

**RESIDU FERMENTASI KOTORAN KAMBING DAN  
BIOCHAR PADA TANAMAN TOMAT SIKLUS KEDUA  
DI LAHAN SAWAH**

**SKRIPSI**



**Oleh :**  
BAGONG PRATAMA KASUWA  
2018330047

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi  
MALANG  
2024**

## RINGKASAN

Sawah merupakan lokasi umum untuk penanaman padi, yang terkadang digunakan secara berlebihan. Menanam padi dengan pupuk yang berlebihan sebanyak dua atau tiga kali dalam setahun dapat merusak struktur tanah dan populasi mikroorganisme, serta menyebabkan defisit nutrisi dan kelebihan racun. Dua solusi yang hebat dan berjangka panjang untuk mengatasi masalah penurunan kesuburan tanah di sawah yang banyak ditanami padi adalah rotasi tanaman dan penambahan bahan organik. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan atau siklus tanam kedua. Terkait kesuburan tanah, pertumbuhan tanaman tomat, dan produksi pada siklus tanam kedua (di bekas sawah), penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak biochar dari siklus tanam pertama dan residu kotoran kambing yang difermentasi.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2023 di Dusun Bawang, Desa Tunggul Wulung, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Residu fermentasi dan biochar dari siklus penelitian terakhir merupakan dua dari tujuh perlakuan dalam penelitian lanjutan ini, yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial. Beberapa parameter pengamatan penelitian ini antara lain: berat tanaman; pengukuran berat buah/tanaman tomat; jumlah daun pada tanaman; analisis residu tanah dari setiap perlakuan (tujuh bulan setelah aplikasi).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian residu kotoran kambing yang difermentasi dan biochar selama tujuh bulan dapat meningkatkan pH dan kandungan N, P, dan K tanah. Selama proses fermentasi kotoran kambing dan biochar selama tujuh bulan, tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata pada tinggi, jumlah daun, jumlah buah, maupun berat tomat segar.

**Kata Kunci:** Tanah sawah, Residu Fermentasi Pupuk kandang Kambing, Biochar, dan Tanaman Tomat.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lahan sawah sering kali ditanami padi, yang pada periode tertentu sering kali digunakan secara berlebihan. Menurut Maro'ah dkk. (2021) terdapat dua hingga tiga kali penanaman padi setiap tahun, disertai pemupukan yang berlebihan. Penggunaan pupuk secara berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah meskipun petani menerapkannya di lahan mereka untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanah. Di lahan sawah, pemupukan yang berlebihan tidak sama dengan peningkatan hasil panen. Nurjaya dkk. (2012) mengklaim bahwa pemupukan terus-menerus tanpa komposisi yang seimbang berdasarkan kebutuhan tanah dan tanaman sebenarnya memperburuk keadaan struktur tanah, menurunkan jumlah mikroorganisme tanah, dan mengakibatkan kelebihan toksisitas dan defisiensi.

Studi tentang kesuburan tanah memegang kunci perencanaan berkelanjutan di lokasi tertentu. Kesuburan tanah ditentukan dengan mengukur Kapasitas Tukar Kation (KPK), sifat C-organik tanah, pH, dan hara makro N, P, dan K. Menentukan keadaan kesuburan tanah dapat membantu dalam memilih strategi dan teknik pengelolaan lahan yang mendukung pertanian berkelanjutan. Untuk menjaga stabilitas nutrisi, mencegah ketidakseimbangan nutrisi yang disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, dan mempromosikan pertanian berkelanjutan dan lestari, salah satu strategi pengelolaan lahan yang paling direkomendasikan adalah penggunaan pupuk organik (Maro'ah, et al., 2021). Rotasi tanaman merupakan konsep yang cerdas karena menggantikan pertanian padi dengan hortikultura atau tanaman palawija, menjaga kesuburan dan produktivitas tanah serta pendapatan petani. Praktik rotasi tanaman memengaruhi agronomi, ekonomi, dan lingkungan. Suprihatin dan Amirullah (2018) menyatakan bahwa rotasi tanaman yang tepat dapat meningkatkan hasil panen dan profitabilitas pertanian dari waktu ke waktu, selain mengurangi degradasi tanah, meningkatkan bahan organik tanah, dan menghindari penumpukan hama dan penyakit tertentu.

Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa rotasi tanaman dan penambahan bahan organik merupakan solusi jangka panjang yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah penurunan kesuburan tanah di sawah dengan pertanian padi intensif. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pemberian pupuk kandang dan biochar secara signifikan memengaruhi bahan organik tanah, stabilitas agregat tanah, tinggi tanaman kedelai, dan jumlah polong utuh yang dihasilkan setiap tanaman (Fadhlina et al., 2017; Tanjung, 2022). Secara terpisah, Widowati et al. (2024) menemukan bahwa satu tahun setelah perlakuan, biochar sekam padi dan kotoran ayam secara signifikan memengaruhi tanaman jagung. Hal ini menunjukkan bahwa konversi limbah pertanian menjadi sumber daya yang

berharga merupakan pilihan yang tepat untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan sumber daya alam.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari siklus tanam pertama atau siklus tanam kedua tanaman tomat di lahan persawahan yang semula ditanami padi, dengan memanfaatkan sisa siklus tanam pertama, yaitu sisa bahan organik dari kotoran kambing yang difermentasi dan biochar dengan komposisi yang bervariasi. Fermentasi berpotensi mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kualitas serta ketersediaan unsur hara. Pemanfaatan sisa arang dan pupuk kandang merupakan salah satu strategi pengelolaan limbah pertanian. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Esa, 2023), pemberian biochar dan kotoran kambing yang difermentasi pada siklus tanam tomat pertama menghasilkan peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun yang signifikan. Namun, tidak berdampak pada produksi buah maupun bobot per tanaman.

Berdasarkan hasil siklus pertama, siklus penelitian kedua dilakukan untuk mengukur dampak sisa penanaman terhadap kesuburan tanah dan kemampuannya dalam menopang pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat pada siklus penanaman berikutnya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui bagaimana kesuburan tanah dan kapasitas biochar siklus tanam pertama serta residu fermentasi kotoran kambing dalam menopang perkembangan dan hasil tanaman tomat pada siklus tanam berikutnya di bekas lahan persawahan.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Mengembangkan metode alternatif dalam mengelola lahan bekas persawahan agar tetap stabil unsur hara, menghindari ketidakseimbangan unsur hara tanah akibat penggunaan pupuk buatan yang berlebihan, dan membangun sektor pertanian yang berkelanjutan.

## **1.4 Hipotesis Penelitian**

Produk sampingan fermentasi siklus penanaman pertama, kotoran kambing, dan biochar dapat berdampak pada kesuburan tanah serta perkembangan dan hasil tanaman tomat pada siklus penanaman kedua di sawah yang ditinggalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, C., Kusumarini, N., & Rayes, M. L. (2022). Pemetaan Kelas Kapabilitas Kesuburan Tanah Sebagai Dasar Identifikasi Permasalahan Dan Strategi Pengelolaan Lahan Sawah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2): 421-429.
- Akhtar, S. S., Andersen, M. N., & Liu, F. (2015). Residual effects of biochar on improving growth, physiology, and yield of wheat under salt stress. *Agricultural Water Management*, 158: 61-68.
- Akmal, S., & Simanjuntak, B. H. (2019). Pengaruh pemberian biochar terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa Subsp. chinensis*). *Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2): 168-174.
- Alianti, Y., Zubaidah, S., & Saraswati, D. (2016). Tanggapan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) Terhadap pemberian biochar dan pupuk hayati pada tanah gambut. *Jurnal Agri Peat*, 17(02):115-125.
- Antonius, S., Sahputra, R. D., Nuraini, Y., & Dewi, T. K. (2018). Manfaat pupuk organik hayati, kompos dan biochar pada pertumbuhan bawang merah dan pengaruhnya terhadap biokimia tanah pada percobaan pot menggunakan tanah Ultisol. *Jurnal Biologi Indonesia*, 14(2): 243-250.
- Basit, A., & Lestari, M. W. (2021). Pengaruh Pemberian Pembena Tanah dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*). *Jurnal Agronisma*, 10(1).
- Bella, S. E., & Padrikal, R. (2018). Pemanfaatan biochar cangkang kelapa sawit sebagai substitusi pupuk npk dalam peningkatan kualitas lahan pertanian. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2(1): 27-34.
- Budiarto, A. 2018. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, vol 5(2): 45 – 52.
- Daryanto, A., Istiqlal, MRA., Kalsum, U., Kurniasih, R. 2020. Penampilan Karakter Hortikultura Beberapa Varietas Tomat Hibrida di Rumah Kaca Dataran Rendah. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 48(2): 157-164.
- Daryanto, A., Yulianti, F. (2019). Efektivitas beberapa metode ekstraksi terhadap mutu benih dua varietas tomat determinate (*Solanum lycopersicum L.*). *J. Pertanian Presisi* 3:14-24.
- Dulbari, D., Yuriansyah, Y., Sutrisno, H., Maksum, A., Ahyuni, D., Budiarti, L., & Sari, M. F. (2021). Bimbingan Teknis Pertanian Organik sebagai Penerapan Teknologi Budidaya Ramah Lingkungan kepada Perkumpulan Kelompok Tani Gapsera Sejahtera Mandiri: Organic Agriculture

Technical Guidance as the Application of Environmentally Friendly Cultivation Technology to the Gapsera Sejahtera Mandiri Farmer Group Association. Pengabdianmu: *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(3): 258-265.

- Esa, F., (2023) Respon tanaman tomat (*solanum lycopersicum*) dari fermentasi pupuk kandang yang diberikan biochar pada tanah sawah.
- Fadhlina, F., Jamidi, J., & Usnawiyah, U. (2017). Aplikasi Biochar dengan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Jurnal Agrium*, 14(1), 26-35.
- Fahmi, A., Radjagukguk, B., & Purwanto, B. H. (2019). Kelarutan fosfat dan ferro pada tanah sulfat masam yang diberi bahan organik jerami padi. *Journal of Tropical Soils*, 14(2), 119-125.
- Fitriani, H. P., & Haryanti, S. (2016). Pengaruh penggunaan pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum*) var. Bulat. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi dh Sellula*, 24(1): 34-41.
- Gurning, M. 2022. Pengaruh Pemberian Biochar Kulit Durian Dan Kompos Ampas Tebu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*). Skripsi. Agroteknologi. Universitas Medan.
- Handoko, T dan Kusuma, A. 2022. Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat di Berbagai Kondisi Tanah. *Jurnal Sains*, vol 13(2): 115 – 122.
- Istianingrum, P., Damanhuri. (2016). Keragaman dan Heritabilitas Sembilan Genotipe Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Pada Budidaya Organik. *Jurnal Agroteknologi*. 8(2): 70-81.
- Jailani, J. (2022). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Licopersicum esculentum* Mill). *Serambi Sainia: Jurnal Sains dan Aplikasi*, 10(1): 1-8.
- Khoiriyah, A. N., Prayogo. C., Widiyanto. 2016. Kajian Residu Biochar Sekam padi, kayu dan tempurung kelapa terhadap ketersediaan air pada tanah lempung berliat. *Jurnal tanah dan sumberdaya lahan*, 3(1): 253-260.
- Kurniwan, D., Tripama, B dan Widiarti, W. 2022. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentu, Mill.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Pada Tanah Entisol. *National Multidisciplinary Sciences*. Universitas Muhammadiyah Jember, 1(2): 250-261.

- Lubis, A. U., Halim, A., & Mayani, N. (2022). Pengaruh Biochar dan Pupuk Organik Cair Nasa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merril). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3).
- Maro'ah, S., Sunarminto, B. H., & Utami, S. N. H. (2021). Status kesuburan tanah sebagai dasar strategi pengelolaan lahan sawah di Kabupaten Bantul, Indonesia. *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 2(2), 78-87.
- Neonbeni, E. Y., & Hoar, A. (2020). Kajian Pengaruh Residu Kompos Biochar Dan Aplikasi Teh Kompos terhadap Pembentukan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Siung Tunggal Menggunakan Bibit Asal Bagian Luar Siun Majemuk pada Penanaman Tahun Kedua. *Jurnal Savana Cendana*, 5(03): 52-58.
- Niswati, A., Taisa, R., & Suryani, M. (2018). Peningkatan Respirasi Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Akibat Residu Biochar Pada Top Soil Dan Sub Soil Tanah Ultisols. In *Prosiding Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia (FKPTPI)*.
- Nurjaya, Adamy, I., & Rochayati, S. (2012). Neraca hara dan produktivitas pada usahatani padi sistem konvensional, PTT, SRI, dan semi organik di lahan sawah irigasi dengan tingkat kesuburan rendah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan Dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*, 247-256.
- Onggo, T. M., Kusumiyati, K., & Nurfitriana, A. (2017). Pengaruh penambahan arang sekam dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat kultivar 'valouro' hasil sambung batang. *Jurnal Kultivasi*, 16(1).
- Pakpahan, T. E., Hidayatullah, T., & Mardiana, E. (2020). Aplikasi Biochar dan Pupuk Kandang Terhadap Budidaya Bawang Merah di Tanah Inceptisol Kebun Percobaan Politeknik Pembangunan Pertanian Medan. *Agrica Ekstensi*, 14(1).
- Panataria, L. R., & Sihombing, P. (2022). Pengaruh pemberian biochar dan poc terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*brassica rapa* l.) Pada tanah ultisol. *Jurnal Agroteknologi*, 3(1): 34-45.
- Pujiastuti, A., Kristiani, M. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik *Hand and Body Lotion* Sari Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1): 42-55.

- Purwati, Eri dan Khairunisa. (2009). *Budidaya Tomat Dataran Rendah*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu, Saidi, D dan Herlambang, S. 2019. Pengaruh Biochar Tempurung Kelapa Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Produksi Tanaman Sawi Pada Tanah Pasir Pantai. *Jurnal Tanah dan Air*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, 16(2): 69 -78.
- Rizwan, M., Ali, S., Abbas, T., Adrees, M., Zia-ur-Rehman M., Ibrahim, M., Abbas, F., Qayyum, M. F., & Nawaz, R. (2018). Residual effects of biochar on growth, photosynthesis, and cadmium uptake in rice (*Oryza sativa* L.) under Cd stress with different water conditions. *Journal Environmental Management*, 206: 676-683.
- Rosidi, A. (2018). Evaluasi Pengaruh Residu Biochar Dan Dosis Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine Max. L. Merrill.*) Pada Tanah Bertekstur Lempung Berpasir (Sandy Loam). *Jurnal Ilmiah Budidaya*, 9(1): 1-8.
- Rugayah, R., Suherni, S., Karyanto, A., & Ginting, Y. (2021). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Tomat pada Pertumbuhan Seedling Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(1): 42-50.
- Safitri, I. N., Setiawati, T. C., & Bowo, C. (2018). Biochar dan kompos untuk peningkatan sifat fisika tanah dan efisiensi penggunaan air. *Techno: Jurnal Penelitian*, 7(01): 116-127.
- Santoso, B dan Widiyanto, R. 2019. Analisis Hubungan Umur Tanaman Dengan Penurunan Hasil Produksi Pertanian. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, Vol 10(1): 45 – 52.
- Senatama, N., Niswati, A., Yusnaini, S., & Utomo, M. (2019). Jumlah bintil akar, serapan N dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Akibat residu pemupukan N dan sistem olah tanah jangka panjang tahun ke-31. *Journal of Tropical Upland Resources*, 1(01): 35-42.
- Sirappa, M. P., & Pesireron, M. (2016). Pertumbuhan Dan Hasil Tomat Dengan Pupuk Organik Dan Anorganik, Waihatu, Seram Barat. *Jurnal Pertanian Agros*, 16(1): 41-52.
- Sugiyono, (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kuantitatif R&D*. Cetakan Ke 1 Bandung: CV. Alfabeta.
- Suprihatin, A., & Amirrullah, J. (2018). Pengaruh pola rotasi tanaman terhadap perbaikan sifat tanah sawah irigasi. *Jurnal sumberdaya lahan*, 12(1), 49-57.



- Suprihatin, A., & Amirrullah, J. (2018). Pengaruh Pola Rotasi Tanaman terhadap Perbaikan Sifat Tanah Sawah Irigasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 12(1): 49-57.
- Suriana, J., Sutejo, H dan Napitupulu, M. 2019. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Npk Pelangi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat Cherry(*Solanum lycopersicum L.*). Jurnal AGRIFOR. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Vol 18(2): 267 – 274.
- Suyoga, K. B., Watiniasih, N. L., & Suartini, N. M. (2016). Preferensi makan kumbang koksi (*Epilachna admirabilis*) pada beberapa tanaman sayuran famili Solanaceae. *Jurnal Simbiosis*, 4(1): 19-21.
- Syam, N., Suriyanti, S., & Killian, L. H. (2017). Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolus L.*). *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 1(2): 43-53.
- Tanjung, A. A., Wiskandar, W., & Arsyad, A. R. (2022). Aplikasi Biochar Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Agregasi Tanah Dan Hasil Kedelai Pada Lahan Bekas Tambang Batubara. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 5(2), 35-48.
- Widowati, Fikrinda, W., Wakhid., & Kolambani, F. U. (2024). Residue of biochar-organic fertilizer after one year of use on corn (*Zea mays L.*) plants in Alfisol. *AGROMIX*, 15(1), 67-74.
- Widowati, Gerardus, J dan Marwoto. 2021. Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam (*Glycine max (L.)*) Dengan Biochar dan Pupuk NPK Di Lahan Kering. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan. Agroteknologi. Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang*, Vol 8(1): 167 – 177.
- Widowati, Sutoyo., Karamina, H., & Fikrinda, W. (2020). Biochar and organic fertilizer utilization in enhancing corn yield on various types of dry land. *Agriculture And Natural Resources*, 54: 665-672.
- Wihardjaka, A. (2021). Dukungan pupuk organik untuk memperbaiki kualitas tanah pada pengelolaan padi sawah ramah lingkungan. *Jurnal Pangan*, 30(1): 53-64.
- Ziladi, A. R., Hendarto, K., Ginting, Y. C., & Karyanto, A. (2021). Pengaruh Jenis Pupuk Organik Dan Aplikasipupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicummill*) Di Desa Sukabanjar Kecamatan Gedong Tataan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1): 145-151.