

Pengaruh Aplikasi *Bio-slurry* Terhadap Perbaikan Sifat Kimia Tanah

Dhina Mustikaningrum^{1*}

¹(Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sunan Bonang, Jawa Timur, Indonesia)

ABSTRAK

Pupuk organik menjadi salah satu upaya untuk mengembalikan kesuburan tanah yang mengalami degradasi. Salah satu pupuk organik yang berpotensi dimanfaatkan petani adalah *bio-slurry*. *Bio-slurry* terbukti bermanfaat sebagai sumber unsur hara bagi tanaman, baik unsur hara makro maupun mikro. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh aplikasi *bio-slurry* terhadap sifat kimia tanah, yakni derajat keasaman tanah, kadar C-organik, nitrogen, fosfor dan kalium tanah. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, dan mengambil sampel tanah di Kebun Percobaan Universitas Sunan Bonang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *bio-slurry* tidak berpengaruh signifikan terhadap derajat keasaman tanah (pH) tanah dan kandungan Nitrogen tanah. Namun aplikasi *bio-slurry* dapat meningkatkan kadar C-Organik tanah hingga dari 1,02% menjadi 2,46%. *Bio-slurry* dengan dosis 75 gr/polibag juga terbukti mampu meningkatkan kandungan kalium dan fosfor tanah. Fosfor tanah mengalami peningkatan hingga 72% akibat penambahan *bio-slurry* dan Kalium tanah meningkat hingga 180% dibandingkan tanpa *bio-slurry*.

Kata Kunci: *Bio-slurry*, Pupuk Organik, Sifat Kimia Tanah.

ABSTRACT

Organic fertilizer is an effort to restore the fertility of degraded soil. One organic fertilizer that farmers have the potential to applied is bio-slurry. Bio-slurry has proven to be useful as a source of nutrients for plants, both macro and micro nutrients. This research aims to see the effect of bio-slurry application on soil chemical properties, namely the soil acidity (pH), levels of soil organic carbon, nitrogen, phosphorus and potassium. The research used a completely randomized design, and took soil samples at the Sunan Bonang University Experimental Garden. The research results showed that the application of bio-slurry had no significant effect on the soil acidity (pH) and soil nitrogen content. However, bio-slurry application can increase soil C-Organic levels from 1.02% to 2.46%. Dosed bio-slurry has also been proven to increase soil potassium and phosphorus content. Soil phosphorus increased by up to 72% due to the addition of bio-slurry and soil potassium increased by up to 180% compared to without bio-slurry application.

Keywords: *Bio-slurry, Organic Fertilizer, Soil Chemical Properties.*

Corresponding Author: Dhina Mustikaningrum, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sunan Bonang Jln. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 798 Tuban, Email: dhina.mustikaningrum@gmail.com

Informasi artikel: diserahkan (15, 12, 2023), direvisi (24, 23, 2023), diterima (24, 12, 2023)

Pendahuluan

Jumlah penduduk yang terus meningkat menimbulkan tekanan tersendiri bagi produktivitas tanah. Guna mempertahankan hasil budidayanya, petani bergantung pada pupuk buatan yang cenderung lebih praktis. Bertahun-

tahun petani mengamati bahwa penggunaan pupuk terbukti mampu mempertahankan hasil panennya. Namun, tanpa disadari praktik ini menimbulkan kerusakan terhadap tanah, baik sifat fisik, kimia maupun biologi tanah. Oleh karena itu, pupuk buatan menjadi salah satu penyebab terjadinya degradasi tanah.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan kembali pupuk organik. Pupuk organik adalah jenis pupuk yang dihasilkan dari bahan-bahan alami yang berasal dari hewan, tumbuhan, maupun manusia, sehingga lebih ramah lingkungan dan bebas dari zat-zat berbahaya. Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik direkomendasikan untuk mempertahankan kesehatan tanah. Sumbernya bisa berasal dari sisa panen ataupun residu cover crop (Mustikaningrum et al., 2018).

Salah satu pupuk organik yang berpotensi dimanfaatkan petani adalah *bio-slurry*. *Bio-slurry* berasal dari residu pengolahan limbah ternak atau *digester* biogas. *Bio-slurry* berbentuk padat dan cair. Sebagai sisa keluaran atau ampas biogas, *bio-slurry* telah mengalami proses fermentasi anaerob sehingga bisa langsung diaplikasikan sebagai pupuk. *Bio-slurry* terbukti bermanfaat sebagai sumber unsur hara bagi tanaman, baik unsur hara makro maupun mikro.

Manfaat *bio-slurry* diantaranya adalah: 1) sebagai pembenah tanah karena mengandung 10-20% asam humat, 2). mengandung nutrisi lengkap dan berkualitas, 3) sebagai bio-aktivator mikroba pro-biotik dan sumber pakan cacing tanah. 4. Sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) tanaman, 5) berfungsi sebagai pestisida dan fungisida organik, dan 6. sebagai bahan campuran kompos dan pakan ikan (Biru, 2014).

Hasil penelitian sebelumnya membuktikan bahwa *Bio-slurry* cair memiliki kandungan unsur C-organik sebesar 4,76 %, nitrogen sebesar 0,11 %, fosfor sebesar 0,17 % dan kalium sebesar 0,04 % (Fadilah et al., 2011). Bahkan jika dikeringkan, terjadi peningkatan jumlah kandungan unsur hara tersebut yakni nitrogen 1,321 %, kadar fosfor sebesar 0,859 % dan kadar kalium sebesar 1,074 % (Andhika, 2020).

Kandungan unsur hara yang terdapat dalam *bio-slurry* terbukti dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *bio-slurry* mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau (Maghfiroh et al., 2023; Simatupang et al.,

2016) dan tanaman bunga kol (Zulaehah & Suprptom, 2018). Kedua penelitian tersebut menunjukkan adanya perbaikan pertumbuhan yang terlihat pada jumlah daun, tinggi tanaman dan luas daun.

Bio-slurry tidak hanya menjadi sumber unsur hara bagi tanaman, namun seperti halnya pupuk organik lainnya, *bio-slurry* juga memperbaiki sifat biologi dan sifat fisik tanah. Sebagai pupuk organik, *bio-slurry* mampu memicu aktivitas organisme tanah sehingga mampu menambah porositas tanah dan meningkatkan kandungan air tanah dan daya menahan air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh aplikasi *bio-slurry* terhadap sifat kimia tanah.

Metode penelitian

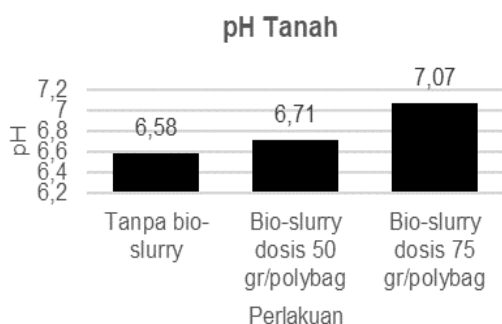
Penelitian dilaksanakan selama bulan Februari 2022 hingga Agustus 2022. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Universitas Sunan Bonang Tuban. Alat survey yang dibutuhkan adalah peralatan untuk mengambil sampel tanah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Sederhana dengan rancangan yang digunakan terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dan diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Tiga perlakuan tersebut adalah kontrol (tanpa *bio-slurry*), *bio-slurry* dosis 50 gram/polybag dan *bio-slurry* dosis 75 gram/polybag. Setelah tiga bulan Dimana telah terjadi proses fisiko kimia pada tanah di polybag, dilakukan pengamatan terhadap sifat kimia tanah pada masing-masing polybag. Sampel tanah yang digunakan berasal dari kebun percobaan Universitas Sunan Bonang. Sedangkan analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium UPT Agribisnis Lawang, Malang.

Hasil dan Pembahasan

Derajat Keasaman Tanah

Sifat kimia yang diamati dalam penelitian ini adalah pH, C-Organik, Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Hasil analisis laboratorium menunjukkan derajat keasaman tanah (pH) tidak ada perbedaan antara perlakuan tanpa *bio-slurry* dan penambahan *bio-slurry*. Pada

perlakuan tanpa *bio-slurry*, pH tanah rata-rata mencapai 6,08, pada penambahan dosis 50 gram/polybag dan 75 gram/polybag, pH tanah rerata masing-masing adalah 6,71 dan 7,07 sebagaimana tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Derajat Keasaman Tanah (pH) pada Berbagai Perlakuan

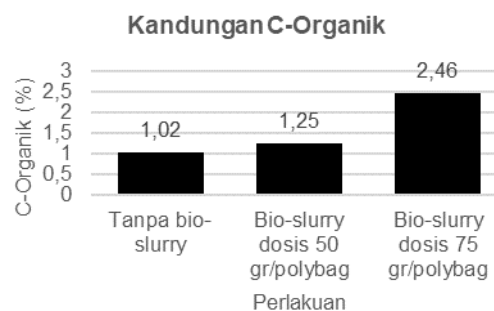
Tinggi rendahnya nilai derajat keasaman tanah atau pH tanah disebabkan faktor alami dan faktor buatan. Faktor alami yang dimaksud adalah bahan induk tanah yang kandungan mineralnya mempengaruhi reaksi tanah. Tanah dengan bahan induk batuan kapur misalnya, cenderung memiliki pH tanah basa. Batuan induk dengan abu vulkan cukup tinggi mengakibatkan tanah cenderung bersifat masam (Suratman et al., 2018).

Penambahan *bio-slurry* pada tanah menyebabkan terjadinya proses biologis berupa dekomposisi dan reaksi kimia seperti halnya proses pembuatan kompos maupun pupuk organik (Muanah et al., 2019). Proses dekomposisi menyebabkan adanya pelepasan asam-asam organik sehingga meningkatkan keasaman tanah. Namun hasil penelitian ini menunjukkan sebaliknya, tanah dengan aplikasi *bio-slurry* cenderung lebih basa. Namun tidak ada signifikansi, sehingga rentang nilai pH antara penggunaan *bio-slurry* dan tanpa *bio-slurry* relatif tidak berbeda dengan derajat keasaman tanah netral.

C-Organik Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai C-Organik tanah antar perlakuan. Pada perlakuan tanpa *bio-slurry*, C-Organik tanah rata-rata mencapai 1,02%, tidak berbeda dengan

penambahan *bio-slurry* dosis 50 gram/polybag yakni sebesar 1,25%. Namun terdapat perbedaan nyata dengan dosis *bio-slurry* 75 gram/polybag, C-Organik tanah rata-rata mencapai 2,46%, sebagaimana tersaji pada Gambar 2.



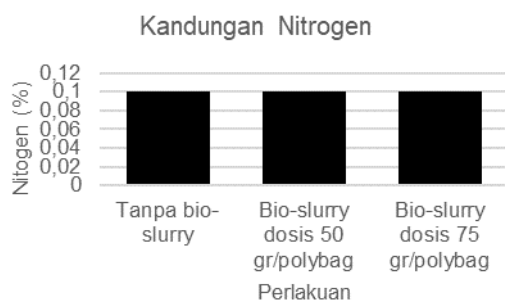
Gambar 2. Kandungan C-Organik Tanah pada Berbagai Perlakuan

Karbon organik merupakan bagian dari tanah yang berupa sistem kompleks dan dinamis, berasal dari sisa tanaman dan atau hewan yang terdapat di dalam tanah dan terus menerus mengalami perubahan bentuk diakibatkan oleh adanya proses biologi, fisika dan kimia.

Faktor yang memengaruhi status C- organik tanah adalah masukan bahan organik tanah yang berasal dari biomassa di atas tanah, curah hujan, jenis tanah, curah hujan, suhu, kegiatan pengelolaan tanah, adanya proses antropogenik (aktivitas manusia), dan kandungan karbondioksida yang ada di atmosfer (Hairiah et al., 2011). Tingginya C-organik tanah pada perlakuan penambahan *bio-slurry* dosis 75 gram/polybag disebabkan karena tambahan *bio-slurry* sama halnya dengan menambah bahan organik.

Nitrogen Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kandungan Nitrogen antara perlakuan satu dengan yang lain. Bahkan jumlah Nitrogen pada ketiga perlakuan, yakni tanpa *bio-slurry*, aplikasi *bio-slurry* dosis 50 gram/polybag maupun dosis 75 gram/polybag. Hasil analisis tersaji pada Gambar 3.



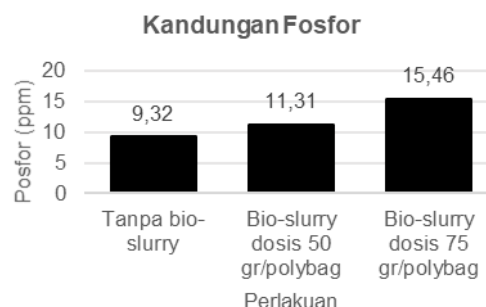
Gambar 3. Kandungan Nitrogen Tanah pada Berbagai Perlakuan

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat penting dalam seluruh proses biokimia di dalam tanaman. Sumber nitrogen dalam tanah umumnya berasal dari bahan organik, pupuk organik, pupuk kandang, pupuk hayati, sisa tanaman atau serasah yang terdekomposisi, fiksasi nitrogen secara biologis, air irigasi yang mengandung residu dan pupuk anorganik yang diaplikasikan ke dalam tanah.

Jumlah dosis *bio-slurry* yang diberikan pada tanah belum cukup meningkatkan kandungan nitrogennya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa dosis tertinggi yang menunjukkan perbedaan kandungan nitrogen dibandingkan dosis di bawahnya (Fadilah et al., 2011). Dosis *bio-slurry* sebesar 50 gram/polybag dan dosis 75 gram/polybag belum cukup untuk menunjukkan pengaruhnya terhadap kandungan nitrogen tanah.

Fosfor Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan fosfor tanah antar perlakuan. Pada perlakuan tanpa *bio-slurry*, kandungan fosfor tanah rata-rata mencapai 9,32 ppm, tidak berbeda dengan penambahan *bio-slurry* dosis 50 gram/polybag yakni sebesar 11,31 ppm. Namun terdapat perbedaan nyata dengan dosis *bio-slurry* 75 gram/polybag, kandungan fosfor tanah rata-rata mencapai 15,46 ppm. Hasil analisis tersaji pada Gambar 4.

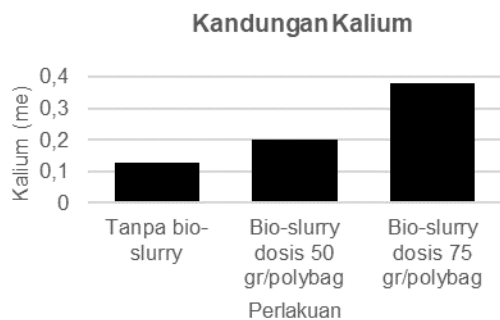


Gambar 4. Kandungan Fosfor Tanah pada Berbagai Perlakuan

Fosfor berasal dari pelapukan batuan induk dan mineral alami tanah dan pelapukan bahan organik. Walaupun sumber fosfor di dalam tanah mineral cukup banyak, tanaman masih bisa mengalami kekurangan fosfor. Ketersediaan fosfor di dalam tanah dipengaruhi oleh beragam faktor diantaranya adalah pH tanah, kandungan Fe, Al dan Mn terlarut, bahan organik, aktivitas mikroorganisme tanah, suhu dan waktu kontak antara akar dengan tanah (Azmul et al., 2016). Berbeda dengan nitrogen, dosis *bio-slurry* yang diaplikasikan cukup berpengaruh terhadap fosfor tanah. Dosis *bio-slurry* sebagai tambahan bahan organik sebesar 75 gram/polybag memberikan peningkatan kandungan fosfor tanah secara signifikan.

Kalium Tanah

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan kalium tanah antar perlakuan. Pada perlakuan tanpa *bio-slurry*, kandungan kalium tanah rata-rata mencapai 0,128%, tidak berbeda dengan penambahan *bio-slurry* dosis 50 gram/polybag yakni sebesar 0,203%. Namun terdapat perbedaan nyata dengan dosis *bio-slurry* 75 gram/polybag, kandungan kalium tanah rata-rata mencapai 0,380%. Hasil analisis tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Kandungan Kalium Tanah pada Berbagai Perlakuan

Kalium dikenal sebagai unsur hara yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu dan meningkatkan kekuatan sistem perakaran (Putri & Pinaria, 2021). Kalium cenderung mengurangi potensi efek rebah dan membantu melawan efek buruk akibat tingginya kandungan Nitrogen dalam tanah.

Unsur K dalam tanah bersumber dari mineral-mineral yang terdiri dari mineral primer, bahan pupuk anorganik yang mengandung kalium, sisa tanaman dan pupuk kandang. *Bio-slurry* sejatinya adalah sumber kalium dari pupuk kandang. Semakin tinggi dosis *bio-slurry* yang diaplikasikan maka semakin tinggi tambahan unsur kalium yang ada di dalam

tanah. Hal ini sebagaimana terbukti pada penelitian sebelumnya terkait penambahan pupuk kandang yang berpengaruh terhadap peningkatan kalium dalam tanah (Zulkarnain et al., 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *bio-slurry* tidak berpengaruh signifikan terhadap derajat keasaman tanah (pH) tanah dan kandungan Nitrogen tanah. Namun aplikasi *bio-slurry* dapat meningkatkan kadar C-Organik tanah hingga dari 1,02% menjadi 2,46%. *Bio-slurry* dosis juga terbukti mampu meningkatkan kandungan kalium dan fosfor tanah. Fosfor tanah mengalami peningkatan hingga 72% akibat penambahan *bio-slurry* dan Kalium tanah meningkat hingga 180% dibandingkan tanpa *bio-slurry*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan dilakukan penelitian lanjutan berupa tambahan dosis *bio-slurry* untuk melihat signifikansi pengaruhnya terhadap peningkatan nitrogen, posfor, dan kalium tanah.

Referensi

- Andhika, F. (2020). Analisis Kandungan Nutrisi Pada Bio-Slurry Padat Hasil Samping/Limbah Biogas Di Desa Palaan Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang. *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 1(2), 70–74. <https://doi.org/10.33379/gtech.v1i2.270>
- Azmul, Yusran, & Irmasari. (2016). Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di sekitar Taman Nasional Lore Lindu (Studi Kasus Desa Toro Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah). *Warta Rimba*, 4(2), 24–31.
- Biru, T. (2014). Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bioslurry. *Buku Pedoman Penggunaan Dan Pemanfaatan Bioslurry*, 1–38.
- Fadilah, H. F., Kusuma, M. N., Afrianisa, R. D., & Lingkungan, J. T. (2011). Pemanfaatan bioslurry dari digester biogas menjadi pupuk organik cair. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur*, 70, 426–430.
- Hairiah, K., Sonya, D., Agus, F., Velarde, S., Ekadinata, A., Rahayu, S., & van Noordwijk, M. (2011). *Measuring Carbon Stocks Accross Land Use Systems*.

- Maghfiroh, L., Alamsyah, F. M., Ramadhani, A. R. T., Ulumi, M. A., & Rofik, M. (2023). Optimalisasi Pupuk Bio-Slurry Padat Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 3(2), 43–49. <https://doi.org/10.47701/sintech.v3i2.2952>
- Muanah, Karyanik, Muliatiningsih, Suwati, & Dewi, E. S. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Padat dari Ampas Biogas (Bio-Slurry) Kotoran Sapi Di Desa Peresak Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 3(1).
- Mustikaningrum, D., Suprayogo, D., & Rahayu Utami, S. (2018). Conservation farming in rain-fed agriculture: can biogeotextile, cover crop residues, and soil tillage application improve the growth and the yield of maize (*Zea mays* L.)? *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 06(01), 1409–1417. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2018.061.1409>
- Putri, R. S., & Pinaria, A. G. (2021). Penggunaan Kompos *Chromolaena odorata* Untuk Meningkatkan Kalium Tanah. *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 1(1), 15–17.
- Simatupang, H., Soh, H., & Yetti, H. (2016). Pemberian Limbah Cair Biogas pada Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*, 3(2), 1–11.
- Suratman, Hikmatullah, & Amran Sulaiman, A. (2018). Karakteristik Tanah-Tanah dari Bahan Induk Abu Volkan Muda di Jawa Barat dan Jawa Tengah Characteristics of Soils Derived from Young Volcanic Ash in West and Central Java. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 42(1), 1–12.
- Zulaehah, I., & Suprptom, E. (2018). Pengaruh Aplikasi Bio-Slurry Cair Terhadap Pertumbuhan Bunga Kol (*Brassica oleracea* var . *botrytis* L .) Varietas Dataran Rendah. *Pendidikan Biologi Dan Saintek*, III, 161–166.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., & Soemarno. (2013). Perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah pada hutan alam yang diubah menjadi lahan pertanian di kawasan taman nasional Gunung Leuser. *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 45–52.