

UPAYA MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* L.) MENGGUNAKAN MEDIA TANAM BIOCHAR DAN VERMIKOMPOS

EFFORTS TO INCREASE THE GROWTH AND YIELD OF SOYBEAN (*Glycine max* L.) USING BIOCHAR AND VERMICOMPOST AS PLANTING MEDIA

ABSTRAK

Produktivitas kedelai di Provinsi Sumatera masih rendah dibanding produksi Nasional. Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai ditenggarai lahan yang digunakan miskin hara, akibat penggunaan bahan-bahan agrokimia dalam jumlah besar secara terus-menerus dan dalam waktu lama. Pemberian bahan organik pada media tanam dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini menggunakan kombinasi media tanam tanah, vermikompos, biochar. Biochar batang kelapa sawit merupakan hasil pembakaran tertutup limbah batang kelapa sawit dan vermikompos yang dihasilkan dari proses pengomposan baglog afkir menggunakan cacing tanah. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial, terdiri dari 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah kombinasi antara macam media tanam (tanah, + biochar + vermikompos). Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, jumlah polong dan jumlah polong berisi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F, apabila terdapat keragaman dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Test (DMRT) taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan, perlakuan K5 (tanah 64%+vermikompos 25%+biochar 11%) adalah yang terbaik mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah daun, jumlah polong dan jumlah polong berisi, sedangkan perlakuan K6 (tanah 57% + vermikompos 30% + biochar 13%) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Kombinasi media tanam K5 pada kedelai dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memperbaiki sifat fisik tanah, seperti porositas dan retensi air. Hal ini berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai.

Kata kunci : media tanam, vermikompos, biochar, kedelai

ABSTRACT

Soybean cultivation in Sumatera Province falls short of the national average, a concern largely attributed to soil nutrient depletion caused by prolonged and intensive agrochemical use. To address this challenge without harming the environment, we introduced organic matter into the cultivation process. Our study combines soil, vermicompost, and biochar, where the biochar is obtained through controlled burning of discarded oil palm trunks, and vermicompost is produced through the assistance of earthworms decomposing neglected baglogs. We employed a research design with three replicates, using various planting media compositions, including soil, biochar, and vermicompost. The variables we examined included plant height, leaf count, flowering onset, pod number, and the quantity of filled pods. We conducted data analysis using F-tests, followed by Duncan's Multiple Test (DMRT) at the 5% and 1% significance levels. Our findings emphasize that the K5 treatment, consisting of 64% soil, 25% vermicompost, and 11% biochar, was the most effective in speeding up flowering, increasing leaf count, pod production, and filled pods. On the other hand, the K6 treatment, made up of 57% soil, 30% vermicompost, and 13% biochar, had no significant impact on plant height. The K5 planting media combination shows potential for enhancing nutrient availability and improving soil physical properties like porosity and water retention. As a result, this approach contributes to better soybean growth and higher yields.

Keywords: planting media, vermicompost, biochar, soybean

Commented [I1]: Sebutkan provinsi mana, karena Sumatera terdiri dari Sumsel, Sumut ataupun Sumbar. Atau provinsi lain yang dimaksud.

Commented [I12R1]: Provinsi Sumatera Utara

Commented [I3]: cek

Commented [I14R3]: disebabkan

Commented [I5]: berapa perlakuan?

Commented [I16R5]: 7 kombinasi perlakuan

Commented [I7]: Cek lagi

Commented [I8]: How Mny treatments?

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman semusim yang telah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Kedelai merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang menjadi sumber protein nabati utama bagi masyarakat Indonesia. Kedelai biasanya diolah menjadi bahan makanan seperti tahu, tempe dan susu kedelai, disamping manfaat lain sebagai bahan penyegar, bahan baku industri, serta limbahnya dapat sebagai pakan ternak. Kedelai merupakan komoditas yang mendukung ketahanan pangan di Indonesia setelah padi dan jagung. Kedelai mengandung 35 % protein, 18 % lemak, 32 % karbohidrat dan 15 % air. (1)

Menurut (2) pemenuhan kebutuhan akan kedelai Indonesia adalah sebesar 67,28 % atau sebanyak 1,96 juta ton harus diimpor dari luar negeri. Hal ini terjadi karena produksi dalam negeri tidak mampu mencukupi permintaan produsen tempe dan tahu dalam negeri. Produksi kedelai di Sumatera Utara pada tahun 2021 sebesar 4.003 ton, sedangkan kebutuhan kedelai 146.000 ton. Produktivitas di Sumatera Utara masih lebih rendah dibanding produktivitas nasional sebesar 1,56 ton/ha (3). Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai di Provinsi Sumatera Utara adalah semakin luasnya lahan marginal yang tingkat kesuburannya rendah. Hal ini disebabkan banyaknya penggunaan bahan-bahan agrokimia oleh petani untuk meningkatkan produktivitas lahannya, namun yang terjadi adalah timbul kelelahan pada tanah dan meningkatnya pencemaran lingkungan. Penambahan bahan organik pada media tanam dapat memperbaiki tanah terdegradasi. Pemberian kombinasi yang tepat antara lain adalah bahan organik vermikompos dan biochar serta tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Vermikompos merupakan kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Bo dan Mo, vermikompos juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti hormon auksin, giberelin dan sitokinin (4) (5). Disamping itu, vermikompos juga memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain karena merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan. Hasil penelitian (6) melaporkan bahwa pemberian dosis 2 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah sebesar 233,60 g per tanaman.

Biochar adalah arang aktif hasil proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa oksigen. Biochar merupakan karbon organik yang memiliki sifat stabil dapat dijadikan pembenah tanah lahan kering. Biochar sebagai pembenah tanah banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan pada tanah (7). Pemberian biochar dapat menjadi bahan pembenah tanah karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta kemampuannya untuk mempertahankan keberadaan unsur hara yang berguna bagi tanaman dan dapat meningkatkan C-organik tanah secara berkelanjutan (8). Dua faktor penting dalam pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah adalah kecenderungannya untuk berikatan dengan unsur hara dan tingkat persistennya yang tinggi (9) (10).

Aplikasi biochar dapat meningkatkan pH pada tanah masam meningkatkan KTK dan tanah menyediakan unsur hara N, P dan K-. Biochar menjaga kelembaban tanah sehingga kapasitas menahan air tinggi dan meremediasi tanah yang tercemar logam berat seperti (Pb, Cu, Cd dan Ni). Pemberian biochar pada tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (11) (12) (13).

Pembuatan biochar dengan bahan baku dari tanaman kelapa sawit merupakan salah satu solusi dalam mempercepat pengolahan limbah padatan serta menjadi alternatif lain dalam pemanfaatan limbah tersebut. Berdasarkan (14) menyatakan bahwa secara nasional, potensi biomas pertanian yang bisa dikonversi menjadi biochar diperkirakan sekitar 10,7 juta ton yang akan menghasilkan biochar 3,1 juta ton. Campuran biochar ke tanah yang baik adalah 4 % dari massa tanah dikarenakan pada komposisi tersebut tanah dan makhluk hidup di dalam tanah akan mudah beradaptasi (15).

Media tanam adalah salah satu yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman. Media tanam yang paling umum dimanfaatkan petani diantaranya campuran antara pasir, tanah, dan

Commented [I9]: Alasan tidak menjawab permasalahan

Commented [II10R9]: adalah disebabkan manajemen tanah yang kurang optimal yaitu dalam hal penerapan pupuk yang tidak tepat dan tidak seimbang, sehingga tanah menurun kualitasnya.

Commented [I11]: Tuisikan sumber datanya.

Commented [II12R11]: (4) (8) (12)

pupuk kandang. Bahan organik seperti pupuk kompos, humus, arang, sabut kelapa, serbuk gergaji, batang pisang. Jenis media tanam yang mampu menjaga kelembaban akar, menyediakan unsur hara, serta oksigen yang cukup dianggap sebagai media yang tepat (6) Media tanam yang mengandung substrat atau kombinasi substrat yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Media tanam ini memberi tanaman dukungan secara mekanik, penyediaan air dan nutrisi mineral untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media tanam yang baik adalah bebas gulma, hama, dan penyakit, dapat mengelola kadar air dengan baik, memiliki kadar keasaman (pH) berkisar antara 6-6,5 sesuai kemampuan tanaman, serta berporous sehingga dapat memudahkan pertumbuhan akar untuk menembus media tanam (16).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kombinasi terbaik tanah, vermikompos dan biochar sebagai media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan yang bertempat di Kecamatan Medan Selayang, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, dengan ketinggian tempat lebih kurang 30 mdpl, pada bulan Maret sampai dengan Juni 2022.

Bahan yang diperlukan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro; vermikompos hasil pengomposan cacing tanah pada media baglog jamur dengan hasil analisis kimia : C-organik 37,43%; N 1,71%; P 2,22%; K 1,25%, pH 8,07 dan rasio C/N 21,8; biochar batang kelapa sawit yang dihasilkan dari pembakaran tertutup limbah batang kelapa sawit dimana sebelumnya terlebih dahulu batang kelapa sawit dicacah menjadi seukuran 10x10 cm lalu dikering-anginkan selama dua minggu. Analisis kimia biochar : C-organik 20,22%; N 1,24%; P 0,80%; K 7,50%; pH 9,20 dan rasio C/N 16,3; polybag; tanah top soil; air; Decis 2,5 EC dan Dithane M-45. Alat yang digunakan meteran, cangkul, timbangan, gunting, jangka sorong, ayakan ukuran 25 mesh, oven, gembor, kertas label dan alat tulis.

Penelitian lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial. Percampuran tanah + vermikompos + biochar dilakukan secara merata kemudian diinkubasikan selama dua minggu sebelum penanaman. Kombinasi media tanam sebagai berikut ; K₀=Kontrol (100 % Tanah); K₁ =Tanah + Vermikompos + Biochar (92%+5%+3%); K₂ = Tanah + Vermikompos + Biochar (85%+ 10%+ 5%); K₃ = Tanah + Vermikompos + Biochar (78%+15%+7%); K₄ = Tanah + Vermikompos + Biochar (71%+ 20%+9%); K₅ = Tanah + Vermikompos + Biochar (64%+25%+11%); K₆ = Tanah + Vermikompos + Biochar (57%+30%+13%). Pemberian pupuk dasar —dilakukan sebanyak 1 kali pada umur 14 hari setelah tanam, pupuk yang diberikan setengah dosis anjuran yaitu urea sebanyak 14,4 g/tanaman, TSP sebanyak 14,4 g/tanaman, dan KCl sebanyak 9,6 g/tanaman. Hasil pengamatan setiap parameter dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam kemudian perbedaan perlakuan diketahui dengan Uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5 %. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, jumlah polong berisi dan berat polong berisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis laboratorium beberapa sifat kimia vermikompos dan biochar dibandingkan dengan standart mutu.

Tabel 1. Hasil Analisis Pupuk Vermikompos, Biochar Batang Kelapa Sawit dan Standart Mutu Permentan

Hasil anallisa	Vermikompos	Biochar	Standart Mutu Pupuk Organik*	Standart Mutu Biochar**
C-Organik (%)	37.43	20.22	min15	30.76
pH	8.07	9.20	4-9	8.3
C/N	21,89	16,31	15-25	-

Commented [I13]: Tuliskan titik koordinatnya

Commented [I14R13]: Tidak dikerjakan pada waktu penelitian

Commented [I15]: Apakah vermikompos ini hasil penelitian sendiri?

Commented [I16R15]: Tidak, dibeli yang sudah siap

Commented [I17]: Berapa dosis yang digunakan? Kapan diberikan pada perlakuan?

Commented [I18R17]: Dosis 2 cc liter air⁻¹ tidak digunakan selama penelitian

Commented [I19]: Apakah menggunakan polybag?

N total (%)	1.71	1.24	4	0.05
P total (%)	2.22	0.80	4	0.23
K total (%)	1.25	7.50	4	0.06
KTK (me/100)	38.11	38.52	-	-
Kadar Air (%)	21.77	9.80	8-20	40

Sumber: Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Sumatera Utara (2022) dan Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanah, Cimanggu Bogor (2022)

* Permentan 2011

** Nurida 2014

Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Umur Berbunga

Hasil penelitian pengaruh kombinasi media tanam tanah + vermikompos + biochar terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh kombinasi media tanam tanah + vermikompos + biochar terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pada 4 minggu setelah tanam dan umur berbunga Kedelai

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Umur Berbunga (hari)
K0	27.55	17.77a	40.11d
K1	33.55	19.44ab	39.22bcd
K2	37.22	23.55abcde	38.22abcd
K3	39.89	20.33abcd	38.00abc
K4	32.55	19.89abc	40.11d
K5	40.11	31.66e	37.44a
K6	44.44	23.44abcde	37.44ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan pada keseluruhan kombinasi media tanam yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap tinggi tanaman kedelai. Tinggi tanaman kedelai tertinggi dan umur berbunga tercepat diperoleh pada perlakuan kombinasi media tanam K6 (tanah 57 % + vermikompos 30 % + biochar 13 %) dibanding perlakuan lainnya, sedangkan jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan kombinasi media tanam K5 (tanah 64 % + vermikompos 25% + biochar 11%), dan yang terendah adalah pada control (K0). Hal ini diduga karena pemberian media tanam tanah, vermikompos dan biochar pada kombinasi K5 dan K6, selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, media tanam ini juga memiliki unsur hara makro baik hara N, P maupun K yang dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman. Hal ini ditunjukkan dengan rasio C/N vermikompos dan biochar yang digunakan sudah sesuai standart mutu (Tabel 1). Rasio C/N yang seimbang dalam bahan organik, seperti kompos, memungkinkan mikroorganisme tanah untuk menguraikan materi organik dengan lebih efisien. Rasio yang sesuai memungkinkan dekomposisi yang lebih cepat, menghasilkan nutrisi yang lebih cepat tersedia bagi tanaman. Salah satu unsur hara makro yang sangat penting dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar yaitu unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P).

Penggunaan vermikompos dan biochar dengan kombinasi pada K5 dan K6 menunjukkan sudah memenuhi kebutuhan unsur hara pada kedelai terutama unsur nitrogen, meskipun kandungan N pada vermikompos dan biochar masih di bawah standart mutu pupuk organik (Tabel 1). Hal ini kemungkinan disebabkan pemberian pupuk dasar yaitu urea, TSP dan KCl (16). Nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Nitrogen merupakan unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman terutama daun, pertambahan tunas, tingi tanaman (6) (16). Peningkatan pertambahan jumlah daun pada kedelai meningkatkan peningkatan

Commented [I20]: Tabel 1 sebaiknya diletakkan pada bahan dan metode, dan bukan pada hasil. Data ini kan data sekunder, dan ukan data yang diperoleh oleh peneliti

Commented [I21R20]: Data ini data primer, biochar dan vermikompos dibuat sendiri dan kemudian bersama media tanah dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan nutrisinya

Commented [I22]: Tuliskan di catatan, apa arti K0 sampai dengan K6

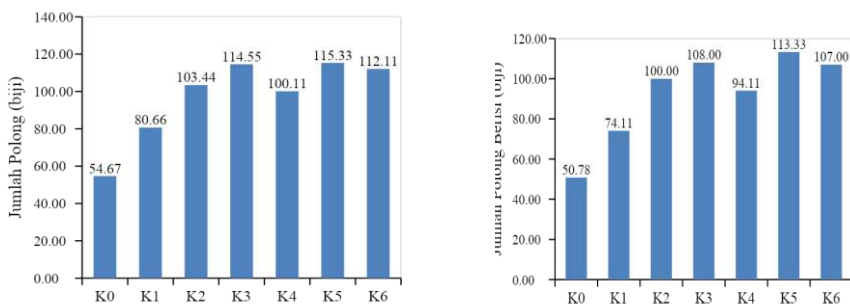
Commented [I23R22]: K₀=Kontrol (100 % Tanah); K₁=Tanah + Vermikompos + Biochar (92%+5%+3%); K₂ = Tanah + Vermikompos + Biochar (85%+ 10%+ 5%); K₃ = Tanah + Vermikompos + Biochar (78%+15%+7%); K₄ = Tanah + Vermikompos + Biochar (71%+ 20%+9%); K₅ = Tanah + Vermikompos + Biochar (64%+25%+11%); K₆ = Tanah + Vermikompos + Biochar (57%+30%+13%).

fotosintesis dan jumlah asimilat maka jumlah dan ukuran sel akan mengalami peningkatan sehingga meningkatkan proses pembungaan cepat terjadi, selain itu vermikompos mengandung hormon tumbuh giberelin yang dapat merangsang terjadinya pembungaan.

Jumlah Polong dan Jumlah Polong berisi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi media tanam K5 (tanah 64 % + vermikompos 25% + biochar 11%) menghasilkan jumlah polong terbanyak yaitu 115,33 polong, serta jumlah polong berisi terbanyak dengan jumlah 113,33 biji, berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Hasil terendah diperoleh pada perlakuan K0 (media tanam tanah). (Gambar 1).

Commented [I24]: Silahkan dituliskan apa maksudnya menghitung jumlah polong dan jumlah polong berisi. Tampilkan juga arti penting perbedaan ini pada bagian pembahasan.



Gambar 1. Pengaruh kombinasi media tanam tanah + vermikompos + biochar terhadap jumlah polong dan jumlah polong berisi kedelai

Keterangan:

- K0: 100 % tanah
- K1: tanah 92 %+vermikompos 5 %+biochar 3 %
- K2: tanah 85 %+vermikompos 10 %+biochar 5 %
- K3: tanah 78 %+vermikompos 15 %+biochar 7 %
- K4: tanah 71 %+vermikompos 20 %+biochar 9 %
- K5: tanah 64 %+vermikompos 25 %+biochar 11 %
- K6: tanah 57 %+vermikompos 30 %+ biochar 13 %

Perlakuan K5 (tanah 64 % + vermikompos 25 % + biochar 11 %) mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi kedelai dibanding dengan perlakuan lainnya, ditunjang dengan pemberian pupuk dasar yang dilakukan pada umur tanaman 2 MST (Gambar 1). Biochar sebagai pembenah tanah berfungsi menahan hara dan menjadi habitat mikroorganisma tanah yang menyebabkan metabolisme tanaman terutama di daerah perakaran menjadi lebih aktif sehingga hara yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan polong menjadi lebih baik (6) (10) (11). Kondisi fisik tanah yang semakin baik akan meningkatkan kemampuan akar tanaman menyerap hara dan air di dalam tanah sehingga kemampuan akar menyerap hara dan air yang dibutuhkan tanaman juga akan menjadi lebih baik. Hal ini berakibat pada cukupnya hara dan air yang diserap tanaman untuk dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses aktifitas metabolisme terutama proses fotosintesis menjadi meningkat. Selanjutnya fotosintat yang dihasilkan serta ditranslokasikan untuk pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun. Proses fisiologi dan metabolisme yang akan memacu pertumbuhan dan pembentukan polong. (19) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dan didukung oleh jumlah daun akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga menghasilkan karbohidrat yang digunakan untuk memperbanyak jumlah polong dan pengisian polong. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara yang terjerap menjadi tersedia yang dapat dimanfaatkan tanaman dalam pengisian polong.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan vermikompos dan biochar batang kelapa sawit sebagai campuran media tanam pada perlakuan K5: tanah 64 % + vermikompos 25 % + biochar

11 % mempengaruhi jumlah polong berisi tanaman kedelai dengan rata-rata 113,33. Hal ini diduga karena media tanam pada K5 menyebabkan pertumbuhan tanaman kedelai yang semakin meningkat akan memacu pengisian polong kedelai. Hal ini disebabkan bahwa pada saat memasuki fase generatif, biji akan memperoleh asimilat dari hasil remobilisasi cadangan makanan yang dihasilkan dari fase vegetatif yang disimpan pada organ akar, batang dan daun serta memperoleh hasil fotosintesis saat fase generatif.

Commented [I25]: Bandingkan dengan hasil penelitian dari jurnal lain

Kesimpulan

Kombinasi tanah, vermikompos dan biochar batang kelapa sawit (64 % + 25 % + 11 %) sebagai campuran media tanam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah polong dan jumlah polong berisi dibandingkan perlakuan lainnya dan tanpa perlakuan.

Daftar Pustaka

1. Depkes RI. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan-Kandungan Gizi Kedelai Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
2. Suwandi. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian
3. Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survei Ubinan). 2021-07-27, 88. <https://www.bps.go.id/publication/2021/07/27/16e8f4b2ad77dd7de2e53ef2/analisis-produktivitas-jagung-an-kedelai-di-indonesia-2020-hasil-survei-ubinan-.html>.
4. Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram. NTB. Indonesia.
5. Mashur, G. Djajakirana, & Muladno. 2001. Kajian Perbaikan Teknologi Budidaya Cacing Tanah Eisenia fetida Dengan memanfaatkan Limbah Organik Sebagai Media. Med. Pet. 24 (1): 22-34
6. Sirait, E.E., Nelvia dan F. Hafiz. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pemberian Vermikompos Dan Biochar Ditanah Ultisol Solum Vol. XVII, No. 2
7. Balittanah. (2014). *Biochar: Pembenh Tanah Yang Potensial*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
8. Gani, A. 2009. Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. Iptek Tanaman Pangan 4(1), 35-36. ISSN: 1907-4263.
9. Bambang, S. A. 2012. Si Hitam Biochar yang Multiguna. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya.
10. Bonanomi, G., Ippolito, F., Cesarano, G., Nanni, B., Lombardi, N., Rita, A., Saracino, A. and Scala, F. 2017. Biochar as plant growth promoter: Better off alone or mixed with organic amendments? *Frontiers in Plant Science* 8: 1570. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2017.01570>.
11. Lehmann, J., M.C. Rillig, J. Thies, C. A. Masiello, W. C., & Hockaday, dan D. C. (2011). Biochar effects on soil biota- A review. *Soil Biol. Biochem.* 43, 1812–1836.
12. Nurida, N.L. 2014. Potensi Pemanfaatan Biochar untuk Rehabilitasi Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*: 57-68.
13. Lahori, A.H., Guo, Z., Zhang, Z., Li, R., Mahar, A., Awasthi, M., Shern, E., Sial, T.A., Kumbhar, F, Wang, P. and Jiang, S. 2017. Use of biochar as an amendment for remediation of heavy metal contaminated soils: Prospects and challenges. *Pedosphere* 2 991-1014. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(17\)60490-9](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(17)60490-9).
14. Sarwani (2013). Greenhouse emissions and land use issues related to the use of bioenergy in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 3(32), 56–66.
15. Anggraini (2015). Studi Keamanan Perbandingan Biochar, dan Tanah Dengan Indikator

- Cacing Serta Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus*). FITK IAIN Mataram, 7(2), 226–245.
16. Bui (2015). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Polybag Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Savana Cendana*, 1(1), 1–7.
 17. Rusmana, N. dan A.A. Salim. 2003. Pengaruh kombinasi pupuk daun pudar dan takaran pupuk N, P, K yang berbeda terhadap hasil pucuk tanaman teh (*Camelia sinensis* (L) O. Kuntze) seedling, TRI 2025 dan GMB 4. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. Bandung. 9 (1-2): 28-39.
 18. A.Rochman, Maryanto,J.dan Herlina,O.2021. Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Tanah Alfisol akibat Aplikasi Biochar dan Vermikompos. *Buletin Palawija*,22.19(1),p.22-30.
 19. Fajrin, A. 2015. , Respon Tanaman Kedelai Sayur Edamame Terhadap Perbedaan Jenis Pupuk Dan Ukuran Jarak Tanam. *Agrovigor Volume 8 NO. 2 September 2015 ISSN 1979 5777*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo Madura.

UPAYA MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* L.) MENGGUNAKAN MEDIA TANAM BIOCHAR DAN VERMIKOMPOS

EFFORTS TO INCREASE THE GROWTH AND YIELD OF SOYBEAN (*Glycine max* L.) USING BIOCHAR AND VERMICOMPOST AS PLANTING MEDIA

ABSTRAK

Produktivitas kedelai di Provinsi Sumatera masih rendah dibanding produksi Nasional. Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai ditenggarai lahan yang digunakan miskin hara, akibat penggunaan bahan-bahan agrokimia dalam jumlah besar secara terus-menerus dan dalam waktu lama. Pemberian bahan organik pada media tanam dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini menggunakan kombinasi media tanam tanah, vermikompos, biochar. Biochar batang kelapa sawit merupakan hasil pembakaran tertutup limbah batang kelapa sawit dan vermikompos yang dihasilkan dari proses pengomposan baglog afkir menggunakan cacing tanah. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial, terdiri dari 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah kombinasi antara macam media tanam (tanah, + biochar + vermikompos). Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, jumlah polong dan jumlah polong berisi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F, apabila terdapat keragaman dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Test (DMRT) taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan, perlakuan K5 (tanah 64%+vermikompos 25%+biochar 11%) adalah yang terbaik mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah daun, jumlah polong dan jumlah polong berisi, sedangkan perlakuan K6 (tanah 57% + vermikompos 30% + biochar 13%) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Kombinasi media tanam K5 pada kedelai dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memperbaiki sifat fisik tanah, seperti porositas dan retensi air. Hal ini berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang kedelai.

Kata kunci : media tanam, vermikompos, biochar, kedelai

ABSTRACT

Soybean cultivation in Sumatera Province falls short of the national average, a concern largely attributed to soil nutrient depletion caused by prolonged and intensive agrochemical use. To address this challenge without harming the environment, we introduced organic matter into the cultivation process. Our study combines soil, vermicompost, and biochar, where the biochar is obtained through controlled burning of discarded oil palm trunks, and vermicompost is produced through the assistance of earthworms decomposing neglected baglogs. We employed a research design with three replicates, using various planting media compositions, including soil, biochar, and vermicompost. The variables we examined included plant height, leaf count, flowering onset, pod number, and the quantity of filled pods. We conducted data analysis using F-tests, followed by Duncan's Multiple Test (DMRT) at the 5% and 1% significance levels. Our findings emphasize that the K5 treatment, consisting of 64% soil, 25% vermicompost, and 11% biochar, was the most effective in speeding up flowering, increasing leaf count, pod production, and filled pods. On the other hand, the K6 treatment, made up of 57% soil, 30% vermicompost, and 13% biochar, had no significant impact on plant height. The K5 planting media combination shows potential for enhancing nutrient availability and improving soil physical properties like porosity and water retention. As a result, this approach contributes to better soybean growth and higher yields.

Keywords: planting media, vermicompost, biochar, soybean

Commented [I1]: Sebutkan provinsi mana, karena Sumatera terdiri dari Sumsel, Sumut ataupun Sumbar. Atau provinsi lain yang dimaksud.

Commented [I12R1]: Provinsi Sumatera Utara

Commented [I3]: cek

Commented [I14R3]: disebabkan

Commented [I5]: berapa perlakuan?

Commented [I16R5]: 7 kombinasi perlakuan

Commented [I7]: Cek lagi

Commented [I8]: How Mny treatments?

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman semusim yang telah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Kedelai merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang menjadi sumber protein nabati utama bagi masyarakat Indonesia. Kedelai biasanya diolah menjadi bahan makanan seperti tahu, tempe dan susu kedelai, disamping manfaat lain sebagai bahan penyegar, bahan baku industri, serta limbahnya dapat sebagai pakan ternak. Kedelai merupakan komoditas yang mendukung ketahanan pangan di Indonesia setelah padi dan jagung. Kedelai mengandung 35 % protein, 18 % lemak, 32 % karbohidrat dan 15 % air. (1)

Menurut (2) pemenuhan kebutuhan akan kedelai Indonesia adalah sebesar 67,28 % atau sebanyak 1,96 juta ton harus diimpor dari luar negeri. Hal ini terjadi karena produksi dalam negeri tidak mampu mencukupi permintaan produsen tempe dan tahu dalam negeri. Produksi kedelai di Sumatera Utara pada tahun 2021 sebesar 4.003 ton, sedangkan kebutuhan kedelai 146.000 ton. Produktivitas di Sumatera Utara masih lebih rendah dibanding produktivitas nasional sebesar 1,56 ton/ha (3). Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas kedelai di Provinsi Sumatera Utara adalah semakin luasnya lahan marginal yang tingkat kesuburannya rendah. Hal ini disebabkan banyaknya penggunaan bahan-bahan agrokimia oleh petani untuk meningkatkan produktivitas lahannya, namun yang terjadi adalah timbul kelelahan pada tanah dan meningkatnya pencemaran lingkungan. Penambahan bahan organik pada media tanam dapat memperbaiki tanah terdegradasi. Pemberian kombinasi yang tepat antara lain adalah bahan organik vermikompos dan biochar serta tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Vermikompos merupakan kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Bo dan Mo, vermikompos juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti hormon auksin, giberelin dan sitokinin (4) (5). Disamping itu, vermikompos juga memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain karena merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan. Hasil penelitian (6) melaporkan bahwa pemberian dosis 2 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah sebesar 233,60 g per tanaman.

Biochar adalah arang aktif hasil proses pemanasan biomassa pada keadaan oksigen terbatas atau tanpa oksigen. Biochar merupakan karbon organik yang memiliki sifat stabil dapat dijadikan pembenah tanah lahan kering. Biochar sebagai pembenah tanah banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan pada tanah (7). Pemberian biochar dapat menjadi bahan pembenah tanah karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta kemampuannya untuk mempertahankan keberadaan unsur hara yang berguna bagi tanaman dan dapat meningkatkan C-organik tanah secara berkelanjutan (8). Dua faktor penting dalam pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah adalah kecenderungannya untuk berikatan dengan unsur hara dan tingkat persistennya yang tinggi (9) (10).

Aplikasi biochar dapat meningkatkan pH pada tanah masam meningkatkan KTK dan tanah menyediakan unsur hara N, P dan K-. Biochar menjaga kelembaban tanah sehingga kapasitas menahan air tinggi dan meremediasi tanah yang tercemar logam berat seperti (Pb, Cu, Cd dan Ni). Pemberian biochar pada tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (11) (12) (13).

Pembuatan biochar dengan bahan baku dari tanaman kelapa sawit merupakan salah satu solusi dalam mempercepat pengolahan limbah padatan serta menjadi alternatif lain dalam pemanfaatan limbah tersebut. Berdasarkan (14) menyatakan bahwa secara nasional, potensi biomas pertanian yang bisa dikonversi menjadi biochar diperkirakan sekitar 10,7 juta ton yang akan menghasilkan biochar 3,1 juta ton. Campuran biochar ke tanah yang baik adalah 4 % dari massa tanah dikarenakan pada komposisi tersebut tanah dan makhluk hidup di dalam tanah akan mudah beradaptasi (15).

Media tanam adalah salah satu yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman. Media tanam yang paling umum dimanfaatkan petani diantaranya campuran antara pasir, tanah, dan

Commented [I9]: Alasan tidak menjawab permasalahan

Commented [II10R9]: adalah disebabkan manajemen tanah yang kurang optimal yaitu dalam hal penerapan pupuk yang tidak tepat dan tidak seimbang, sehingga tanah menurun kualitasnya.

Commented [I11]: Tuisikan sumber datanya.

Commented [II12R11]: (4) (8) (12)

pupuk kandang. Bahan organik seperti pupuk kompos, humus, arang, sabut kelapa, serbuk gergaji, batang pisang. Jenis media tanam yang mampu menjaga kelembaban akar, menyediakan unsur hara, serta oksigen yang cukup dianggap sebagai media yang tepat (6) Media tanam yang mengandung substrat atau kombinasi substrat yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Media tanam ini memberi tanaman dukungan secara mekanik, penyediaan air dan nutrisi mineral untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media tanam yang baik adalah bebas gulma, hama, dan penyakit, dapat mengelola kadar air dengan baik, memiliki kadar keasaman (pH) berkisar antara 6-6,5 sesuai kemampuan tanaman, serta berporous sehingga dapat memudahkan pertumbuhan akar untuk menembus media tanam (16).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kombinasi terbaik tanah, vermikompos dan biochar sebagai media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan yang bertempat di Kecamatan Medan Selayang, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, dengan ketinggian tempat lebih kurang 30 mdpl, pada bulan Maret sampai dengan Juni 2022.

Bahan yang diperlukan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro; vermikompos hasil pengomposan cacing tanah pada media baglog jamur dengan hasil analisis kimia : C-organik 37,43%; N 1,71%; P 2,22%; K 1,25%, pH 8,07 dan rasio C/N 21,8; biochar batang kelapa sawit yang dihasilkan dari pembakaran tertutup limbah batang kelapa sawit dimana sebelumnya terlebih dahulu batang kelapa sawit dicacah menjadi seukuran 10x10 cm lalu dikering-anginkan selama dua minggu. Analisis kimia biochar : C-organik 20,22%; N 1,24%; P 0,80%; K 7,50%; pH 9,20 dan rasio C/N 16,3; polybag; tanah top soil; air; Decis 2,5 EC dan Dithane M-45. Alat yang digunakan meteran, cangkul, timbangan, gunting, jangka sorong, ayakan ukuran 25 mesh, oven, gembor, kertas label dan alat tulis.

Penelitian lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial. Percampuran tanah + vermikompos + biochar dilakukan secara merata kemudian diinkubasikan selama dua minggu sebelum penanaman. Kombinasi media tanam sebagai berikut ; K₀=Kontrol (100 % Tanah); K₁ =Tanah + Vermikompos + Biochar (92%+5%+3%); K₂ = Tanah + Vermikompos + Biochar (85%+ 10%+ 5%); K₃ = Tanah + Vermikompos + Biochar (78%+15%+7%); K₄ = Tanah + Vermikompos + Biochar (71%+ 20%+9%); K₅ = Tanah + Vermikompos + Biochar (64%+25%+11%); K₆ = Tanah + Vermikompos + Biochar (57%+30%+13%). Pemberian pupuk dasar —dilakukan sebanyak 1 kali pada umur 14 hari setelah tanam, pupuk yang diberikan setengah dosis anjuran yaitu urea sebanyak 14,4 g/tanaman, TSP sebanyak 14,4 g/tanaman, dan KCl sebanyak 9,6 g/tanaman. Hasil pengamatan setiap parameter dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam kemudian perbedaan perlakuan diketahui dengan Uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5 %. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, jumlah polong berisi dan berat polong berisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis laboratorium beberapa sifat kimia vermikompos dan biochar dibandingkan dengan standart mutu.

Tabel 1. Hasil Analisis Pupuk Vermikompos, Biochar Batang Kelapa Sawit dan Standart Mutu Permentan

Hasil anallisa	Vermikompos	Biochar	Standart Mutu Pupuk Organik*	Standart Mutu Biochar**
C-Organik (%)	37.43	20.22	min15	30.76
pH	8.07	9.20	4-9	8.3
C/N	21,89	16,31	15-25	-

Commented [I13]: Tuliskan titik koordinatnya

Commented [I14R13]: Tidak dikerjakan pada waktu penelitian

Commented [I15]: Apakah vermikompos ini hasil penelitian sendiri?

Commented [I16R15]: Tidak, dibeli yang sudah siap

Commented [I17]: Berapa dosis yang digunakan? Kapan diberikan pada perlakuan?

Commented [I18R17]: Dosis 2 cc liter air⁻¹ tidak digunakan selama penelitian

Commented [I19]: Apakah menggunakan polybag?

N total (%)	1.71	1.24	4	0.05
P total (%)	2.22	0.80	4	0.23
K total (%)	1.25	7.50	4	0.06
KTK (me/100)	38.11	38.52	-	-
Kadar Air (%)	21.77	9.80	8-20	40

Sumber: Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Sumatera Utara (2022) dan Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanah, Cimanggu Bogor (2022)

* Permentan 2011

** Nurida 2014

Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Umur Berbunga

Hasil penelitian pengaruh kombinasi media tanam tanah + vermikompos + biochar terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh kombinasi media tanam tanah + vermikompos + biochar terhadap tinggi tanaman, jumlah daun pada 4 minggu setelah tanam dan umur berbunga Kedelai

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Umur Berbunga (hari)
K0	27.55	17.77a	40.11d
K1	33.55	19.44ab	39.22bcd
K2	37.22	23.55abcde	38.22abcd
K3	39.89	20.33abcd	38.00abc
K4	32.55	19.89abc	40.11d
K5	40.11	31.66e	37.44a
K6	44.44	23.44abcde	37.44ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan pada keseluruhan kombinasi media tanam yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap tinggi tanaman kedelai. Tinggi tanaman kedelai tertinggi dan umur berbunga tercepat diperoleh pada perlakuan kombinasi media tanam K6 (tanah 57 % + vermikompos 30 % + biochar 13 %) dibanding perlakuan lainnya, sedangkan jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan kombinasi media tanam K5 (tanah 64 % + vermikompos 25% + biochar 11%), dan yang terendah adalah pada control (K0). Hal ini diduga karena pemberian media tanam tanah, vermikompos dan biochar pada kombinasi K5 dan K6, selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, media tanam ini juga memiliki unsur hara makro baik hara N, P maupun K yang dapat diserap dengan baik oleh akar tanaman. Hal ini ditunjukkan dengan rasio C/N vermikompos dan biochar yang digunakan sudah sesuai standart mutu (Tabel 1). Rasio C/N yang seimbang dalam bahan organik, seperti kompos, memungkinkan mikroorganisme tanah untuk menguraikan materi organik dengan lebih efisien. Rasio yang sesuai memungkinkan dekomposisi yang lebih cepat, menghasilkan nutrisi yang lebih cepat tersedia bagi tanaman. Salah satu unsur hara makro yang sangat penting dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar yaitu unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P).

Penggunaan vermikompos dan biochar dengan kombinasi pada K5 dan K6 menunjukkan sudah memenuhi kebutuhan unsur hara pada kedelai terutama unsur nitrogen, meskipun kandungan N pada vermikompos dan biochar masih di bawah standart mutu pupuk organik (Tabel 1). Hal ini kemungkinan disebabkan pemberian pupuk dasar yaitu urea, TSP dan KCl (16). Nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Nitrogen merupakan unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman terutama daun, pertambahan tunas, tingi tanaman (6) (16). Peningkatan pertambahan jumlah daun pada kedelai meningkatkan peningkatan

Commented [I20]: Tabel 1 sebaiknya diletakkan pada bahan dan metode, dan bukan pada hasil. Data ini kan data sekunder, dan ukan data yang diperoleh oleh peneliti

Commented [I21R20]: Data ini data primer, biochar dan vermikompos dibuat sendiri dan kemudian bersama media tanah dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan nutrisinya

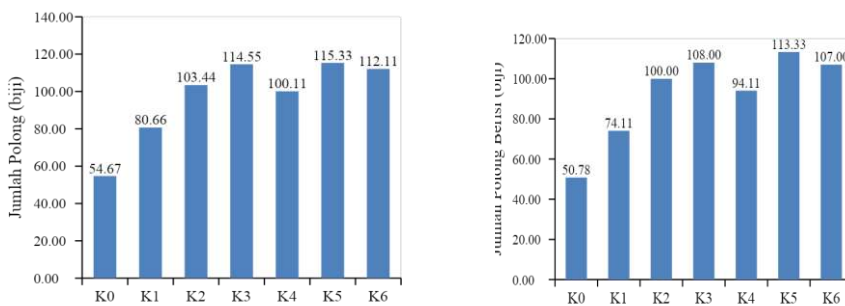
Commented [I22]: Tuliskan di catatan, apa arti K0 sampai dengan K6

Commented [I23R22]: K₀=Kontrol (100 % Tanah); K₁=Tanah + Vermikompos + Biochar (92%+5%+3%); K₂ = Tanah + Vermikompos + Biochar (85%+ 10%+ 5%); K₃ = Tanah + Vermikompos + Biochar (78%+15%+7%); K₄ = Tanah + Vermikompos + Biochar (71%+ 20%+9%); K₅ = Tanah + Vermikompos + Biochar (64%+25%+11%); K₆ = Tanah + Vermikompos + Biochar (57%+30%+13%).

fotosintesis dan jumlah asimilat maka jumlah dan ukuran sel akan mengalami peningkatan sehingga meningkatkan proses pembungaan cepat terjadi, selain itu vermikompos mengandung hormon tumbuh giberelin yang dapat merangsang terjadinya pembungaan.

Jumlah Polong dan Jumlah Polong berisi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi media tanam K5 (tanah 64 % + vermikompos 25% + biochar 11%) menghasilkan jumlah polong terbanyak yaitu 115,33 polong, serta jumlah polong berisi terbanyak dengan jumlah 113,33 biji, berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Hasil terendah diperoleh pada perlakuan K0 (media tanam tanah). (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh kombinasi media tanam tanah + vermikompos + biochar terhadap jumlah polong dan jumlah polong berisi kedelai

Keterangan:

- K0: 100 % tanah
- K1: tanah 92 %+vermikompos 5 %+biochar 3 %
- K2: tanah 85 %+vermikompos 10 %+biochar 5 %
- K3: tanah 78 %+vermikompos 15 %+biochar 7 %
- K4: tanah 71 %+vermikompos 20 %+biochar 9 %
- K5: tanah 64 %+vermikompos 25 %+biochar 11 %
- K6: tanah 57 %+vermikompos 30 %+ biochar 13 %

Perlakuan K5 (tanah 64 % + vermikompos 25 % + biochar 11 %) mampu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi kedelai dibanding dengan perlakuan lainnya, ditunjang dengan pemberian pupuk dasar yang dilakukan pada umur tanaman 2 MST (Gambar 1). Biochar sebagai pembenah tanah berfungsi menahan hara dan menjadi habitat mikroorganisma tanah yang menyebabkan metabolisme tanaman terutama di daerah perakaran menjadi lebih aktif sehingga hara yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan polong menjadi lebih baik (6) (10) (11). Kondisi fisik tanah yang semakin baik akan meningkatkan kemampuan akar tanaman menyerap hara dan air di dalam tanah sehingga kemampuan akar menyerap hara dan air yang dibutuhkan tanaman juga akan menjadi lebih baik. Hal ini berakibat pada cukupnya hara dan air yang diserap tanaman untuk dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses aktifitas metabolisme terutama proses fotosintesis menjadi meningkat. Selanjutnya fotosintat yang dihasilkan serta ditranslokasikan untuk pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun. Proses fisiologi dan metabolisme yang akan memacu pertumbuhan dan pembentukan polong. (19) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dan didukung oleh jumlah daun akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga menghasilkan karbohidrat yang digunakan untuk memperbanyak jumlah polong dan pengisian polong. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara yang terjerap menjadi tersedia yang dapat dimanfaatkan tanaman dalam pengisian polong.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan vermikompos dan biochar batang kelapa sawit sebagai campuran media tanam pada perlakuan K5: tanah 64 % + vermikompos 25 % + biochar

Commented [I24]: Silahkan dituliskan apa maksudnya menghitung jumlah polong dan jumlah polong berisi. Tampilkan juga arti penting perbedaan ini pada bagian pembahasan.

Commented [I125R24]: Jumlah polong dan jumlah polong berisi kedelai per plot.

Jumlah polong per plot meliputi keseluruhan Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun pada seluruh tanaman pada satu plot, baik polong berisi maupun polong hampa, jumlahnya berkisar antara 55-115 polong. Tidak dilakukan perhitungan terhadap jumlah polong hampa, akan tetapi berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan K5 berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah polong hampa kedelai, yaitu memiliki jumlah polong hampa rendah, yaitu hanya 2,00 polong, perlakuan K1 dan K3 memiliki jumlah polong hampa tertinggi, yaitu 6,55 polong.

11 % mempengaruhi jumlah polong berisi tanaman kedelai dengan rata-rata 113,33. Hal ini diduga karena media tanam pada K5 menyebabkan pertumbuhan tanaman kedelai yang semakin meningkat akan memacu pengisian polong kedelai. Hal ini disebabkan bahwa pada saat memasuki fase generatif, biji akan memperoleh asimilat dari hasil remobilisasi cadangan makanan yang dihasilkan dari fase vegetatif yang disimpan pada organ akar, batang dan daun serta memperoleh hasil fotosintesis saat fase generatif.

Kesimpulan

Kombinasi tanah, vermikompos dan biochar batang kelapa sawit (64 % + 25 % + 11 %) sebagai campuran media tanam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah polong dan jumlah polong berisi dibandingkan perlakuan lainnya dan tanpa perlakuan.

Daftar Pustaka

1. Depkes RI. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan-Kandungan Gizi Kedelai Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
2. Suwandi. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian
3. Badan Pusat Statistik (BPS). (2021). Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia 2020 (Hasil Survei Ubinan). 2021-07-27, 88. <https://www.bps.go.id/publication/2021/07/27/16e8f4b2ad77dd7de2e53ef2/analisis-produktivitas-jagung-an-kedelai-di-indonesia-2020-hasil-survei-ubinan-.html>.
4. Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram. NTB. Indonesia.
5. Mashur, G. Djajakirana, & Muladno. 2001. Kajian Perbaikan Teknologi Budidaya Cacing Tanah Eisenia fetida Dengan memanfaatkan Limbah Organik Sebagai Media. Med. Pet. 24 (1): 22-34
6. Sirait, E.E., Nelvia dan F. Hafiz. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pemberian Vermikompos Dan Biochar Ditanah Ultisol Solum Vol. XVII, No. 2
7. Balittanah. (2014). *Biochar: Pembenh Tanah Yang Potensial*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor.
8. Gani, A. 2009. Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. Iptek Tanaman Pangan 4(1), 35-36. ISSN: 1907-4263.
9. Bambang, S. A. 2012. Si Hitam Biochar yang Multiguna. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya.
10. Bonanomi, G., Ippolito, F., Cesarano, G., Nanni, B., Lombardi, N., Rita, A., Saracino, A. and Scala, F. 2017. Biochar as plant growth promoter: Better off alone or mixed with organic amendments? *Frontiers in Plant Science* 8: 1570. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2017.01570>.
11. Lehmann, J., M.C. Rillig, J. Thies, C. A. Masiello, W. C., & Hockaday, dan D. C. (2011). Biochar effects on soil biota- A review. *Soil Biol. Biochem.* 43, 1812–1836.
12. Nurida, N.L. 2014. Potensi Pemanfaatan Biochar untuk Rehabilitasi Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*: 57-68.
13. Lahori, A.H., Guo, Z., Zhang, Z., Li, R., Mahar, A., Awasthi, M., Shern, E., Sial, T.A., Kumbhar, F, Wang, P. and Jiang, S. 2017. Use of biochar as an amendment for remediation of heavy metal contaminated soils: Prospects and challenges. *Pedosphere* 2 991-1014. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(17\)60490-9](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(17)60490-9).
14. Sarwani (2013). Greenhouse emissions and land use issues related to the use of bioenergy in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 3(32), 56–66.
15. Anggraini (2015). Studi Keamanan Perbandingan Biochar, dan Tanah Dengan Indikator

Commented [I26]: Bandingkan dengan hasil penelitian dari jurnal lain

Commented [I127R26]: Hal ini sesuai dengan pendapat (11) (20) (6) bahwa semakin tinggi dosis vermikompos dan biochar membuat kondisi tanah dan mikroorganisme bekerja dengan baik sehingga akar tanaman mampu menyerap unsur hara secara maksimal.

- Cacing Serta Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus*). FITK IAIN Mataram, 7(2), 226–245.
16. Bui (2015). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Polybag Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Savana Cendana*, 1(1), 1–7.
 17. Rusmana, N. dan A.A. Salim. 2003. Pengaruh kombinasi pupuk daun pudur dan takaran pupuk N, P, K yang berbeda terhadap hasil pucuk tanaman teh (*Camelia sinensis* (L) O. Kuntze) seedling, TRI 2025 dan GMB 4. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. Bandung. 9 (1-2): 28-39.
 18. A.Rochman, Maryanto,J.dan Herlina,O.2021. Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Tanah Alfisol akibat Aplikasi Biochar dan Vermikompos. *Buletin Palawija*,22.19(1),p.22-30.
 19. Fajrin, A. 2015. , Respon Tanaman Kedelai Sayur Edamame Terhadap Perbedaan Jenis Pupuk Dan Ukuran Jarak Tanam. *Agrovigor Volume 8 NO. 2 September 2015 ISSN 1979 5777*. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo Madura.
 20. [Prayoba,U.E.,S.I Made, Suwardji.2019. Pemberian Biochar Dan Biokompos Terhadap Pertumbuhan, Hasil, Dan Serapan N Tanaman Kedelai \(*Glycine Max* \(L\) Merr.\). *Jurnal Pertanian Agros*.21\(2\):265-274.](#)