

RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI HITAM MALIKA (*Glycine soja*, L.) TERHADAP MEDIA TANAM COCOPEAT-TOPSOIL DAN PUPUK FOSFOR

Patricius Sipayung^{1,*} Sixtus Hutauruk², Andre Hartono Purba³, Lamria Sidauruk⁴

^{1,2,3} Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Medan

⁴Fakultas Pertanian Universitas Methodist Indonesia, Medan

*Corresponding author: patricius_sipayung@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kedelai hitam Malika terhadap media tanam cocopeat-top soil dan pupuk Fosfor. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah campuran media tanam cocopeat-topsoil, terdiri dari 4 taraf yaitu: C₀ = Top Soil 100%, C₁ = Cocopeat-topsoil (25% : 75%), C₂ = Cocopeat-topsoil (50% : 50%) dan C₃ = Cocopeat-topsoil (75% : 25%). Faktor kedua adalah dosis pupuk Fosfor terdiri dari 3 taraf, yaitu : P₁ = 8,75 g/polibag, P₂ = 12,50 g/polibag dan P₃ = 16,25 g/polibag. Parameter yang diamati pada terdiri dari tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, bobot 100 butir biji, panjang akar, jumlah bintil akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam cocopeat-topsoil berpengaruh nyata terhadap Tinggi tanaman umur 8 mst, jumlah cabang dan panjang akar tanaman, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga, bobot 100 butir biji, dan jumlah bintil akar. Perlakuan dosis pupuk Fosfor berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 mst, umur berbunga, bobot 100 butir biji dan panjang akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang dan jumlah bintil akar. Sementara itu interaksi media tanam cocopeat-topsoil dan dosis pupuk Fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.

Kata kunci: Cocopeat, Fosfor, Kedelai _hitam

1. PENDAHULUAN

Kedelai hitam (*Glycine soja*. L) merupakan tanaman asli Asia yang sangat baik ditanam di wilayah tropis seperti Indonesia. Kedelai ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku kecap.

Kecap merupakan ekstrak dari hasil fermentasi kedelai yang dicampurkan dengan bahan-bahan lain seperti gula, garam, dan bumbu, dengan tujuan untuk meningkatkan cita rasa makanan (Sari, 2019). Kedelai memiliki keunggulan tersendiri, yaitu kandungan gizi yang tinggi terutama protein dan karbohidrat. Salah satu asam amino yang terdapat pada kedelai adalah leusin dan lisin. Keduanya merupakan asam amino yang diperlukan

oleh enzim pemecah kedelai untuk menghasilkan kecap. Kedelai yang umum digunakan dalam pembuatan kecap adalah kedelai hitam dan kedelai kuning. Perbedaan kedua kedelai tersebut hanya terletak pada warna kulit dan ukuran biji. Kedelai hitam ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan kedelai kuning, tetapi tidak ada perbedaan komposisi gizi di antara keduanya. Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan bertambahnya penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap makanan berprotein nabati. Sementara disisi lain produksi kedelai masih sangat rendah (Sari, 2019).

Tanaman kedelai sulit dibudidayakan di Indonesia sebab tanaman

ini sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan tumbuh. Perubahan musim yang terjadi akan mengakibatkan tanaman kedelai mudah diserang oleh hama maupun penyakit. Kondisi tersebut juga ikut diperparah dengan adanya musim pancaroba yang melanda dunia terutama Indonesia sehingga menyebabkan biaya untuk merawat tanaman kedelai juga semakin besar (Wijaya, 2008).

Produksi dan mutu benih tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan tumbuhnya. Faktor genetik merupakan identitas genetik benih yang murni dan mantap, sedangkan faktor lingkungan tumbuh sangat berperan selama pembentukan dan pemasakan biji sehingga akan mempengaruhi produksi dan mutu benih. Faktor lingkungan tumbuh yang berperan dalam mempengaruhi produksi dan mutu benih kedelai antara lain adalah unsur hara, temperatur, cahaya, curah hujan, dan kelembaban tanah (Wijaya, 2008).

Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai, baik melalui usaha ekstensifikasi maupun melalui usaha intensifikasi. Saat ini, usaha ekstensifikasi diperhadapkan pada pemanfaatan lahan-lahan yang mempunyai banyak hambatan, seperti ketersediaan air yang terbatas, kesuburan tanah yang rendah, kadar bahan organik tanah rendah serta pH tanah yang masam atau biasa disebut dengan lahan-lahan sub optimal. Oleh karena itu, untuk mencapai produktivitas tanaman kedelai yang tinggi di lahan sub optimal perlu dibarengi dengan perbaikan teknik budidaya, misalnya dengan pemilihan varietas yang sesuai, persiapan lahan, pembenahan tanah, pemeliharaan tanaman yang meliputi pemupukan dengan pupuk dan dosis yang tepat dan seimbang, pengairan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (Adisarwanto, 2006).

Pemberian pupuk organik dapat menjadi alternatif dalam proses pemupukan karena pupuk organik

memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat menggemburkan tanah, memacu pertumbuhan mikroorganisme tanah dan membantu transportasi unsur hara tanah ke dalam akar tanaman.

Penggunaan cocopeat dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Cocopeat dimanfaatkan sebagai media tanam dikarenakan karakteristiknya yang mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat, serta mengandung unsur-unsur hara esensial, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (N), dan fosfor (P). Bukan itu saja cocopeat juga mengandung komposisi karbohidrat sebesar 75% dan 25% lignin. Karbohidrat merupakan golongan selulosa polisakarida kompleks. Dengan cadangan selulosa dan lignin yang tinggi, cocopeat dapat menjadi sumber makanan dan tempat berkebang biak yang baik bagi mikroorganisme yang menguntungkan. Mikroorganisme yang menguntungkan pada bagian akar dapat berkembang biak dengan baik di media cocopeat yakni rhizobacteria (PGPR) dan beberapa jenis mikoriza. Cocopeat juga bersifat reuse, artinya dapat digunakan kembali untuk tanamaman selanjutnya, namun dengan cacatan setelah panen harus menambahkan larutan enzim dan mencuci cocopeat untuk menghilangkan sisa garam serta sterilisasi (Muliawan, 2009).

Pengelolaan unsur hara merupakan salah satu faktor penting untuk pertumbuhan kedelai. Pada pertanaman dilahan kering dilaporkan tanaman kedelai memberikan respon yang cukup baik pada penambahan fosfor. Fosfor (P) merupakan tanaman unsur hara makro yang esensial bagi pertumbuhan tanaman, karena merupakan komponen struktur yang tidak dapat disubstitusi. Kekurangan unsur (P) dapat menunjukkan gejala menurunnya sintesis protein, seperti lambatnya bibit dan daun berwarna keunguan (Adisarwanto, 2006).

Saat ini, sumber Fosfor yang digunakan petani adalah pupuk SP-36

dengan dosis untuk tanaman kedelai kisaran 50-100 kg/ha.

Pupuk berperan penting dalam proses fisiologi tanaman. Pemupukan yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat mengoptimalkan proses tersebut. Proses fisiologis yang berlangsung secara optimal dapat mendorong tanaman untuk memberikan respon pertumbuhan dan daya hasil yang optimal pula. Salah satu unsur hara makro yang penting bagi tanaman kedelai adalah fosfor. Fosfor di daerah tropis merupakan unsur hara pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman yang menempati urutan ketiga setelah air dan nitrogen. Pupuk Fosfor berperan penting dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Karena, mampu menyediakan energi kimiawi yang dibutuhkan bagi kegiatan metabolisme tanaman (Ismail *et. al.*, 2001).

Pupuk fosfor sangat dianjurkan sebagai pupuk dasar, yaitu digunakan pada saat tanam atau sebelum tanam. Hal ini karena unsur P tidak cepat tersedia dan juga sangat dibutuhkan pada stadia permulaan tumbuh. Keuntungan dari pemberian pupuk seawal mungkin dalam pertumbuhan tanaman akan mendorong pertumbuhan akar permulaan sehingga tanaman berdaya serap baik (Hakim dkk., 2006).

Fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang, perkembangan akar, serta pembentukan nukleoprotein (Hardjowigeno, 2012). Fosfor memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzimatik yang tergantung pada fosforilasi. Hal ini karena fosfor merupakan bagian inti sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem (Hakim dkk., 2006).

Hasil penelitian, pemakaian pupuk P sampai dosis 100 kg per hektar memberikan pertumbuhan kedelai yang paling baik. Disamping itu pemakaian dosis ini juga meningkatkan pertumbuhan akar tanaman sehingga memberikan nisbah

tajuk/akar yang paling rendah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemakaian dosis 100 kg/ha meningkatkan berat kering akar 3,5 kali dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian pupuk P). Pemakaian dosis ini juga meningkatkan berat kering tajuk, jumlah cabang. Jumlah daun dan tinggi tanaman paling besar dibandingkan dengan dosis P lainnya (Suhardi, 2003).

Fosfor merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang bersifat mobil. Fosfor berfungsi untuk pengambilan dan pengangkutan unsur-unsur hara ke membrane sel, penyimpanan dan pemindahan energi serta pembentukan gen yang tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Fosfor juga memainkan peranan penting dalam semua aktivitas biokimia dalam sel hidup. Selain itu menurut Suprpto (2004), Fosfor berfungsi dalam penyusunan komponen setiap sel kehidupan dan cenderung lebih banyak pada biji dan titik tumbuh, fosfor penting untuk transfer energi yang sangat menentukan pertumbuhan dan proses kehidupan lainnya, serta merangsang perkembangan akar, sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan, mempercepat masa panen dan menambah nilai nutrisi biji. Di dalam benih unsur P diperlukan untuk menyusun senyawa phytin. Senyawa ini berfungsi sebagai sumber energi yang dipergunakan selama perkecambahan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama berupa Media Tanam campuran Cocopeat-top soil yang terdiri dari 4 taraf yaitu: C0 = Top Soil 100% ; C1 = Cocopeat + Top Soil (25% : 75%); C2 = Cocopeat + Top Soil (50% : 50%); C3 = Cocopeat + Top Soil (75% : 25%).

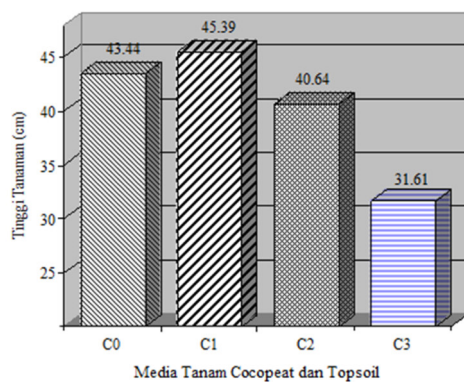
Sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk Fosfor (digunakan pupuk SP-36) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : P1 = 8,75

g/polibag ; P2 = 12,50 g/polibag ; P3 = 16,25 g/polibag. Dengan demikian jumlah kombinasi perlakuan adalah $4 \times 3 = 12$ kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit/petak percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 polibag sehingga diperoleh 144 polibag. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, bobot 100 biji, panjang akar dan jumlah bintil akar.

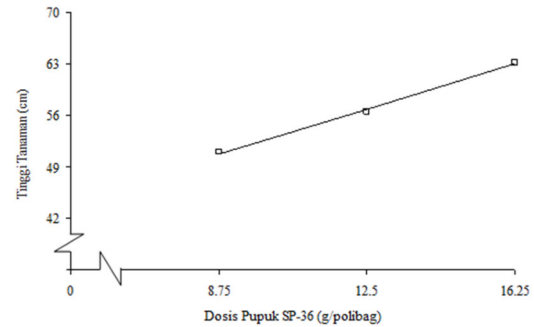
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan mediatanaman Cocopeat-topsoil berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 – 8 MST. Perlakuan dosis pupuk Fosfor berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 2,3 dan 8 MST. Sedangkan interaksi antara media tanam dan pupuk Fosfor berpengaruh tidak nyata. Hasil pengamatan pengaruh media tanam Cocopeat-topsoil terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 8 MST disajikan pada gambar 1 dan pengaruh dosis pupuk fosfor disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Pengaruh Media Tanam Cocopeat-topsoil terhadap Tinggi Tanaman Kedelai pada Umur 8 MST



Gambar 2. Pengaruh Dosis pupuk Fosfor terhadap Tinggi Tanaman Kedelai pada Umur 8 Minggu Setelah Tanam

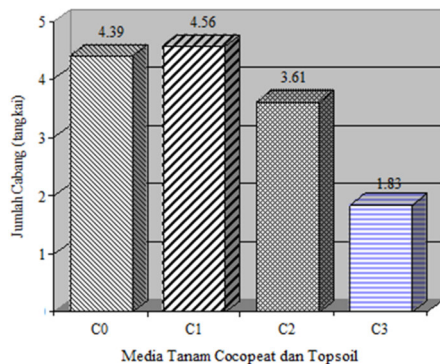
Gambar 1 menunjukkan bahwa media yang terdiri dari cocopeat-topsoil dengan perbandingan (25%:75%) menghasilkan tanaman kedelai hitam tertinggi. Hal ini disebabkan media yang mengandung cocopeat dan topsoil memiliki porositas yang lebih baik, dimana media memiliki rongga yang dapat mempermudah akar untuk menyebar dan memiliki daya serap air yang tinggi sehingga dapat menyimpan persediaan air untuk pertumbuhan tanaman, mampu menyerap dan menyimpan air dalam waktu yang cukup lama, sehingga mampu menjaga kelembaban tanah, memiliki aerasi dan drainase yang baik, mengandung air dan lembab dapat memicu pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Ketersediaan unsur hara dan air bagi tanaman merupakan faktor utama dalam pertumbuhan tanaman (Soerjadi, 2001).

Dari Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa, semakin tinggi dosis pupuk Fosfor, maka tinggi tanaman kedelai semakin meningkat. Hal ini disebabkan peningkatan pupuk fosfor akan meningkatkan suplai fosfor terhadap tanaman yang dapat memacu pertumbuhan akar tanaman. Pertumbuhan akar akan mendorong peningkatan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman kedelai dan dapat

digunakan untuk proses metabolisme. Sutedjo (2010) menjelaskan bahwa, fungsi dari fosfor dalam tanaman diantaranya dapat mempercepat pertumbuhan akar semai dan dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya. Unsur hara yang cukup akan menunjang pertumbuhan organ tanaman, termasuk tinggi tanaman.

3.2. Jumlah Cabang

Dari sidik ragam dapat diketahui bahwa perlakuan media tanam cocopeat-topsoil berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam pada umur umur 7 dan 8 mst. Perlakuan dosis pupuk fosfor, serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam pada semua umur pengamatan. Hasil pengamatan pengaruh media tanam Cocopeat-topsoil terhadap jumlah cabang tanaman kedele pada umur 8 MST disajikan pada gambar 3.



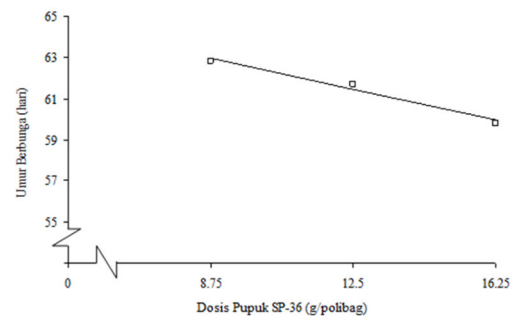
Gambar 3. Pengaruh Media Tanam Cocopeat-top soil terhadap Jumlah Cabang Kedelai pada Umur 8 MST

Gambar 3 menunjukkan bahwa media yang terdiri dari cocopeat-topsoil dengan perbandingan (25% : 75%) menghasilkan jumlah cabang terbanyak. Hal ini disebabkan penambahan cocopeat dapat meningkatkan kemampuan media tanam

dalam mengikat air. Menurut Artha (2014) bahwa media cocopeat baik dalam menyimpan air, daya serap air tinggi, menggemburkan tanah dengan pH netral, sehingga dapat menyimpan air dalam waktu yang lama, sehingga akan semakin meningkatkan serapan unsur hara dengan adanya air selama pertumbuhan tanaman. Peningkatan serapan unsur hara akan meningkatkan pembentukan jumlah cabang tanaman.

3.3. Umur Berbunga Tanaman

Dari sidik ragam dapat diketahui bahwa perlakuan media tanam cocopeat-topsoil dan interaksi antara media tanam dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga. Sedangkan perlakuan dosis pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman. Hasil pengamatan pengaruh dosis pupuk fosfor terhadap umur berbunga disajikan pada Gambar 4



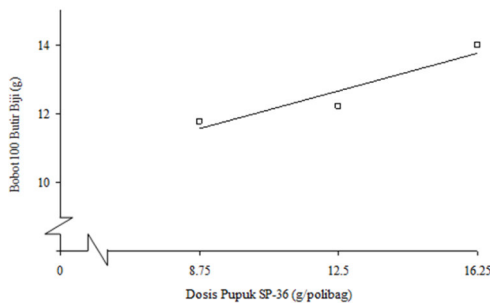
Gambar 4. Pengaruh Dosis Fosfor terhadap Umur Berbunga Tanaman Kedelai Hitam

Gambar 4 menunjukkan bahwa, semakin tinggi dosis pupuk Fosfor, maka umur berbunga tanaman kedelai semakin cepat. Pemupukan fosfor dengan dosis 16.25 g/polibag pada tanaman kedelai hitam dapat mempercepat proses pembungaan. Hal ini disebabkan karena pemupukan P dapat mempercepat pembentukan bunga. Menurut Wilkinson dalam Wijaya (2008), yang menyatakan bahwa P juga ambil bagian dalam sintesis

protein, terutama yang terdapat pada jaringan hijau, sintesis karbohidrat, memacu pembentukan bunga dan biji.

3.4. Bobot 100 biji

Dari sidik ragam dapat diketahui bahwa perlakuan media tanam cocopeat-topsoil dan interaksi antara media tanam dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap bobot 100 biji. Sedangkan perlakuan dosis pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji. Hasil pengamatan pengaruh dosis pupuk fosfor terhadap bobot 100 biji disajikan pada Gambar 5.



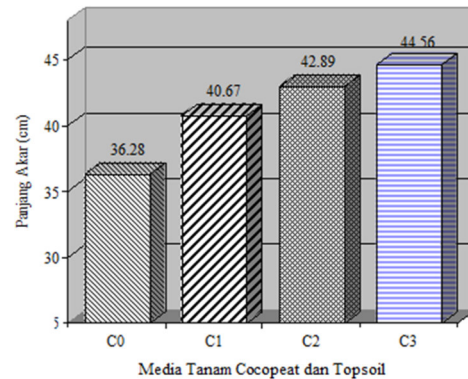
Gambar 5. Pengaruh Dosis Pupuk Fosfor terhadap Bobot 100 Butir Biji Kedelai Hitam

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk SP-36, maka bobot 100 butir biji semakin meningkat. Hal ini disebabkan peningkatan dosis pupuk SP-36 akan meningkatkan suplai fosfor yang sangat dibutuhkan tanaman dalam proses pembentukan biji kedelai. Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (2005), bahwa ketersediaannya hara fosfat dapat meningkatkan produksi biji. Fosfat sangat penting dalam pembentukan biji dan banyak dijumpai dalam biji, sehingga jika tanaman diberi pupuk fosfat yang cukup maka pembentukan biji akan optimal

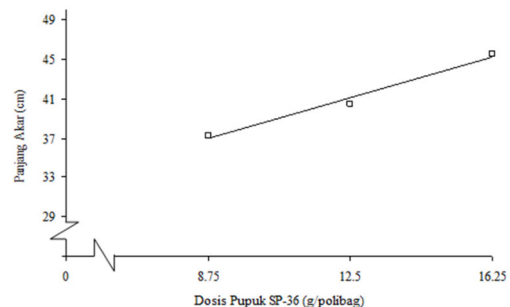
sehingga pupuk fosfat dapat membuat bobot biji bertambah.

3.5. Panjang akar

Dari sidik ragam dapat diketahui bahwa media tanam cocopeat-topsoil dan dosis pupuk Fosfor berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman kedelai hitam, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar tanaman kedelai hitam. Hasil pengamatan pengaruh media tanam Cocopeat-topsoil terhadap panjang akar disajikan pada gambar 6 dan pengaruh dosis pupuk fosfor disajikan pada Gambar 7.



Gambar 6. Pengaruh Media Tanam Cocopeat-topsoil terhadap Panjang Akar Tanaman Kedelai.



Gambar 7. Hubungan Dosis Pupuk Fosfor dengan Panjang Akar Kedelai Hitam

Gambar 6 menunjukkan bahwa media yang terdiri dari cocopeat dan topsoil dengan perbandingan (75% : 25%) menghasilkan akar tanaman terpanjang. Hal ini disebabkan adanya cocopeat sebagai campuran tanah membuat media memiliki rongga yang dapat mempermudah akar untuk menyebar dan memiliki daya serap air yang tinggi sehingga dapat menyimpan persediaan air untuk tanaman dan dapat menyimpan air dalam waktu yang cukup lama, sehingga mampu menjaga kelembaban media tanam, memiliki aerasi dan drainase yang baik. Media tanam dengan aerasi dan drainase yang baik akan meningkatkan pertumbuhan akar tanaman, sehingga akar yang dihasilkan semakin panjang (Artha, 2014).

Dari Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa, semakin tinggi dosis pupuk SP-36, maka panjang akar tanaman semakin meningkat. Ketersediaan fosfor mendorong bertambah panjangnya akar, sehingga tanaman lebih tahan terhadap cekaman air. Tanaman yang kekurangan unsur fosfor akar tumbuh lebih lambat. Menurut Novizan (2007) bahwa fosfat merupakan bagian inti sel yang sangat penting dalam pembelahan sel dan untuk perkembangan jaringan meristem, dengan demikian fosfat dapat merangsang pertumbuhan akar.

3.6. Jumlah Bintil Akar

Dari sidik ragam dapat diketahui bahwa media tanam cocopeat-topsoil dan dosis pupuk Fosfor serta interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai hitam.

Pengaruh perlakuan media tanam cocopeat dengan topsoil dan dosis pupuk

SP-36 terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Media Tanam Cocopeat-topsoil dan Dosis Pupuk Fosfor terhadap Jumlah Bintil Akar Tanaman Kedelai Hitam

Perl.	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	Rataan
P ₁	10.83	6.50	9.33	12.83	9.88
P ₂	7.33	3.67	21.17	6.33	9.63
P ₃	5.33	8.50	3.33	6.33	5.88
Rataan	7.83	6.22	11.28	8.50	-

Tabel 6 menunjukkan bahwa media tanam cocopeat dengan topsoil berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai. Hal ini disebabkan terbentuknya bintil akar tidak dipengaruhi oleh keadaan media tanam. Bintil akar tanaman kedelai hanya akan terbentuk bila terdapat bakteri *Rhizobium* di tempat tumbuh tanaman tersebut. Sebagai tanaman famili Leguminosae, tanaman kedelai mampu bersimbiosis dengan bakteri yang ada di dalam tanah sehingga dapat langsung memfiksasi nitrogen dari udara. Menurut Widodo (2008), tanah yang memiliki pH rendah akan menghambat pertumbuhan bintil akar karena Al yang terdapat dalam tanah dapat bersifat merusak perakaran tanaman.

4. KESIMPULAN

Media tanam cocopeat-topsoil berpengaruh nyata terhadap Tinggi tanaman umur 8 mst, jumlah cabang dan panjang akar tanaman, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga, bobot 100 butir biji, dan jumlah bintil akar. Perlakuan dosis pupuk Fosfor berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 mst, umur berbunga, bobot 100 butir biji dan panjang akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang dan jumlah

bintil akar. Sementara itu interaksi media tanam cocopeat-topsoil dan dosis pupuk Fosfor berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2006. Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adrianto, T. T., & Indarto, N. (2004). Kedelai, Kacang hijau dan Kacang Panjang.
- Arif, B. P. 2011. Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) yang Dikembangkan Dari Benih dan Kultur Jaringan pada Berbagai Komposisi Media Tanam. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Artha, T. 2014. Interaksi Pertumbuhan antara *Shorea selanica* dan *Gnetum gnemon* dalam Media Tanam dengan Konsentrasi Cocopeat yang Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi, R., M.K. Bangun., R. Iskandar, M. Damanik. 2015. Respons Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *J. Online Agroekoteknologi* 3:276-282.
- Dwiputra A. H., I. Didik dan T. S. Eka. 2015 Hubungan Komponen Hasil dan Hasil Tiga Belas Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr. *Jurnal Vegetalika* Vol. 4 No.3.
- Fachruddin, dan Lisdiana. 2000. Budidaya Kacang-kacangan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Gunawan dan Winata. 2007. Budidaya Anggrek. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hakim, N. Y., M. Y. Nyapka, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. H. Bailey. 2006. Dasar-dasar Ilmu Tanah. IPB-Press. Bogor.
- Hardjowigeno, S. (2012). Ilmu Tanah Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartoko.d.a.2005. Penampilan Beberapa Mutan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Kering Pada Generasi Kedua. Penebar swadaya. Jakarta
- Hasibuan, B. E., 2010. Pupuk dan Pemupukan. USU-Press, Medan.
- Indriyanto. 2008. Pengantar Budidaya Hutan. Buku. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Irawan, A. dan H. N. Hidayah. 2014. Kesesuaian Penggunaan Cocopeat sebagai Media Sapih Pada Politube dalam Pembibitan Cempaka (*Magnolia elegans*). *Jurnal Wasian* 1(2):73-76.
- Ismail, C., Suwono dan Kasijadi. 2001. Pengaruh Pupuk SP-36 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. 4 (1) : 94-102.
- Istomo dan N. Valentino. 2012. Pengaruh Perlakuan Kombinasi Media terhadap Pertumbuhan Anakan Turnih (*Combretocarpus rotundatus*). *Jurnal Silviikultur Tropika* 3 (2): 81-84.
- Jumin, H.B. 2002. Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kartasapoetra, A. G. dan Sutedjo. 2005. Pupuk dan Cara Pemupukannya. Rineka Cipta. Jakarta.
- Marwoto dan S. Hardaningsih. 2016. Identifikasi Hama Penyakit Kedelai Serta Cara Pengendaliannya. Lokakarya Pengembangan Kedelai melalui Pendekatan PTT di Lahan Kering Masam. Balitkabi-BPTP. Lampung.

- Melati, M., Ai Asiah dan Devi R. 2008. Aplikasi Pupuk Organik dan Residunya untuk Produksi Kedelai Panen Muda. *Buletin Agronomi*. Vol. 36, No. 3, p: 204-213. Pusat Penelitian IPB. Bogor.
- Muliawan, L. 2009. Pengaruh Media Semai terhadap Pertumbuhan Pelita (*Eucalyptus pellita* F. Muell). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan Efektif. Agromedia. Jakarta.
- Purwanto dan H. Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman pangan Unggul*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahmawati. 2003. Pengaruh Fosfor (P) terhadap Proses Fisiologi Tanaman <http://dian-ayuning-rakhmawati.blogspot.com/2011/11/pengaruh-fosfor-p-terhadap-proses.html> [07 September 2021].
- Ramadhan, D., M. Riniarti dan T. Santoso. 2018. Pemanfaatan Cocopeat sebagai Media Tumbuh Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria*) dan Merbau Darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari* Vol. 6 (2) : 22-31.
- Sari, M. K. (2019). *Analisa Kadar Sakarin Pada Produk Kecap Manis Yang dijual di Wilayah Tambaksari Surabaya (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya)*.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Soepardi, G. 2001. *Sifat dan ciri-ciri Tanah*. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suhardi. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Asam Humat Terhadap Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Pada Ultisol. *PS Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*.
- Sukarman, S., Kainde, R., Rombang, J., & Thomas, A. (2012). Pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada berbagai media tumbuh. *Eugenia*, 18(3).
- Suprpto. 2004. *Bertanam Kedelai*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Utami, N. W., Witjaksono, W., & Hoesen, D. S. H. (2006). Seed germination and seedling growth of ramin (*Gonystylus bancanus* Miq.) on various growing media. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 7(3).
- Tulus, S. 2011. Uji Daya Hasil Beberapa Varitas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Berdaya Hasil Tinggi Pada Lahan Kering di Manggoapi Manokwari. *Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua. Manokwari*.
- Waluyo D., dan Suharto. 1990. Heritabilitas, Korelasi Genotip dan Sidik Lintas Beberapa Karakter Galur-galur Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) di Dataran Rendah. *Surakarta*.
- Widodo, I.P. 2008. Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai terhadap Cekaman pH Rendah dan Aluminium di Jasinga. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijaya, K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta.