

Pengaruh Pemberian Limbah Biogas Cair dan Padat (*Bio Slurry*) sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Main Nursery

Riki Kurniadi^{*)}, Retni Mardu Hartati, Yovi Avianto

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi:rikikurniadi619@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis pemberian limbah biogas cair dan padat (*bioslurry*) sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* pada tanah regosol. Riset dilaksanakan di KP2 INSTIPER Yogyakarta pada ketinggian 118 mdpl. Penelitian dilakukan dari Januari hingga bulan April 2025 yang terdiri dari satu faktor dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan tanpa pupuk *bioslurry* yaitu NPK 20 g, pupuk *bioslurry* padat 300 g + 15 g NPK, 400 g + 10 g NPK, 500 g + 5 g NPK dan pupuk *bioslurry* cair 300 ml + 15 g NPK, 400 ml + 10 g NPK, 500 ml + 5 g NPK. Perlakuan *bioslurry* cair dan padat dengan total 7 perlakuan dengan 4 kali pengulangan, jadi jumlah bibit kelapa sawit yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu $7 \times 4 = 28$ tanaman. Data hasil pengamatan dari semua perlakuan yang didapat dianalisis menggunakan *analysis of variance* (Anova) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pupuk *bioslurry* cair maupun padat pada berbagai dosis di semua taraf memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Kata Kunci: *Bioslurry* Cair dan Padat, *main nursery*.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang banyak menyumbang devisa negara, memiliki volume ekspor sebesar 38,23 juta ton di tahun 2023, namun nilai neraca perdagangannya turun 18,67%, sehingga surplus perdagangan kelapa sawit di tahun 2023 mencapai 25,61 miliar USD (Kementerian Pertanian, 2024).

Menurut Kementerian Pertanian, luas perkebunan kelapa sawit meningkat 15,4% dari tahun 2020 hingga 2023 menjadi 16,83 juta hektar di tahun 2023, naik dari 14,5 juta hektar di tahun 2020. Perkebunan Besar Swasta (PBS) memiliki 8,42 juta hektar (50,07%), Perkebunan Rakyat (PR) memiliki 6,30 juta hektar (37,42%), dan Perkebunan Besar Negara (PBN) memiliki 573,6 ribu hektar (3,40%) (BPDP, 2024).

Perluasan perkebunan kelapa sawit di Indonesia membutuhkan ketersediaan bibit berkualitas dalam jumlah besar. Untuk pertumbuhan, yang berkualitas, diperlukan media tanam yang baik. Media tanam ini harus mampu menyediakan air, nutrisi, dan aerasi tanah yang baik untuk mendukung kelancaran perakaran di dalam tanah. Kualitas bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor genetik maupun lingkungan. Faktor genetik berkaitan pemilihan varietas yang berkualitas, sedangkan faktor lingkungan meliputi kondisi tanah maupun media tanam yang digunakan (Aqilla, 2024).

Menurut Luberius & Yoseva, (2015) meskipun media pembibitan kelapa sawit biasanya tersusun akan tanah top soil dikombinasikan dengan pasir dan bahan organik. Tetapi, agar

memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, media tersebut perlu ditambahkan unsur hara melalui pemupukan. Pupuk *bioslurry* tersedia dalam dua bentuk yaitu cair dan padat. Pupuk organik dibuat dari produk samping metabolisme atau organ tanaman maupun hewan sementara pupuk anorganik dibuat manusia dari unsur mineral yang dikumpulkan dari alam (Damanik *et al.*, 2023).

Pupuk *bioslurry* merupakan limbah akhir atau ampas dari proses biogas yang dihasilkan dari proses dekomposisi tanpa udara (anaerobik) di dalam ruangan tertutup. Unsur hara yang terkandung dalam *bioslurry* sangat esensial bagi pertumbuhan tanaman. unsur hara makro termasuk N, P, K, Ca, Mg, dan S diperlukan dalam jumlah yang besar serta unsur hara mikro seperti Fe, Mn, Cu, dan Zn yang hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil (Tim Biru, 2014).

Bioslurry merupakan pupuk organik yang mampu memberi nutrisi tanah sekaligus menggemburkan tanah yang keras. *Bioslurry* diproses dalam biogas, sehingga *bioslurry* kaya akan N dibandingkan P maupun K. Pupuk *bioslurry* memiliki kandungan asam amino, nutrisi mikro, vitamin B, macam-macam enzim hidrolase, asam organik, hormon tanaman, antibiotik serta asam humat. Asam humat merupakan salah satu kandungan di dalam *bioslurry* yang bermanfaat agar tanah menjadi remah (gembur), menjaga nutrisi tetap tersedia dan tidak cepat hilang. Selain itu, bakteri “probiotik” yang terdapat dalam pupuk *bioslurry* dapat mendukung menyuburkan tanah, meningkatkan unsur hara, dan mencegah penyakit terhadap tanah. Peningkatan produktivitas tanaman terjadi karena tanah menjadi lebih sehat dan subur. Mikroorganisme yang terdapat dalam *bioslurry* meliputi mikroba pengikat nitrogen yang membantu dalam menangkap dan memasok N, mikroba selulolitik yang berguna untuk pembuatan kompos, mikroba pelarut fosfat juga membantu dalam mencampurkan serta menyediakan P yang mudah diserap, dan mikroba *Lactobacillus* sp. membantu mengatasi serangan penyakit tular tanah dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini mempengaruhi jumlah dan kualitas tanaman dan aman untuk digunakan manusia untuk menyuburkan tanaman perkebunan, sayuran, buah-buahan, bunga, dan berbagai tanaman pangan (Tim Biru, 2014).

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah biogas cair dan padat (*bioslurry*) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. (2) untuk mengetahui dosis yang baik dari pemberian limbah biogas cair dan padat (*bioslurry*) mengenai pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di KP2 INSTIPER Yogyakarta yang terletak pada ketinggian 118 mdpl. Penelitian dilakukan dari Januari sampai April 2025 yang tersusun dari satu faktor dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan yaitu : (1) tanpa pupuk *bioslurry* yaitu NPK 20 g , (2) pupuk *bioslurry* padat 300 g + 15 g NPK, (3) 400 g + 10 g NPK, (4) 500 g + 5 g NPK dan pupuk *bioslurry* cair : (5) 300 ml + 15 g NPK, (6) 400 ml + 10 g NPK, 500 ml + 5 g NPK. Perlakuan *bioslurry* cair dan padat dengan total 7 perlakuan dengan 4 kali pengulangan, jadi jumlah bibit kelapa sawit yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu $7 \times 4 = 28$ tanaman. Parameter yang diteliti adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat segar kering, panjang akar, berat segar akar dan berat kering akar. Data hasil pengamatan dari semua perlakuan yang sudah diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (Anova) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata sehingga memberikan pengaruh yang sama pada seluruh parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat segar kering, panjang akar, berat segar akar dan berat kering akar pada bibit kelapa sawit di *main nursery*. Hal tersebut kemungkinan media tanam sudah memberikan unsur hara yang lengkap maka kebutuhan tanaman yang diperlukan sudah terpenuhi. Jenis tanah yang tergolong regosol juga dapat meningkatkan kecepatan *leaching* dari pupuk yang diberikan. Temuan ini sesuai dengan Avianto *et al.*, (2024) dimana pemberian POC di tanah bertekstur pasir perlu diimbangi dengan pupuk organik padat dalam jumlah yang besar. Menurut Afrilia *et al.*, (2025) perlu menambahkan dosis POC dalam jumlah tinggi untuk memperbaiki kondisi tanah regosol. Kemungkinan lain karena lokasi penelitian mengalami hujan secara rutin yang dapat mengurangi efektivitas unsur hara dalam kandungan *bioslurry* cair sehingga pertumbuhan tanaman kurang optimal. Pemberian *bioslurry* padat bersifat *slow release* yang melepaskan nutrisi secara bertahap ke tanaman sehingga pertumbuhan tanaman cenderung lambat dan tidak berbeda nyata dalam waktu yang singkat.

Tabel 1. Pengaruh pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Parameter	Pupuk Organik						
	<i>bioslurry</i> padat				<i>bioslurry</i> cair		
	NPK 20 g	300 g	400 g	500 g	300 ml	400 ml	500 ml
Tinggi Tanaman (cm)	53,10a	53,15a	55,05a	56,35a	54,95a	51,15a	57,02a
Jumlah daun (helai)	10,75a	11,50a	10,25a	11,25a	11,75a	10,25a	11,50a
Diameter batang (mm)	31,90a	32,32a	34,17a	33,95a	34,65a	30,95a	33,12a
Berat segar tajuk (g)	89,86a	110,64a	100,91a	106,65a	107,09a	86,51a	101,31a
Berat keringr tajuk (g)	21,67a	28,20a	27,16a	29,40a	29,51a	23,99a	26,97a
Panjang akar (cm)	53,70a	53,85a	52,40a	56,10a	59,92a	58,25a	59,10a
Berat segar akar (g)	36,09a	36,21a	39,41a	34,97a	34,09a	26,63a	36,63a
Berat kering akar (g)	7,91a	8,22a	8,45a	7,88a	7,77a	5,78a	7,83a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap uji ANOVA pada jenjang 5 %.

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 1) menandakan perlakuan *bioslurry* cair dan padat pada parameter panjang akar, berat segar akar, berat kering akar dan diameter batang tidak memberi perbedaan yang nyata sehingga memberikan pengaruh yang sama. Diduga dipengaruhi jumlah unsur hara makro serta mikro pada *bioslurry* cenderung relatif lengkap juga seimbang sehingga pemberian berbagai dosis *bioslurry* cair maupun padat serta penambahan pupuk NPK sudah tercukupi kebutuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. *Bioslurry* cair maupun padat tidak memiliki perbedaan nutrisi maupun kualitas (Tim Biru, 2014). Selain itu juga, *bioslurry* juga memiliki kandungan hormon auksin, sitokinin dan giberelin yang dapat mendorong perkembangan dan pertumbuhan akar serta asama traumalin yang berfungsi memperbaiki jaringan yang rusak akibat luka atau stres pada akar tanaman.

Pemberian *bioslurry* cair 300 ml, 400 ml dan 500 ml maupun padat 300 g, 400 g dan 500 g dengan mengurangi dosis pupuk NPK masing – masing 15 g, 10 g dan 5 g sudah memberikan pertumbuhan yang sama dengan perlakuan pupuk NPK 20 g sebagai kontrol. Hal ini dikarenakan *bioslurry* memiliki kandungan yang penting bagi tanaman untuk

pertumbuhan dalam jumlah seperti unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg, S dan unsur hara mikro yang diperlukan oleh tanaman serta mikroorganisme yang baik bagi tanah. Nitrogen sangat penting untuk produksi protein, klorofil, dan fotosintesis yang mendorong pertumbuhan vegetatif termasuk bagian daun, batang dan akar (Holo Purba *et al.*, 2024). Kandungan *bioslurry* kaya akan bahan organik terutama unsur hara P yang sangat penting untuk meningkatkan perkembangan akar dan mempercepat pertumbuhan akar. Ketersediaan N, P dan K mempengaruhi pertumbuhan diameter batang kelapa sawit. Namun, untuk meningkatkan diameter batang kelapa sawit dibutuhkan lebih banyak kalium (Andri & Wawa, 2017).

Mikroorganisme dalam *bioslurry* bermanfaat dalam memperbaiki struktur tanah mampu mengikat nutrisi sekaligus menggemburkan tanah. Sehingga dampak positifnya dapat mendorong sistem pertumbuhan dan perkembangan panjang akar pada tanaman, meningkatkan nutrisi sekaligus membantu mengontrol penyakit pada tanah. Jika nutrisi yang diperlukan oleh tanaman tercukupi dan mampu diserap oleh tanaman, maka tanaman akan tumbuh subur. Akibatnya, berat kering total akan dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif yang baik, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan panjang akar (Andri & Wawa, 2017). Ketika unsur hara larut dalam bentuk ion akan digunakan untuk fotosintesis, akar tanaman akan lebih mudah menyerapnya. Air memiliki tujuan tambahan untuk mengangkut hasil fotosintesis ke setiap bagian tanaman setelah selesai. Semua dosis pupuk organik cair memberi dampak yang sama pada tinggi bibit, jumlah dan luas daun, diameter batang, berat segar dan berat kering akar, panjang dan volume akar, serta berat akar. Namun, terdapat perbedaan antara berat segar dan berat kering tanaman. Pemberian pupuk *bioslurry* dapat memberikan pertumbuhan bibit dan pertambahan berat akar pada tanaman kelapa sawit. Darmawan *et al.*, (2022) mengungkapkan pemberian *bioslurry* padat dapat memberikan pertumbuhan akar yang baik dalam penambahan berat segar akar dan berat kering akar. Pemberian *bioslurry* dapat meningkatkan kualitas tanaman dengan meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil produksi hingga 10-30% dibandingkan pupuk kandang biasa (Tim Biru, 2014). Hal ini menunjukkan pertumbuhan bagian bawah sudah cukup untuk mengabsorpsi unsur hara yang diberikan sebagai menunjang pertumbuhan bagian atas tanaman.

Temuan analisis (Tabel 1) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk *bioslurry* cair dan padat pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk dan berat kering tidak memberikan perbedaan yang nyata sehingga memberi pengaruh yang sama. Diduga pada pertumbuhan akar saling berkaitan dengan proses fotosintesis dalam pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk sehingga memberikan perbedaan yang tidak signifikan antar perlakuan. Kapasitas tanaman untuk menerima air serta nutrisi dari tanah akan ditingkatkan dengan morfologi akar yang berkembang dengan baik, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif yang lebih tinggi untuk mencapai tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa yang ideal (Armita, 2019). Jika parameter panjang akar, berat segar akar dan kering serta diameter batang tidak berbeda nyata, maka penyerapan nutrisi dan air juga relatif sama sama, sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman seperti tinggi, jumlah daun, berat segar dan kering cenderung tidak berbeda nyata.

Oleh karena itu, peningkatan atau variasi perlakuan yang tidak mampu merangsang perubahan signifikan pada akar dan batang juga tidak akan berdampak nyata pada parameter pertumbuhan bagian atas tanaman (Damanik *et al.*, 2023). Temuan ini sesuai dengan pendapat Holo Purba *et al.*, (2024) bahwa pertumbuhan vegetatif bagian atas sangat bergantung pada efisiensi sistem perakaran dalam mendukung suplai air dan nutrisi yang

cukup untuk proses fotosintesis dan pembentukan biomassa. Selain itu, masa penelitian yang relatif singkat selama tiga bulan juga bisa berdampak pada hasil penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian pemberian *bioslurry* cair 300 ml, 400 ml dan 500 ml maupun padat 300 g, 400 g dan 500 g serta mengurangi dosis pupuk NPK masing – masing 15 g, 10 g, 5 g pada perlakuan sudah cukup untuk mengurangi penggunaan pupuk NPK dengan dosis penuh 20 g sebagai kontrol dalam penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *bioslurry* meningkatkan efisiensi penggunaan NPK dapat dikurangi tanpa mengurangi kualitas pertumbuhan tanaman kelapa sawit di main nursery.

KESIMPULAN

1. Pemberian *bioslurry* cair maupun padat dengan berbagai dosis dan pemberian pupuk NPK pada dosis 15 g, 10 g, 5 g, tidak memberikan perbedaan yang nyata pada seluruh parameter pengamatan.
2. Pemberian dosis *bioslurry* baik cair maupun padat dengan pengurangan dosis pupuk NPK masing – masing 15 g, 10 g, 5 g sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara juga memberikan pengaruh yang sama pada pupuk NPK 20 g terhadap bibit kelapa sawit di *main nursery* selain itu peningkatan dosis tidak selalu memberikan pertumbuhan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilia, D., Rahmadani, A., Maharani, W. L. C., & Avianto⁴, Y. (2025). Pelatihan Pemanfaatan Pepaya Grade C sebagai Biostimulan dan Daun Pepaya sebagai Biopestisida di KWT Kenanga Ngestiharjo. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 5(1), 84–92.
- Andri, R. K., & Wawa. (2017). Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kompos (Greenbotane) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Quieneensis* Jacq) Di Pembibitan Utama. *JOM Faperta*, 4(2), 1–14.
- Aqilla, A. R. (2024). Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pada Jenis Tanah Yang Berbeda Di Pembibitan Pra-Nursery. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(6), 389–392. <https://doi.org/10.59435/gjmi.v2i6.553>
- Armita, D. (2019). Kajian Keterkaitan antara Nutrisi , Hormon , dan Perkembangan Akar Tanaman (Sebuah Review). *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*, 68–73.
- Avianto, Y., Noviyanto, A., Jaya, G. I., Handru, A., Ferhat, A., Hartanto, E. S., Sidiq, M. F., Saputra, B. F., Ramadhani, J. N., & Shofry, M. A. (2024). Integrating Automated Drip Irrigation and Organic Matter to Improve Enzymatic Performance and Yield of Water Efficient Chilli in Karst Region. *Journal of Ecological Engineering*, 25(11), 175–187.
- BPD. (2024). *Pengadaan Jasa Verifikasi Teknis Pencairan Dana Program Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit Tahun 2024*. <https://www.bpd.or.id/pengadaan-jasa-verifikasi-teknis-pencairan-dana-program-peremajaan-perkebunan-kelapa-sawit-tahun-2024>
- Damanik, A., Rahayu, E., & Wilisiani, F. (2023). Pengaruh Macam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (Bioslurry, Serum, Urin) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Aristian. *Agroforetech*, 1(01).
- Darmawan, D. I., Setyorini, T., & Andayani, N. (2022). Respon Pertumbuhan Tiga Varietas Bibit Kelapa SAWIT Dengan Pemberian Pupuk Bioslurry Padat Pada Media Tanam Di Pembibitan Pre-Nursery. *Prosiding Seminar Nasional Instiper*, 1(1), 85–93. <https://doi.org/10.55180/pro.v1i1.235>
- Holo Purba, T., Khairani, S., & Sembiring, J. (2024). Respon Pemberian Pupuk Nitrogen Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Main Nursery. In *Agroprimatech* (Vol. 8, Issue 2). <https://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/Agroprimatech/article/view/5598>

- Kementrian Pertanian. (2024). *Analisis Kinerja Perdagangan Kelapa Sawit*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal.
- Luberius, A., & Yoseva, S. (2015). Pemberian Kombinasi Pupuk Limbah Cair Biogas Dengan Pupuk Kandang Ayam Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. *JOM Faperta*, 2(1), 1–12. <https://www.neliti.com/publications/200576/pemberian-kombinasi-pupuk-limbah-cair-biogas-dengan-pupuk-kandang-ayam-pada-bibi>
- Tim Biru. (2014). *Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry*. 2014. https://www.biru.or.id/wp-content/uploads/2021/07/01-Booth-Modul-Buku-Pedoman_BioSlurry.pdf