

Efek Aplikasi Kombinasi Urea dan Pupuk Hayati Inokulum *Rhizobium* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Varietas Derap 1

Ahmad Sholeh^{1*}, Sunawan¹, Nurhidayati¹, Nurul Istiqomah²

¹ Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang, Jalan MT. Haryono, No. 193, Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

² Departemen Pertanian, BPTP JATIM, Malang,

Jalan Raya Karang Plosono.Km.04 Turi Rejo Kepuhrejo, Kec. Karangploso, Malang, Jawa Timur 65152, Indonesia

Email korespondensi : assobry97@gmail.com

Abstrak

Produktivitas tanaman kedelai nasional masih relatif rendah yaitu 1,44-1,56 ton ha⁻¹ sehingga belum mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang mencapai 3 juta ton. Oleh karena itu perlu upaya untuk meningkatkan produktivitas kedelai dengan sistem budidaya yang lebih efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai Varietas Derap 1 akibat interaksi pemberian pupuk urea dan inokulum *Rhizobium*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama: dosis pupuk Urea (20,30 kg ha⁻¹) Faktor kedua yaitu dosis pupuk hayati inokulum *Rhizobium* (0, 2, 4, 6 g kg⁻¹) benih. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara perlakuan dosis pupuk urea dan dosis pupuk hayati inokulum *Rhizobium*. Perlakuan U3H3 (Urea 30 kg ha⁻¹+ Inokulum *Rhizobium* 6 g kg⁻¹ benih) memberikan pertumbuhan tertinggi yang diukur dengan variabel tinggi tanaman (39.00 cm), jumlah daun (14.40 tangkai), jumlah cabang (4,00), jumlah bunga (86,77). Perlakuan tersebut juga memberikan hasil tertinggi yang diukur dari jumlah polong panen (54,60), bobot kering polong (48.80 g), bobot kering biji per tanaman (29,24 g), bobot kering biji per ha (2.52 ton ha⁻¹).

Kata kunci: kedelai, urea, inokulum rhizobium, pertumbuhan dan hasil

Abstract

The productivity of the national soybean crop is still relatively low, namely 1.44-1.56 tons ha⁻¹, so it has not been able to meet the needs of the community which reaches 3 million tons. Therefore, efforts are needed to increase soybean productivity with a more efficient cultivation system. This study aims to determine the response to growth and yield of soybeans of Derap 1 variety resulting from the interaction of urea and Rhizobium inoculum. This study used a randomized block design. The first factor: the dose of urea fertilizer (20.30 kg ha⁻¹) The second factor is the dose of biological fertilizer inoculum Rhizobium (0, 2, 4, 6 g kg⁻¹) seeds. The results showed that there was a significant interaction effect between the treatment dose of urea fertilizer and the dose of biological fertilizer Rhizobium inoculum. U3H3 treatment (Urea 30 kg ha⁻¹+ Rhizobium inoculum 6 g kg⁻¹ seeds) gave the highest growth as measured by plant height (39.00 cm), number of leaves (14.40 stalks), number of branches (4.00 cm).), the amount of interest (86.77). This treatment also gave the highest yield as measured by the number of harvested pods (54.60), dry weight of pods (48.80 g), dry weight of seeds per plant (29.24 g), dry weight of seeds per ha (2.52 tons). ha⁻¹ .

Keywords: soybean, urea, rhizobium inoculum, growth and yield

Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah salah satu dari tiga komoditas tanaman pangan strategis nasional setelah padi dan jagung. Produksi kedelai di Indonesia mencapai 0,98 juta ton pada 2018 dan hanya dapat memenuhi 30% dari kebutuhan nasional (Kementerian Pertanian 2020). Oleh karena itu kekurangannya dipenuhi dengan impor sekitar 2,58 juta ton (BPS 2020). Produksi di dalam negeri yang rendah disebabkan oleh turunnya luas tanam 3-38% per tahun dari sepuluh tahun terakhir, dan produktivitas tanaman kedelai masih relatif rendah yaitu 1,44-1,56 ton ha⁻¹ (BPS 2020; Kementerian Pertanian 2020). Sekalipun hasil kedelai mengalami peningkatan, namun hasil ini belum mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang mencapai 3 juta ton. Rata-rata produktivitas kedelai nasional mulai tahun 2015-2020 baru mencapai 1,26-1,27 ton ha⁻¹ dengan kisaran 0,8-2,4 ton ha⁻¹ di tingkat petani (BPS, 2020). Tingkat produksi tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai nasional. Untuk memenuhi permintaan kedelai, pemerintah Indonesia mengimpor kedelai sebesar 70% dari kebutuhan kedelai nasional. Berdasarkan data impor kedelai BPS dari tahun 2015-2019, impor kedelai rata-rata per tahun mencapai 2.489 kg atau 2.489 ton. Oleh karena itu peluang peningkatan produktivitas kedelai masih cukup besar. Berbagai teknologi budidaya kedelai hasil penelitian mampu meningkatkan potensi produktivitasnya mencapai 1,7 - 3,4 ton ha⁻¹.

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai dilakukan dengan penambahan luas areal lahan agar kebutuhan akan kedelai nasional dapat terpenuhi (Harsono, 2008). Untuk mencapai swasembada kedelai secara berkelanjutan, kebutuhan lahan yang diperlukan adalah seluas 2 juta ha (Sumarno, 2010). Penambahan luas lahan ini dilakukan pada lahan sub optimal atau lahan marjinal atau lahan tidak subur seperti lahan kering dan lahan rawa (Barus, 2013). Masalah utama budidaya kedelai pada lahan sub optimal adalah masih rendahnya produktivitas hasil karena ketersediaan air dan unsur hara. Menurut Balitbangtan (2016) lahan sub optimal adalah lahan kering yang miskin akan unsur hara, bereaksi masam, mengandung Al, Fe, dan Mn dalam jumlah relatif tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Lahan masam pada umumnya miskin bahan organik dan unsur hara makro seperti N, P, K, Ca dan Mg (Lakitan dan Govar, 2013).

Untuk meningkatkan produktivitas kedelai dapat dilakukan dengan menggunakan bibit unggul dan pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman kedelai. Penelitian ini menggunakan Varietas Derap 1. Potensi hasil kedelai Varietas Derap 1 sebesar 3.16 ton ha⁻¹, rata-rata hasil sebesar 2.82 ton ha⁻¹ dengan umur

masak 76 hari, kandungan protein 39.17% dan toleran hama penghisap polong (Balitkabi, 2018). Nitrogen merupakan unsur yang paling penting bagi pertumbuhan tanaman kedelai namun ketersediaanya yang masih tergolong rendah pada lahan sub optimal tersebut. Nitrogen merupakan komponen penyusun protein, asam nukleat, dan klorofil. Oleh karenanya, unsur nitrogen sangatlah penting untuk pertumbuhan tanaman kedelai (Purwantari, 2008). kekurangan nitrogen sangat menghambat pertumbuhan tanaman. Jika kekurangan tersebut berlanjut, akan menunjukkan gejala klorosis (daun menguning) terutama pada daun tua bagian bawah tanaman (Utomo *dkk.*, 2016). Berdasarkan informasi tersebut dibutuhkan terobosan inovasi budidaya yang dapat meningkatkan produktivitas secara efisien, diantaranya penggunaan pupuk hayati. terutama untuk varietas-varietas tanaman yang baru dilepas untuk mengetahui responnya terhadap pupuk hayati.

Beberapa peneliti dari Badan Litbang Pertanian, LIPI, BPPT, dan IPB telah menemukan berbagai pupuk hayati yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai di lahan masam (Ngraha *dkk.*, 2013), diantaranya menggunakan “Inokulum *Rhizobium*”. Melalui Konsorsium Pupuk Hayati Unggulan Nasional pada tahun 2012–2014, pupuk hayati tersebut telah diuji, baik dalam skala petak percobaan maupun demplot pada tanaman padi, kedelai, dan cabai. Pada tanaman kedelai pupuk hayati “Inokulum rhizobium” baru diterapkan pada Varietas Anjasmoro, Varietas Dena 1, Varietas Deja dan Devon 1 dengan tingkat hasil yang diperoleh masing-masing sebesar 2,21 ton ha⁻¹, 2.16 ton ha⁻¹, 2.36 ton ha⁻¹ dan 2.16 ton ha⁻¹ (Kristiono *et al.*, 2020). Namun penerapannya pada Varietas Derap 1 (Varietas-Varietas yang baru dilepas setelah tahun 2018) masih belum dilakukan. Oleh karena penelitian ini bertujuan untuk menguji efektifitas pupuk hayati Inokulum *Rhizobium* “Inokulum rhizobium” pada tanaman kedelai Varietas Derap 1 yang dikombinasikan dengan pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan percobaan lapang yang dilakukan di lahan Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur (BPTP JATIM) yang berlokasi di Jl. Raya Karangploso KM. 4, Malang Jawa Timur, ketinggian tempat 473 mdpl. Penelitian ini dimulai pada bulan Juni – Agustus 2020. Analisis pengamatan hasil tanaman kedelai dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang dan Laboratorium Agronomi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kedelai varietas Derap 1, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk, SP36, pupuk KCl, aquadest, pupuk hayati inokulum *Rhizobium* “Agrisoy” yang mengandung isolat bakteri penambat N (*Brady Rhizobium*) dan pelarut P dengan populasi bakteri mencapai 10^7 - 10^8 sel g^{-1} bahan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dua factor. Faktor pertama adalah dosis pupuk urea (U) yang terdiri dari 3 taraf adalah 10 $kg\ ha^{-1}$ (U1), 20 $kg\ ha^{-1}$ (U2) dan 30 $kg\ ha^{-1}$ (U3). Faktor kedua adalah dosis pupuk hayati Inokulum *Rhizobium* (H) yang terdiri dari 4 taraf adalah 0 $g\ kg^{-1}$ (H0), 2 $g\ kg^{-1}$ (H1), 4 $g\ kg^{-1}$ (H2) dan 6 $g\ kg^{-1}$ benih (H3) diulang sebanyak 3 kali. Dari dua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan 5 sampel per petak.

Pelaksanaan penelitian di lapang diawali dengan pengolahan tanah secara manual menggunakan cangkul. Selanjutnya dibuat bedengan dengan ukuran 50 cm x 100 cm. Dolomit dengan dosis 0.5 ton ha^{-1} diaplikasikan secara merata di atas bedengan. Pupuk kandang diaplikasikan sepanjang lubang tanam dengan larikan. Tahap berikutnya benih tanaman kedelai ditanam pada jarak tanam 40 cm x 25 cm sehingga tiap plot terdapat 10 lubang tanaman dan setiap lubang tanam ditanam 1 benih kedelai.

Karakteristin tanah yang digunakan sebagai plot percobaan diuji di laboratorium sebagaimana yang disajikan dalam Tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Uji tanah di laboratorium pada lahan percobaan

No	Parameter	Nilai	Satuan	Metode
1	Kadar Air	8,78	%	Gravimetri
2	C Organik*)	1,89	%	Walkley Dan Black; Spekrometer
3	Nitrogen Total *)	0,07	%	Kjeldah; Trymetry
4	P ₂ O ₅ Tersedia *)	128	ppm	Olsen; Spektrofotometer
5	K-dd *)	0,93	Cmol (+) kg-1	perkolasi nh ₄ ac 1 m, ph 7 ; ass

Keterangan; Nilai yang tersedia hanya berlaku bagi contoh yang bersangkutan pada saat pengujian. Keterangan : *) terhadap contoh kering oven 105 °C.

Variabel pertumbuhan tanaman dimulai umur 21 hari setelah tanam dengan interval pengamatan 7 hari sekali, yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun dihitung per tangkai, jumlah cabang utama, umur berbunga pada awal munculnya bunga, jumlah bunga yang mekar sempurna, dan jumlah polong yang terbentuk dan hasil panen bobot polong kering panen dan bobot biji kering panen. Untuk variabel pertumbuhan hanya disajikan pada umur 49 HST yaitu fase vegetatif maksimum.

Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan uji F pada taraf 5% (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Bila terdapat pengaruh nyata dilakukan uji BNJ (5%) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Pemberian Urea dan Pupuk Hayati Inokulum *Rhizobium* terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk urea dan pupuk hayati inokulum *Rhizobium* memberikan pengaruh interaksi yang nyata ($p < 0.05$) terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan U3H3 (Urea 30 kg ha⁻¹ + Inokulum rhizobium 6 g kg⁻¹ benih) menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi secara nyata ($P < 0.05$) dibandingkan dengan perlakuan lain (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, total jumlah bunga) akibat interaksi antara perlakuan pemberian urea dan pupuk hayati inokulum rizobium

Pertumbuhan Tanaman pada Umur 49 HST				
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (tangkai)	Jumlah Cabang	Total jumlah Bunga
U1 H0	27,80 a	9,13 ab	1,20 a	21,37 a
U1H1	31,07 bc	10,07 b	2,27 b	27,37 a
U1 H2	33,13 cd	11,73 bc	2,93 cde	40,37 ab
U1H3	34,60 cd	11,73 bc	3,13 cde	47,77 ab
U2 H0	29,33 ab	8,33 a	2,33 bc	29,37 ab
U2H1	32,70 c	10,67 b	2,53 cde	48,07 b
U2 H2	35,07 cd	11,80 c	3,40 de	68,77 bc
U2 H3	36,27 d	12,20 c	3,67 de	70,37 bc
U3H0	30,07 b	9,93 ab	1,87 ab	27,07 bc
U3 H1	32,67 bc	11,07 bc	2,40 bcd	51,37 bc
U3 H2	35,67 d	12,47 c	3,13 cde	63,37 c
U3 H3	39,00 e	14,40 d	4,00 e	88,07 d
BNJ 5%	2,05	1,78	0,61	16,76

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%;

Pertumbuhan vegetatif suatu tanaman pada dasarnya dipengaruhi oleh unsur tersedia dalam tanah bagi tanaman. Aplikasi pupuk urea dengan dosis 30 kg ha⁻¹ dikombinasikan dengan aplikasi inokulum *Rhizobium* 6 g kg⁻¹ memberikan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai yang tertinggi. Nurhidayati (2017) menyatakan bahwa tanaman menyerap unsur hara Nitrogen dalam bentuk ion yang bermuatan positif NH₄⁺ dan bermuatan negatif NO₃⁻. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menambahkan bahwa ion-ion tersebut dapat berasal dari urea yang mengalami hidrolisis membentuk NH₄⁺ selanjutnya ion ini mengalami oksidasi membentuk NO₃⁻ dan terikat dalam kompleks jerapan tanah. Sementara itu inokulasi *Rhizobium sp.* terhadap kedelai mampu menyediakan unsur hara bagi kedelai melalui proses fiksasi N dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat digunakan dan diserap oleh tanaman kedelai. Zahran (1999) menyatakan bahwa simbiosis antara *Rhizobium* dengan tanaman legum merupakan praktek agronomi yang paling efektif untuk menjamin ketersediaan N bagi tanaman legum.

Menurut Ratna (2015), *Rhizobium* yang diinokulasikan terhadap benih kedelai mampu membentuk bintil akar dan bersimbiosis dengan tanaman kedelai. Semakin banyak bintil akar, maka akan membantu dalam penyediaan unsur hara N. Unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk membantu proses pertumbuhan akar, batang, daun dan bunga. Disamping itu inokulasi *Rhizobium sp.* terhadap kedelai mampu untuk menyediakan unsur hara bagi kedelai melalui proses fiksasi N dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat digunakan dan diserap oleh tanaman kedelai. James (2017) menyatakan bahwa gas N₂ di atmosfer yang difiksasi oleh bakteri penambat N akan diubah menjadi NH₃ (amonia) menggunakan energi ATP dan reduktan elektron. Amonia ini segera diubah menjadi asam amino dan amida dalam tubuh bakteri tersebut untuk produksi protein atau peptida yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Pernyataan tersebut di dukung oleh penelitian Sutanto (2002), yang menyatakan bahwa Nitrogen merupakan unsur hara yang paling banyak diperlukan oleh tanaman dan merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman.

Miller dan Cramer (2005) mengemukakan bahwa kekurangan unsur N akan mempengaruhi jumlah akar lateral, mempengaruhi pertumbuhan tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, jumlah cabang dan bunga. Unsur Nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah, awalnya ditumpuk di bagian batang dan daun. Setelah terbentuk polong, N tersebut dihipunkan ke dalam polong, dengan semakin tua polong sebagian N (30 – 90%) diserap ke dalam biji.

Pemberian pupuk nitrogen dapat memicu pertumbuhan tanaman, menambah jumlah daun dan menambah jumlah bunga pada tanaman kedelai. Menurut (Fageria dan Baligar, 2005). pupuk hayati inokulum rhizobium yang diberikan mampu menyediakan unsur hara terutama N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan khususnya pada awal penanaman dan memberikan pengaruh unsur hara yang siap di serap khususnya N. Adanya pembelahan sel akan memicu pembelahan sel pada meristem pucuk tanaman dengan demikian jaringan tanaman akan lebih cepat dewasa dan pada gilirannya tanaman akan cepat berbunga (Salisbury dan ross. 1992). Pada umur 49 pada waktu masa akhir berbunga pemberian Inokulum rhizobium masih berpengaruh terhadap pembungaan hal ini dikarenakan pemberian penambahan Agrisoy memberikan serapan N tambahan sehingga masa berbunga lebih lama.

Pengaruh Pemberian Urea dan Pupuk Hayati Inokulum *Rhizobium* terhadap Hasil Tanaman Kedelai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk urea dan pupuk hayati inokulum *Rhizobium* memberikan pengaruh interaksi yang nyata ($p < 0.05$) terhadap variabel hasil panen tanaman kedelai. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan U3H3 (Urea 30 kg ha⁻¹ + Inokulum rhizobium 6 g kg⁻¹ benih) menghasilkan jumlah polong terbanyak, bobot kering polong, bobot kering biji, dan bobot 100 biji terbesar dibandingkan dengan perlakuan lain. Namun tidak berbeda nyata pada perlakuan U2H3 (Urea 20 ton ha⁻¹ + Inokulum rhizobium 6 g kg⁻¹ benih). Hasil uji BNJ 5% disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Rata-rata jumlah polong, bobot kering polong, bobot kering biji, bobot 100 biji dan hasil per hektar akibat interaksi antara perlakuan pemberian urea dan pupuk hayati inokulum rizobium

Perlakuan	Jumlah Polong (tan ⁻¹)	Bobot Kering Panen Polong (g tan ⁻¹)	Bobot Kering Panen Biji (g tan ⁻¹)	Bobot Kering Panen 100 Biji (g tan ⁻¹)
U1 H0	14,80 a	13,14 a	6,92 a	11.37 a
U1H1	28,33 bc	29,70 c	10,86 b	13.46 a
U1 H2	36,50 bcd	30,68 c	11,79 bc	14.72 ab
U1H3	39,87 de	43,63 d	15,82 c	18.59 bc
U2 H0	20,47 ab	22,02 b	9,49 ab	15.34 ab
U2H1	25,80 b	31,95 c	11,61 bc	16.94 b
U2 H2	39,33 cde	43,36 d	16,34 c	18.30 bc
U2 H3	47,30 ef	42,76 d	17,93 c	19.45 cd
U3H0	30,40 c	26,47 bc	9,45 ab	14.61 ab
U3 H1	38,00 cde	29,35 c	11,06 bc	16.53 ab
U3 H2	42,73 de	35,26 c	18,33 c	18.96 bc
U3 H3	54,60 f	48,60 e	29,69 d	22.51 d
BNJ 5%	10,47	6,24	3,8	4,66

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji (BNJ) taraf 5%

Jumlah polong per tanaman, bobot kering panen polong per tanaman, bobot kering panen biji per tanaman, dan bobot kering panen 100 biji pada perlakuan U3H3 (Urea 30 kg/ha + Inokulum rhizobium 6 g kg⁻¹ benih) memberikah hasil yang terbaik. Hal ini dikarenakan ketersediaan N pada perlakuan ini berada dalam kondisi seimbang baik akibat aplikasi urea maupun aplikasi pupuk hayati yang merangsang pembentukan bintil akar sehingga pembentukan asam amino dan protein meningkat dalam proses pembentukan biji sehingga polong terisi penuh. Unsur Nitrogen yang diserap tanaman melalui tanah, awalnya ditumpuk di bagian batang dan daun. Setelah terbentuk polong, N tersebut dihimpun ke dalam polong, dengan semakin tua polong sebagian N (30 – 90%) diserap ke dalam biji. Sementara itu menurut Jumrawati (2010), persentase pengisian polong tanaman kedelai pertanaman dipengaruhi oleh inokulasi

Rhizobium dan pemberian unsur Nitrogen. Dengan tersedianya unsur Nitrogen yang tercukupi akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas biji kedelai.

Dalam jaringan tumbuhan, nitrogen merupakan komponen penyusun berbagai senyawa esensial seperti protein, asam amino, amida, asam nukleat, nukleotida, koenzim (Loveless 1987), klorofil, sitosin, auksin sehingga aktif dalam pembelahan sel (Lakitan 2007) Menurut Sukarman (2012), peningkatan dosis pupuk dapat memacu aktivitas meristem lateral dan serapan hara khususnya N, karena N yang tinggi diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetative. Tanaman menyerap unsur nitrogen dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ (Nyakpa *et al.*, 1988).

Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi kombinasi pupuk Urea dan pupuk hayati inokulum *Rhizobium* memberikan efek positif terhadap hasil tanaman. Pengaruh positif terhadap hasil tanaman kedelai tidak lain karena pengaruh yang baik pula terhadap pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik akan menghasilkan produksi yang meningkat pula. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Adijaya dkk (2004) yang melaporkan bahwa aplikasi *legin (Rhizobium)* mampu meningkatkan jumlah polong/tanaman. Jumrawati (2008) menambahkan jumlah polong yang dihasilkan tanaman kedelai sangat ditentukan oleh pertumbuhan vegetatif dalam hal ini seperti laju fotosintesis dan pasokan hasil asimilasi. Peningkatan jumlah polong per tanaman mulai terjadi pada pemberian pupuk urea dengan dosis 20 dan 30 kg/ha. Dengan bertambahnya dosis urea yang diberikan jumlah polong yang terbentuk juga semakin banyak. Mayani dan Hapsoh (2011), melaporkan bahwa pemberian pupuk N (50 kg/ha) memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong pertanaman pada tanaman kedelai. Rukmana (1996) menyatakan bahwa dosis pemberian inokulum *Rhizobium* dan *Rhizogen* sebesar 5-10 g kg^{-1} benih kedelai memberikan hasil yang terbaik. *Rhizobium* dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan merubah status secara fisiologis, dan morfologis dari akar yang diinokulasi (Anas dan Nigsih, 2004), seperti pemanjangan akar dan perkembangannya akar lateral, sehingga Bermanfaat dalam memperbaiki serapan hara.

Kesimpulan dan Saran

Pemberian kombinasi pupuk urea dan pupuk hayati Inokulum *Rhizobium* memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai varietas Derap I. Pertumbuhan dan hasil yang terbaik terdapat pada perlakuan U3H3 yaitu dosis Urea 30kg/ha dan pupuk hayati Inokulum *Rhizobium* 6 g/kg benih dengan hasil bobot kering panen biji per tanaman sebesar 29,69 gram dan rata-rata

bobot kering panen 100 biji sebesar 22.51 gram. Hasil ini menyarankan bahwa dalam budidaya tanaman kedelai peningkatan hasil biji dapat dicapai dengan kombinasi inokulasi *Rhizobium* dan pupuk urea dengan dosis yang tepat.

Daftar Pustaka

- Adijaya, I. N., S. Putu dan M. Ketut. 2004. Aplikasi Pemberian Legin pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Anas, I dan Ningsih, R. D. 2004. Tanggap Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi *Rhizobium* dan Asam Indol Asetat (IAA) pada Ultisol Darmagan (<http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/35507/1/2.5.pdf>)
- Badan Litbang Pertanian. 2020. Target Nasional Produksi Kedelai 2020 Meningkatkan. <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2468/> Diakses tanggal 12 Desember 2020.
- Balitbangtan. 2016, Badan Litbang Pertanian. 2016. Target Nasional Produksi Kedelai 2016 Meningkatkan. <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/248/> Diakses tanggal 6 Maret 2018
- Balitkabi 2018. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2016. Deskripsi Varietas Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 175 hal.
- Barus, J. 2013. Potensi Pengembangan dan Budidaya Kedelai pada Lahan Suboptimal di Lampung. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang 20 21 September 2013.
- Chianu J.N, Nkonya E.M, Mairura, F.S, Akinnifesi, F.K. 2011. Biological nitrogen fixation and socioeconomic factors for legume production in subSaharan Africa: a review. *Agronomy For Sustainable Devevelopment* 31(1):139-154.
- Fageria, N.K., and V.C. Baligar. 2005. Enhancing Nitrogen Use Efficiency in Crop Plants. *Advances in Agronomy*. 88:97-185.
- Harsono, A. 2008. Strategi pencapaian swasembada kedelai melalui perluasan areal tanam di lahan kering masam. *Iptek Tanaman pangan*. 3(2):244-257.
- Nugraha, R., Harsono, A., & Adianto, H. (2013). Usulan peningkatan kualitas pelayanan jasa pada bengkel “x” berdasarkan hasil matrix importance-performance analysis. *Reka Integra*, 1(3).
- James, E.K. 2017. Nitrogen Fixation. In Thomas, B.,B.G. Murray and D.J. Murphy (Editors in Chief). *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*, Volume 1, Waltham, MA: Academic Press, pp. 271–277.
- Jumrawati. 2008. Efektifitas Inokulasi *Rhizobium Sp.* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai pada Tanah Jenuh Air. Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah.
- Jumrawati. 2010. Efektifitas Inokulasi *Rhizobium sp.* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai pada Tanah Jenuh Air. Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah.
- Kementerian Pertanian. 2020. Data lima tahun terakhir sub-sektor tanaman panen 2014-2018. <https://www.pertanian.go.id> (Diakses 8 Februari 2020)
- Lakitan B, 2007. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 27 hal.
- Lakitan, B., & Gofar, N. (2013, September). Kebijakan inovasi teknologi untuk pengelolaan lahan suboptimal berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal “Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional”*, Palembang.

- Loveless, A. R. (1987). Prinsip-prinsip biologi tumbuhan untuk daerah tropis (Terjemahan Kartawinata, D. Miharja dan Soetisna). *PT. Gramedia, Jakarta, 408*.
- Kristiono, A., Taufiq, A., Wijanarko, A., Rahmianna, A. A., Iswanto, R., & Riyanto, S. A. (2020). Adaptabilitas Varietas-varietas Unggul Kacang Tanah pada Tanah Salin. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 4*(1), 43-51.
- Mayani N, Dan Hamposh. 2011, Potensi rhizobium dan pupuk urea untuk meningkatkan produksi kedelai pada lahan bekas sawah. *Jurnal Pertanian Pangan. Kultivar. 5* (3): 16-19.
- Miller, A. J., & Cramer, M. D. (2005). Root nitrogen acquisition and assimilation. *Plant and soil, 274*(1), 1-36.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah : Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan. Intimedia Intrans Publishing. Malang. 285 Hal.
- Nyakpa, A.M, Hakim, N., M. Lubis, S.G. Nugroho, Saul, N.A. Diha, Go Ban Hong dan H.H. Bailey, 1986, Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Universitas Lampung Press, Lampung.
- Purwanti, S. 1997. Usaha meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil benih kacang hijau (*vigna radiata* (L.) willczek) dngan inokulasi rhizobium dan pupuk TSP. *Jurnal Ilmu Pertumbuhan. 19*(8): 19-27.
- Purwanti, N. D. (2008). Penambahan nitrogen secara biologis: Perspektif dan keterbatasannya. *Wartazoa, 18*(1), 9-17.
- Ratna. 2015. Pengaruh Penggunaan Rhizobium Dan Penambahan Mulsa Organik Jerami Padi Pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Max* (L) *Merril*) Varietas Detam 1. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia.
- Rosmarkam, A., dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Cetakan 2. Kanisius. Yogyakarta. Hal 37.
- Rahmat, R., & Yuyun, Y. (1996). Kedelai, Budidaya dan Pasca Panen. *Kanisius. Yogyakarta, 12*.
- Ross, C., & Salisbury, F. B. (1974). Plant Physiology, 1947-1972. *Annals of the Missouri Botanical Garden, 61*(1), 112-131.
- Sukarman. 2012. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Produksi dan Viabilitas Benih Stek Nilam. Balai Penelitian 40 Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor, halaman 81-87. <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/>[04 September 2015]
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta. pp 1-179.
- Sumarno, M. A. (2007). Persyaratan tumbuh dan wilayah produksi kedelai di Indonesia. *Dalam, 74*-103.
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, T. Sabrina, J. Lumbanraja, dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah Dasar Dasar dan Pengelolaan. Cetakan 1. Prenadamedia Group. Jakarta. Hal. 200-244.
- Waluyo, S. H. (2004). Symbiotic Properties of Sinorhizobium Fredii, J-TGS50 an Indonesian Soybean Nodule Forming Bacteria; Sifat Simbiosis Sinorhizobium Fredii, J-TGS50 sebagai Bakteri Pembentuk Bintil Akar pada Tanaman Kedelai Asli Indonesia..
- Zahrn, H.H. 1999. Rhizobium-Legume Symbiosis and Nitrogen Fixation under Severe Conditions and in an Arid Climate. *Microbiology and Molecular Biology Reviews. 63*(4): 968–989.