varietas Anjasmoro memiliki pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan varietas Wilis, Slamet dan Tanggamus. Gabesius *et al.* (2012) menyatakan varietas Anjasmoro memiliki nilai heritabilitas tertinggi dibandingkan dengan varietas Mutiara, Tanggamus dan Wilis. Sedangkan Sagala *et al.* (2011) menyatakan varietas Anjasmoro umur 4 dan 6 minggu setelah tanam memiliki jumlah daun nyata paling tinggi dibandingkan varietas Tanggamus, Slamet dan Wilis. Nampaknya perbedaan ini disebabkan oleh faktor genetik yang menyebabkan perbedaan yang beragam seperti penampilan fenotip tanaman dengan menampilkan ciri dan sifat khusus yang berbeda antara satu sama lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitompul dan Guritno (1995), yang menyatakan bahwa perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Susunan genetik dapat berbeda di antara biji yang berasal dari tanaman yang berbeda, bahkan dari tanaman yang sama.

Serapan hara N dan P varietas Anjasmoro secara umum lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas lainnya. Perbedaan pola serapan hara antar varietas ini diduga merupakan adaptasi genotipe kedelai terhadap lingkungan lahan kering dimana varietas Anjasmoro memperlihatkan adaptasi yang lebih baik (Supandie, 2013). Varietas Anjasmoro menyerap N lebih banyak dan mampu menggunakan N secara efisien untuk meningkatkan bobot kering akar dan tajuk tanaman. Serapan hara N pada daun varietas Anjasmoro secara statistik sama dengan varietas lainnya, namun bobot kering akar dan tajuk varietas Anjasmoro nyata lebih besar dibandingkan dengan varietas lainnya. Ini mengindikasikan bahwa varietas Anjasmoro lebih banyak menggunakan hara untuk pembentukan akar dan tajuk tanaman. Aplikasi pupuk organik dapat memperbaiki pertumbuhan akar dan tajuk kedelai menjadi lebih baik. Bahan organik merupakan sumber energi bagi jasad mikro tanah dan tanpa bahan organik semua kegiatan biokimia akan terhenti, efektivitas penyerapan unsur hara juga sangat dipengaruhi oleh kadarnya di dalam tanah. Pemberian bahan organik terutama pada tanah masam mampu meningkatkan efisiensi pemberian pupuk P. Asam organik yang terkandung pada pupuk organik mampu bertindak sebagai pengkelat senyawa Al, sehingga P menjadi lebih tersedia. Secara umum dapat dikatakan bahwa bahan organik memperbesar ketersediaan fosfor tanah, melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik dan CO₂ (Hanum, 2013). Peningkatan populasi rhizobium pada akar kedelai Varietas Anjasmoro diduga mampu meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap hara sehingga meningkatkan bobot kering akar dan tajuk tanaman (Ningsih & Iswandi, 2004).

Ditinjau dari respon varietas Anjasmoro terhadap peningkatan rata – rata jumlah spora dan persentase kolonisasi pada akar menunjukkan adanya simbiosis antara tanaman kedelai dengan mikoriza yang mampu meningkatkan jumlah spora dan infeksi akar di sekitar rhizosfer tanaman (Astiko *et al.*, 2015). Adanya peningkatan populasi spora yang bervariasi dipengaruhi oleh karakteristik tanaman dan sejumlah faktor lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban tanah, kandungan fosfor dan nitrogen (Astiko *et al.*, 2013). Diduga lingkungan pada media tanam yang diuji mendukung peningkatan jumlah spora dan infeksi mikoriza. (Ghulamahdi *et al.*, 2006)

Mikoriza dapat meningkatkan potensi serapan hara terutama P, melalui perakaran tanaman kedelai yang telah terinfeksi mikoriza. Mikoriza melalui hifa – hifa eksternal di sekitar perakaran tanaman inang efektif menyerap unsur hara terutama P dari tanah untuk disalurkan ke akar tanaman inang (Astiko *et al.*, 2019). Salah satu prinsip kerja mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan hara (Muis *et al.*, 2013). Mikoriza mampu menyerap unsur hara P yang berperan dalam pembentukan senyawa yang dibutuhkan oleh tanaman terutama dalam pembentukan dan pengisian polong (Susanti *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Varietas Anjasmoro (V1) dengan aplikasi paket pemupukan pupuk kandang sapi (15 ton/ha) dan pupuk hayati mikoriza (1,5 ton/ha) dan pupuk anorganik (Urea 60 kg/ha dan NPK Phonska 120 kg/ha) memberikan pertumbuhan yang terbaik di lahan kering Lombok Utara dengan indikasi tinggi tanaman, jumlah daun, konsentrasi hara N total, P tersedia tanah, serapan hara N dan P tanaman, jumlah spora, persentase kolonisasi mikoriza, bobot biomassa kering akar dan pucuk tanaman yang tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak Rektor Universitas Mataram dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram atas pemberian dana penelitian sesuai dengan Kontrak Penelitian Sumber Dana DIPA BLU Skema Penelitian Peningkatan Kapasitas Universitas Mataram Tahun Anggaran 2021 dengan nomor: 2951/UN18.L1/PP/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiko W, Sastrahidayat IR, Djauhari S, Muhibuddin A. 2013. Soil fertility status and soybean [*Glycine max* (L) Merr] performance following introduction of indigenous mycorrhiza combined with various nutrient sources into sandy soil. *Agrivita*. 35(2): 127-137.
- Astiko W, Fauzi MT, Sukartono. 2015. 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 Maize Sorghum Cropping Sequence in Lombok’s Drylands. *Pertanika J. Trop. Agric. Sc.* 42 (3): 1131 – 1146.

- Badan Pusat Statistik. 2020. <https://www.goggle.com/amp/s/amp.tirto.id/selama-januari-november-2020-ri-sudah-impor-231-juta-kedelai-f84u> (Diakses 11 juni 2021)
- Bastida F, Hernández T, Garcia C. 2010. Soil degradation and rehabilitation: microorganisms and functionality. In: Insan H., I. Franke-Whittle, M. Goberna (editor). *Microbes at Work – From Wastes to Resources* Heidelberg: Springer Verlag. p. 253-270
- Bray RH, Kurtz LT. 1945. Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science*. 59(1): 39-46.
- Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove T, Malajczuk N. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. The Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR) Monograph 32. pp. 374
- Daniel BA, Skipper HD. 1982. Methods for recovery and quantitative estimation of propagules from soil. In N.C. Scenck (Eds.). *Methods and principles of mycorrhiza research*. APS, St. Paul MN. p. 29-36
- Gabesius YO, Siregar LAM, Husni Y. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Pemberian Pupuk Bokashi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 1(1): 94115.
- Giovenneti M, Mosse B. 1980. An evaluation of techniques to measure vesicular-arbuscular mycorrhiza infection in roots. *New Phytol*. 84: 489-500
- Ghulamahdi M, Aziz SA, Melati M, Dewi N, Rais SA. 2006. Aktivitas nitrogenase, serapan hara dan pertumbuhan dua varietas kedelai pada kondisi jenuh air dan kering. *Bul. Agron*. 34(1):32-38.
- Handayanto E, Muddarisna N, Fiqri A. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press.
- Hanum C. 2013. Pertumbuhan, hasil, dan mutu biji kedelai dengan pemberian pupuk organik dan fosfor. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*. 41(3).
- Hapsari RT, Adhie MM. 2010. Peluang perakitan dan pengembangan kedelai toleran genangan.
- Hartatik W, Husnain H, Widowati LR. 2015. Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9(2).
- Imam SMH, Didar MA. 2005. *A handbook on analysis of soil, plant and water*. Dhaka, Bangladesh: Bangladesh-Australia Centre for Environmental Research (BACERDU).
- Kriswantoro H, Murniati N, Ghulamahdi M, Agustina K. 2012. Uji Adaptasi Varietas Kedelai Di Lahan Kering Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. *Prosiding Simposium dan Seminar Bersama PERAGI-PERHORTI-PERIPI-HIGI Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi yang Berkelanjutan*. p. 281 - 285.
- Kormanik PP, McGraw AC. 1982. Quantification of vesicular-arbuscular mycorrhiza in plant roots. In N.C. Scenk (Eds). *Methods and principles of mycorrhizal research*. The American Phytopathological Society. St. Paul. Minnesota. pp. 244
- Lisle L, Gaudron J, Lefroy R. 1990. *Laboratory techniques for plant and soil analysis*. Armidale, Australia: UNE-ACIAR- Crawford Fund.
- Muis A, Didik I, Widada J. 2013. Pengaruh inokulasi imikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max*.(L) Merrill) pada berbagai interval penyiraman. *Vegetalika* .2(2): 7-20.
- Ningsih RD, Iswandi A. 2004. Tanggap tanaman kedelai terhadap inokulasi rhizobium dan asam indol asetat pada ultisol Darmaga. *Bul. Agron*. 32: 25-32.
- Page AL, Miller R H, Keeney DR. 1982. *Methods of soil analysis, Part 2: Chemical and microbiological properties (2nd Ed.)*. Madison, USA: American Society of Agronomy

- Parner H, Schwarz D, Bruns C, Mader P, George E. 2007. Effect of arbuscular mycorrhizal colonization and two levels of compost supply on nutrient uptake and flowering of pelargonium plants. *Mycorrhiza*. 17: 469-474
- Sagala D, Ghulamahdi M, Melati M. 2011. Pola serapan hara dan pertumbuhan beberapa varietas kedelai dengan budidaya jenuh air di lahan rawa pasang surut. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 9(1): 1-10.
- Sitompul SM, Guritno G. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Smith SE, Facelli E, Pope S, Smith FA. 2010. Plant performance in stressful environments: interpreting new and established knowledge of the roles of arbuscular mycorrhizas. *Plant soil*. 326: 3-20
- Susanti A, Faizah M, Wibowo R. 2018. Uji infektivitas mikoriza indigenous terhadap tanaman kedelai terinfeksi *Phakopsora pachyrhizi* Syd. *In: Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin*. 1: 132-137.
- Supandie D. 2013. Fisiologi adaptasi tanaman terhadap cekaman abiotik pada agroekosistem tropika. PT Penerbit IPB Press.
- Suwardji, Suardiari G, Hippi A. 2007. The application of sprinkle irrigation to increase irrigation efficiency at North Lombok, Indonesia. Paper presented at the Indonesian Soil Science Society Congress IX, Gajah Mada University, Yogyakarta
- Suwardji. 2013. Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering. Mataram: Universitas Mataram
- Suzuki S, Noble AD. 2007. Improvement in water-holding capacity and structural stability of a sandy soil in Northeast Thailand. *Arid Land Research and Management*. 21:37–49
- Sylvia DM. 2005. Mycorrhizal symbioses. *In: Sylvia, D.M., Fuhrmann, J.J. Hartel, P.G. Zuberer, D.A. (eds.)*. Principles and applications of soil microbiology. Upper saddle river, New Jersey. p. 263-282