

**PEMBERIAN BIOCHAR DAN PUPUK NPK UNTUK
MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI
DI ENTISOL**

SKRIPSI



Oleh :

MARSIANUS GORSI ANDO

2016330048

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi
MALANG
2021**

RINGKASAN

MARSIANUS GORSI ANDO. 2016330048. Pemberian Biochar dan Pupuk NPK Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Entisol. Pembimbing Utama : Widowati. Pembimbing Pendamping : I Made Indra Agastya.

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill.) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang menjadi sumber protein nabati utama masyarakat Indonesia. Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia disebabkan oleh kesuburan tanah dan bahan organik tanah sangat rendah dan tekstur kasar. Masalah pada Entisol adalah hilangnya unsur hara akibat tercuci maupun menguap, terutama nitrogen akan nampak pada daun tua tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kombinasi dosis biochar dan pupuk NPK yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di Entisol.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Landungsari, Kec. Dau - Malang, Provinsi Jawa Timur, mulai dari bulan Maret – Juli 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor, Faktor pertama biochar dengan dosis: 0, 10, 20 ton biochar ha⁻¹, Faktor kedua NPK dengan dosis: 0, 50, 100 kg NPK ha⁻¹. Tanah diambil dari Desa Sumber Rejo, Kec. Poncokusumo - Malang, Setiap polybag menggunakan 8 kg tanah dengan kombinasi biochar (sekam padi) yang diambil dari Lab Bioenergi Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang, dengan proses pembuatan alat pirolisis, dengan suhu 300-500°C selama tiga jam, dengan jarak tanam 40 x 20 cm.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian biochar sekam padi 20 ton ha⁻¹ meningkatkan jumlah bintil akar dengan nilai 13.56%. Dosis biochar 20 ha⁻¹ dan NPK 100 kg ha⁻¹ meningkatkan brangkasan kedelai 37.19%. Biochar 10 – 20 ton ha⁻¹ yang kombinasi dengan NPK 50 - 100 kg ha⁻¹ belum meningkatkan kedelai di Entisol.

Kata Kunci : Kedelai, Biochar, Pupuk NPK, Entisol

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas kacang - kacangan yang menjadi sumber protein nabati utama masyarakat Indonesia. Selain menjadi bahan pangan, kedelai dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan maupun bahan baku berbagai industri manufaktur dan olahan. Dalam mendukung ketahanan pangan nasional, kedelai menjadi tanaman yang penting setelah padi sehingga kedelai menjadi salah satu komoditas yang menunjang pelaksanaan program diversifikasi pangan di Indonesia. Sebagai bahan makanan, tanaman kedelai memiliki nilai gizi yang cukup lengkap karena mengandung 34.9% protein, 18.1% lemak, dan 34.8% karbohidrat serta vitamin dan zat besi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan jenis kacang - kacangan lainnya. Konsumsi kedelai di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya seiring dengan pertambahan jumlah penduduk serta banyaknya industri pengolahan makanan berbahan baku kedelai. Produktivitas kedelai di Indonesia rata-rata dari tahun 2011-2015 hanya mencapai 1,4 t ha⁻¹ (Badan Pusat Statistik, 2017).

Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia diakibatkan dari bahan organik yang berada dalam tanah sangat rendah (Triyono *et al.*, 2013). Akar masalah pada tanah Entisol adalah mempunyai bahan organik yang sangat rendah strukur remah dan sangat kasar. Masalah pada tanah Entisol adalah hilangnya unsur hara yang tercuci maupun menguap, terutama nitrogen akan nampak pada daun tua tanaman kedelai. Menurut Bondansari *et al.* (2011) tanah Entisol kadar hara dalam tanah tergantung pada bahan dasar tanah. Dalam upaya intensifikasi kedelai di tanah Entisol, diperlukan teknologi perbaikan sifat-sifat tanah melalui bahan pembenah tanah dan penggunaan pupuk NPK untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Biochar merupakan arang yang dihasilkan dalam kondisi suhu yang tinggi dan keberadaan oksigen terbatas yang dapat dimanfaatkan sebagai pembenah tanah dengan potensi memperbaiki karakteristik tanah dan pertumbuhan tanaman kedelai (Brantley *et al.*, 2015). Pembuatannya ini disebut juga dengan teknik pirolisis (Destyorini *et al.*, 2010). Menurut Suryana (2012) tanaman kedelai membutuhkan hara makro atau N, P dan K yang banyak dalam waktu yang tepat dan cepat diserap tanaman. Tanah Entisol terdapat pada seluruh wilayah Indonesia, terutama Jawa, Sumatera dan Nusa Tenggara dengan luasan kurang lebih menjadi tiga juta hektar atau 2.1% dari seluruh luasan daratan di Indonesia (Hanum, 2010).

Hasil penelitian Endriani *et al.* (2013) melaporkan bahwa biochar yang di aplikasi pada tanah Entisol dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dengan memberikan beberapa nutrisi yang meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah. Gani (2009) menyatakan tambahan biochar 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan mudah menyerap unsur hara baik yang tersedia maupun yang diberikan pada tanah. Rochayati *et al.* (2012) melaporkan bahwa pemberian biochar

dosis 12 ton ha⁻¹ akan meningkatkan hasil kedelai serta memperbaiki kualitas tanah Entisol. Pada Entisol yang dicampur dengan biochar tongkol jagung dan pupuk kandang dapat menurunkan konduktivitas hidrolis jenuh (59.3%), makropori (67.4%), serta meningkatkan bahan organik tanah (16.5%), porositas (16.9%), pori mikro (60.2%) dan hasil jagung (146.4%) dibandingkan dengan kontrol (Widowati *et al.*, 2020). Pemberian bahan organik pada lapisan tanah pertanian dapat memperbaiki struktur tanah untuk menahan air dari erosi yang permukaannya lebih luas memperkaya karbon organik dalam tanah dalam meningkatkan pH tanah sehingga secara tidak langsung meningkatkan produksi kedelai (Ismail *et al.*, 2011).

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai perlu pemberian bahan pembenah tanah atau organik tanah (Davis, 2013). Bahan organik yang sangat potensial digunakan sebagai bahan pembenah tanah adalah biochar. Ketersediaan biochar dalam tanah untuk mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Menurut Fahmi *et al.* (2014) pemberian biochar dan NPK berpengaruh terhadap sifat fisika tanah dalam meningkatkan menahan air dan memperbanyak jumlah air yang tersedia untuk tanaman kedelai. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan agar mengetahui pengaruh pemberian biochar dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada tanah Entisol.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dosis biochar dan pupuk NPK yang terbaik agar meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di Entisol.

1.3 Manfaat

1. Penelitian ini dapat dimanfaatkan biochar yang dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah serta mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai di Entisol.
2. Penelitian ini sebagai bahan informasi bagi para petani dalam melakukan budidaya tanaman kedelai dengan menggunakan biochar dan NPK.

1.4 Hipotesis

1. Terdapat interaksi nyata pada pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L. Merrill*) terhadap pemberian biochar dan pupuk NPK pada Entisol.
2. Terdapat interaksi nyata pada pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L. Merrill*) terhadap pemberian biochar pada Entisol.
3. Terdapat interaksi nyata pada pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L. Merrill*) terhadap pemberian NPK pada Entisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi, 2011. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Kultivar Anjasmoro Terhadap Inokulasi Cendawan Mikoriza Vasikular Arbuskular (MVA) Dan Pemberian Pupuk Kalium. *Jurnal Agrotropika*, 16(1): 9-13.
- Azis, A., B. A. Bakar. 2015. Pengaruh Penggunaan Biochar Terhadap Efisiensi Pemupukan Kedelai di Lahan Sawah Kabupaten Aceh Timur. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Hal. 117-123.
- Backwell, P., E. Krull, G. Butter, A. Herbert, and Z. Solaiman. 2010. *Effect of banded biochar on dryland wheat production and fertilizer use in South-western Australia: an agronomic and economic perspective*. *Australian Journal of Soil Research*, 48: 531-545.
- Bondansari, S. dan Bambang, S. 2011. Pengaruh Zeolit dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Ultisol dan Entisol pada Pertanian Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2017. Data Produksi Kedelai Menurut Provinsi Tahun 1993-2015
<https://www.bps.go.id/dynamic/table/2015/09/09/871/produksi-kedelai-menurut-provinsi-ton-1993-2015.html>. Diakses pada 01 maret 2017.
- Brantley, K.E., K. R. Brye, M. C. Savin, dan D. E. Longer. 2015. *Biochar Source and Application Rate Effects on Soil Water Retention Determined Using Wetting Curves*. *Soil Science*, (5): 1-10.
- Brown, R. 2009. Biochar Production Technology. In: *Biochar for Environmental Management: Science and Technology* (Eds) First published by Earthscan in the UK and USA in 2009. 416 p.
- Damanik, M. M. B, Hasibuan, B. E. Fauzi. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Dariah, A. dan N.L. Nurida. 2012. Penggunaan pembenah tanah organic dan hayati untuk meningkatkan produktivitas lahan kering di Ciampea, Bogor. Hlm. 669-677. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Peran Teknologi untuk Mewujudkan Kedelautan Pangan dan Peningkatan Ekonomi Rakyat*. Yogyakarta 13 Nopember 2012. Fakultas Pertanian UPN Veteran Yogyakarta.
- Davis, B. 2013. *Soil Amelioration : The Foundation of Successful Tropical Planting in Asia*. *Asia Pacific for Tropical Landscaping International*.
- Dewi, R., M. K. Bangun., R. Iskandar, M. Damanik. 2015. Respon dua varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) pada pemberian pupuk hayati dan NPK majemuk. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1): 276-282.

- Endriani, 2013. Sifat Fisika dan Kadar Air Tanah Akibat Penerapan Olah Tanah Konservasi. *Jurnal Ilmu Tanah*, 1(1): 26-34.
- Elvrida, R. dan Bustami. 2017. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Pupuk NPK dan pupuk Guano. *Jurnal Agrotek Lestari* 4. No. 2, Oktober 2017.
- Ernawanto, Q. D. 2014. Pengaruh pemberian Pemupukan Phonska Pada Kedelai. Vol.2. No.2.
- Gani, 2009. *Iptek Tanaman Pangan* (ISSN 1907-4263) Vol.4 No.1 Juli 2009.
- Gumilar, S. dan Silitonga. 2013. Respons Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine Max* (L) terhadap Pemberian Pupuk Guano. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Haefele, S.M., Y. Konboon, W. Wongboon, S. Amarante, A.A. Maarifat, E.M. Pfeiffer, and C. Knoblauch. 2011. *Effects and fate of biochar from rice residues in ricebased systems. Field Crop. Res*, 123(3): 430-440.
- Hale, S. E. dan Alling. 2013. *The sorption and desorption of phosphate-P, ammonium-N and nitrate-N in cacao shell and corn cob biochars. Chemosphere*, 91: 1612-1619.
- Handayani, dan Dian. 2011. Simulasi Kebijakan Daya saing Kedelai Lokal pada Pasar Domestik [Tesis]. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Hanum, C. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai yang diasosiasikan dengan Rhizobium pada Zona Iklim Kering. *Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 12(3): 176-183.
- Ismail, M., Basri, A.B. 2011. Pemanfaatan Biochar Untuk Perbaikan Kualitas Tanah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh.
- Jayasumarta, dan Darmawati. 2012. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Fakultas Pertanian Univ. Muhammadiyah Sumatera Utara. *Agrium*. 17(3): 1-11.
- Jeffery, S., F.G.A Verheijen . 2011. *A quantitative review of the effects of biochar application to soil on crop productivity using meta-analysis. Agriculture Ecosystems dan Environment*, 144(1): 175-187.
- Jones, D. L., J. Rousk, G. Eswards-Jones, T.H. Deluca, D.V. Murphy. 2012. *Biochar-mediated change in soil quality and plant growth in a year field trial. Soil Biology and Biochemistry*. 45, 113-124.
- Kati, D.S.P.S.Sembiring. 2017. Peranan Pupuk Rhizobium dan Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai. *Serambi Saintia*, 5(2): 22-34.
- Kuswanto, H. 2010. Strategi Pembentukan Varietas Unggul Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut. *Buletin Palawija* No.19:38-46.
- Lubis, D. S., A. S. Hanafiah dan M. Sembiring. 2015. Pengaruh pH terhadap Pembentukan Bintil Akar, Serapan Hara N, P dan Produksi Tanaman pada

- Beberapa Varietas Kedelai pada Tanah Inseptisol di Rumah Kasa. *Jurnal Agroekoteknologi*. 3(3): 1111-1115.
- Mawardiana, S. dan E. Husen. 2013. Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Padi Musim Tanam Ketiga. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Lahan*. 1(1): 16-23.
- Mindari, W.,P. E.Sassongko. 2018. Rasionalisasi Peran Biochar dan Humat terhadap Ciri Fisik-Kimia Tanah. *Jurnal Folium*, 1(2): 34- 42.
- Misran, 2013. Studi Penggunaan Pupuk Hayati Pada Tanaman Kedelai. *Pertanian terapan*, 13(3): 206-210.
- Mulyati, A. Baharuddin, S. Tejowulan. 2014. Penggunaan Biochar Limbah Pertanian Sebagai Bahan Pembena Tanah (*Soil Ameliorant*) untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan pada Tanaman Kedelai. Disampaikan pada Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terdegradasi. Pada tanggal 5 Maret 2014. Di Mataram.
- Nurida, N.L., A. Rachman. 2012. Potensi pembena tanah biochar dalam pemulihan sifat tanah terdegradasi dan peningkatan hasil jagung pada Typic Kanhapludults Lampung. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Tanah*. Buana Sains. Tribhuana Press. Vol 12:No. 1. Hal: 69-74.
- Palabo, S.,A. Edison, M. Nunuela, Marwoto. 2016. Pengaruh waktu Aplikasi pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Dalam A. Rahmianna, H. Didik, Sholihin, N. Nugrahaeni, A. Taufiq, Suharsono, E. Yusnawan, E. Ginting, F. Rozi, Hermanto (*Eds*). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi. Inovasi Teknolgi Lahan Suboptimal untuk Pengembangan Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Kedelautan Pangan*. Malang, 25 Mei 2016.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembena Tanah. Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.
- Permanasari, I., M. Irfan. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dengan pemberian Rhizobium dan pupuk Urea pada media Gambut. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1): 29-34.
- Prasetyo, M. 2017. Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Kompos Ampas tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* STURT.). Fakultas Pertanian. Universitas Abulyatama.
- Putra, S. 2012. Pengaruh Pupuk NPK Tunggal, Majemuk, dan Pupuk Daun terhadap Peningkatan Produksi Padi Gogo Varietas Situ Patenggang. *Agrotro* 2(1): 55 -61. www.portalgaruda.org. 2 Februari 2015.
- Rahma, A. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica Chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L. Var. *Saccharata*). Laporan Penelitian. Universitas Diponegoro.

- Riana, dan Fitria Dina. 2011. Analisis Peramalan Konsumsi Kedelai di Indonesia Tahun 2010 –2019. AGRISE, Volume XI Nomor 1 Bulan Januari 2011: 8-18. Malang. Universitas Brawijaya.
- Rochayati, S. dan A. Dariah. 2012. Perkembangan Lahan Kering masam: Peluang, Tantangan dan Strategi serta Teknologi Pengelolaan dalam Prospek Pertanian Lahan Kering dalam mendukung Ketahanan Pangan. Editor Dariah *et al.* hal 187-206, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sabilu, Y., Damhuri, Imran. 2015. Kadar N, P, dan K kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) yang diaplikasi *Azotobacter* Sp., mikoriza dan pupuk organik. *Jurnal Biowallacea*, 2(1): 153-161.
- Santi, L. P. Goenadi, D. H. 2010. Pemanfaatan biochar sebagai pembawa mikroba untuk pemantapan agregat tanah Ultisol dari taman Bogor-Lampung. *Jurnal Menara Perkebunan*, 78(2): 52-60.
- Sari, R. R. F., N. Aini. 2015. Pengaruh Penggunaan Rhizobium dan Penambahan mulsa organik jerami padi pada tanaman kedelai hitam (*Glycine max* (L) Merrill.) varietas Detam. The effect of rhizobium and organic mulches of straw in black soybean (*Glycine max* (L) Merrill.) varieties Detam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8): 689-696.
- Sudarsono, W.A., M. Melati, S.A. Aziz. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang sapi. *Jurnal Agronomi. Indonesia*, 41: 202-208.
- Suryana, A. 2012. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Grobagan. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 86 hlm.
- Surtinah, 2018. Korelasi Pertumbuhan Organ Vegetatif dengan Produksi Kedelai (*Glycine max*, (L.) Merill). Prosiding Seminar Nasional ‘Mitigasi Dan Strategi Adaptasi Dampak Perubahan Iklim Di Indonesia’ ISBN 978-979-3793-70-2. File:///C:/Users/Umar%20Dani/Downloads/SCI01701-Surtinah.pdf Diakses 12 Desember 2018.
- Syahri, 2014. Optimalisasi Lahan Sub Optimal Untuk Pengembangan Kedelai Di Sumatera Selatan Melalui Penerapan Inovasi Teknologi. 1(1): 644-654.
- Tania, N. dan Astina. 2012. Pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil jagung semi pada tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 1(1): 10–15.
- Triyono, A. dan Purwanto. 2013. Efisiensi penggunaan pupuk N untuk pengurangan kehilangan nitrat pada lahan pertanian, Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. 1(1): 978-602.
- Widowati, Sutoyo, H. Karamina, W. Fikrida. 2020. Soil amendment impact to soil organic matter and physical properties on the three soil types after second corn cultivation. *AIMS Agriculture and Food*, 5(1): 150-168.

Zahrah, S. 2011. Respons berbagai varietas kedelai (*Glycine max* (L) Merril) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Organik. Jurnal Teknobiol, 2(1): 65-69