

Konsentrasi dan Macam POC (Limbah Cair Tahu dan Tempe), Pengaruhnya pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Main Nursery

M. Ivan Maulana^{*)}, Valensi Kautsar, Sri Suryanti

Program Studi, Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: ivan.maulana090203@gmail.com

ABSTRAK

Evaluasi terhadap respons pertumbuhan bibit kelapa sawit *main nursery* akibat aplikasi jenis dan konsentrasi POC berbahan limbah industri tahu dan tempe telah dilakukan di KP2 Kali Kuning, Sleman, Yogyakarta (Mei–Agustus 2025). Menggunakan skema faktorial dua faktor berbasis Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 ulangan, perlakuan terdiri atas variasi tingkat konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%) dan sumber limbah POC (tahu dan tempe). Evaluasi statistik memanfaatkan uji ANOVA pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) serta uji lanjut DMRT. Hasil analisis data menyimpulkan bahwa pemberian konsentrasi, jenis POC, maupun kombinasi interaksi keduanya tidak memberikan dampak yang berbeda nyata secara statistik terhadap seluruh parameter yang diukur.

Kata kunci: POC, Limbah cair tahu, Limbah cair tempe, *Main nursery*.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menduduki posisi prioritas dalam industri perkebunan nasional. Di tengah krisis global yang sedang berlangsung, industri kelapa sawit berhasil bertahan dan terus memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian negara. Sebagai salah satu sumber pendapatan terbesar Indonesia, industri sawit menunjukkan dampak positif yang penting dan perlu dipertahankan untuk mendukung stabilitas ekonomi nasional (Saragih et al., 2018).

Produksi yang optimal hanya dapat dicapai jika tanaman berasal dari bibit yang baik dan berkualitas (Vratiwi, 2024). Pertumbuhan optimal kelapa sawit tidak hanya bergantung pada penggunaan varietas unggul, tetapi juga kecukupan pasokan hara yang dapat dipenuhi melalui pemupukan organik. Jenis pupuk ini terbagi menjadi bentuk padat dan cair (POC). Pupuk Organik Cair (POC) sendiri merupakan larutan multihara hasil dekomposisi material hayati. Keunggulan utama POC terletak pada kemudahan penyerapan nutrisinya oleh tanaman karena unsur-unsurnya telah terurai sempurna, serta kemampuannya untuk diserap tidak terbatas melalui sistem perakaran saja (Paderma et al., 2021).

Pupuk Organik Cair (POC) dapat diproduksi dengan memanfaatkan limbah organik yang berasal dari sisa aktivitas rumah tangga, sektor pertanian, maupun pasar tradisional (Sitanggang et al., 2022). Kandungan bahan organik dalam pupuk organik cair (POC) menyuplai unsur hara bagi tanaman melalui mekanisme dekomposisi. Penguraian ini berlangsung secara bertahap guna merombak materi kompleks menjadi senyawa sederhana yang siap diserap untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Ratnasari, 2024). Dari sekian banyak opsi pilihan bahan pembuatan POC, terdapat limbah tahu dan tempe yang dapat dimanfaatkan sekaligus membantu mengurangi pencemaran yang terdapat di masyarakat akibat dari industri tahu tempe.

Proses pembuatan tahu dan tempe masih banyak dilakukan dengan cara tradisional menggunakan tenaga manusia. Industri ini berkembang di kalangan rumah tangga, dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kehidupan masyarakat (Sholihat et al., 2024). Peningkatan kapasitas produksi tahu dan tempe berbanding lurus dengan kuantitas limbah cair yang dihasilkan dari berbagai tahapan, seperti pencucian, perebusan, penyaringan, hingga pencetakan. Pembuangan limbah cair tanpa adanya penanganan yang memadai berpotensi memicu degradasi kualitas lingkungan di sekitar saluran pembuangan Amah et al., (2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP-2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta di desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pada bulan Mei 2025 – Agustus 2025.

Alat yang digunakan adalah tong, pengaduk kayu, gelas ukur, penggaris. Bahan yang digunakan adalah EM 4, limbah cair tahu dan tempe sebanyak masing masing 15 liter, 800 gram gula merah, dan 1 liter air, bibit kelapa sawit PPKS, polybag ukuran 35x35 cm, tanah regosol.

Skema faktorial berbasis Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima ulangan diaplikasikan dalam pengujian eksperimental ini. Konsentrasi POC pada taraf 0%, 5%, 10%, dan 15% ditempatkan sebagai faktor I, sementara dua jenis sumber POC (limbah cair tahu dan tempe) ditetapkan sebagai faktor II. Pengaplikasian POC dilaksanakan secara periodik tiap dua minggu dengan formula pengenceran 0% (kontrol), 5% (50 mL POC + 950 mL air), 10% (100 mL POC + 900 mL air), serta 15% (150 mL POC + 850 mL air). Parameter yang diukur mencakup perubahan tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, volume akar, kandungan klorofil daun, serta bobot segar dan kering dari bagian bibit maupun akar. Evaluasi data memanfaatkan *Analysis of Variance* (ANOVA) taraf 5% ($\alpha = 0,05$), yang disusul dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) jika terdapat perbedaan antar perlakuan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji ANOVA mengindikasikan ketiadaan efek interaksi yang bermakna antara tingkat konsentrasi dengan jenis POC. Begitu pula secara mandiri, faktor konsentrasi maupun sumber bahan baku POC tidak memicu perbedaan respons yang signifikan terhadap seluruh variabel pengamatan bibit kelapa sawit di pembibitan utama (*main nursery*).

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi POC terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Parameter Pengamatan	Konsentrasi POC			
	0%	5%	10%	15%
Pertambahan Tinggi Bibit (cm)	9,51 a	9,73 a	9,71 a	9,99 a
Pertambahan Diameter Batang (mm)	9,82 a	9,75 a	10,14 a	10,05 a
Pertambahan Jumlah Daun (helai)	3,80 a	4,00 a	3,90 a	4,50 a
Berat Segar Bibit (g)	41,77 a	37,05 a	45,13 a	43,64 a
Berat Segar Akar (g)	14,21 a	14,11 a	16,69 a	15,96 a
Volume Akar (cm ³)	17,90 a	17,70 a	22,50 a	21,50 a
Kandungan Klorofil Daun (spad)	36,13 a	36,99 a	40,62 a	36,49 a
Berat Kering Bibit (g)	15,00 a	14,85 a	15,56 a	16,35 a
Berat Kering Akar (g)	5,25 a	5,64 a	5,91 a	5,69 a

Keterangan: Ketidadaan perbedaan nyata antarperlakuan pada baris yang sama ditunjukkan oleh kesamaan huruf di belakang angka rata-rata, berdasarkan pengujian DMRT pada taraf $\alpha = 0,05$.

Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian berbagai taraf konsentrasi POC (0%, 5%, 10%, dan 15%) tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh indikator

pengamatan. Temuan ini selaras dengan hasil studi Anggraini *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi limbah cair tahu pada taraf 0%, 10%, 20%, dan 30% tidak memicu perbedaan yang signifikan terhadap seluruh indikator pertumbuhan bibit kelapa sawit tahap *pre-nursery*. Indikator tersebut mencakup tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, hingga bobot segar dan kering organ tajuk serta akar. Hal ini disebabkan oleh penggunaan media tanam regosol yang bertekstur pasir dengan porositas tinggi, sehingga drainase dan aerasi berjalan sangat cepat. Implikasinya, KTK dan retensi hara media menjadi sangat rendah, yang mengakibatkan hara dari limbah cair tahu tercuci sebelum sempat diserap secara maksimal oleh akar (Pratama *et al.*, 2023).

Tabel 2. Pengaruh macam POC terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Parameter Pengamatan	Macam POC	
	Limbah Cair Tahu	Limbah Cair Tempe
Pertambahan Tinggi Bibit (cm)	9,59 p	9,88 p
Pertambahan Diameter Batang (mm)	9,95 p	9,92 p
Pertambahan Jumlah Daun (helai)	4,25 p	3,85 p
Berat Segar Bibit (g)	42,62 p	41,17 p
Berat Segar Akar (g)	15,85 p	16,64 p
Volume Akar (cm ³)	20,30 p	19,50 p
Kandungan Klorofil Daun (spad)	36,48 p	36,63 p
Berat Kering Bibit (g)	15,54 p	15,33 p
Berat Kering Akar (g)	5,83 p	5,41 p

Keterangan: Ketidadaan perbedaan nyata antarperlakuan pada baris yang sama ditunjukkan oleh kesamaan huruf di belakang angka rata-rata, berdasarkan pengujian DMRT pada taraf $\alpha = 0,05$.

Ketidadaan respons yang signifikan pada seluruh indikator penelitian akibat penggunaan sumber bahan baku POC (limbah cair tahu maupun tempe) ditunjukkan oleh hasil evaluasi statistik. Temuan tersebut selaras dengan studi Ginting *et al.*, (2019). Minimnya konsentrasi unsur hara—tercatat N-total 0,43%, P₂O₅ 0,67%, K₂O 0,11%, C-organik 5,51%, CaO 0,38%, serta rasio C/N 12,81 menyebabkan perlakuan limbah cair tahu maupun kombinasi interaksinya tidak menunjukkan respons yang berbeda signifikan pada seluruh variabel penelitian.

Hasil sidik ragam pemberian POC limbah cair tempe tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter penelitian. Sejalan dengan penelitian Bunga *et al.*, (2023), yang meneliti kandungan NPK pada limbah cair tempe dengan campuran EM4 mendapatkan hasil N = 0,03%, P = 0,09%, dan K = 0,05%, Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa kandungan NPK pada limbah tempe setelah penambahan bioaktivator EM4 masih tergolong rendah. Kadar tersebut belum memenuhi standar teknis minimal Pupuk Organik Cair (POC) berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011, yang menetapkan akumulasi total unsur hara N, P₂O₅, dan K₂O minimal sebesar 3–6%.

Rata-rata pertumbuhan bibit yang tercatat—yaitu tinggi 42,44 cm, diameter batang 24,42 mm, dan jumlah daun 9,37 helai—belum memenuhi acuan baku bibit kelapa sawit usia 7 bulan di *main nursery* (tinggi 52 cm, diameter 25 mm, dan 10,5 helai daun). Defisit pertumbuhan ini dipicu oleh dua kendala utama, yakni sifat media tanam Regosol yang porus sehingga mempercepat pelindugan (*leaching*) nutrisi POC, serta kadar hara limbah cair tahu dan tempe yang belum mencukupi kebutuhan optimal tanaman.

Dapat ditarik kesimpulan bawa POC limbah cair tahu dan tempe tetap memiliki kandungan yang baik terhadap pertumbuhan tanaman, namun pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini tidak mencukupi untuk kebutuhan bibit kelapa sawit.

KESIMPULAN

Rangkaian analisis data dan pembahasan pada penelitian ini menghasilkan sejumlah kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Interaksi antara perlakuan konsentrasi dan sumber bahan baku POC (limbah tahu dan tempe) tidak berpengaruh signifikan terhadap seluruh variabel pengamatan bibit kelapa sawit *main nursery*.
2. Pemilihan jenis POC berbasis limbah cair tahu maupun tempe tidak menghasilkan perbedaan respons pertumbuhan yang bermakna pada bibit kelapa sawit.
3. Variasi tingkat konsentrasi POC hingga 15% tidak memberikan dampak pertumbuhan yang berbeda nyata secara statistik jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0%).

DAFTAR PUSTAKA

- Amah, V. T., Sudaryantiningih, Lolo. U., & E. (2023). Analisa Dampak Limbah Cair Industri Tahu Di Kampung Krajan, Mojosongo Surakarta Terhadap Kualitas Fisik Dan Biologis Air Sungai Krajan. *Jurnal Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 28(1), 60–68. <https://doi.org/10.36728/jtsa.v28i1.2321>
- Anggraini, S., Aji, S., & Sitorus, B. (2018). Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Interval Waktu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. *Jurnal Agromast*, 2(1), 25–35.
- Bunga, E., Syaiful, A. Z., & Tang, M. (2023). Pemanfaatan Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Bioaktivator Em4. *Saintis*, 4(2), 2023.
- Ginting, B. P., Wahyudi, E., & Zulkifli, T. B. H. (2019). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPKMg terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Agrinula: Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan*, 2(2), 33–38. <https://doi.org/10.36490/agri.v2i2.132>
- Paderma, R. M., Murnita, & Taher, Y. A. (2021). Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada Main Nursery. *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, 7(1), 1–9.
- Pratama, C., N., & Sutanto., & S. (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair di Main Nursery. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 21(1), 29–36.
- Ratnasari, D. (2024). Pembuatan pupuk organik cair. *Journal of Holistic Community Service*, 1(2), 62–66. <https://doi.org/10.51873/jhcs.v1i2.13>
- Saragih, R., Jean Cross Sihombing, D., & Rahmi, E. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelapa Sawit Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web. *Journal of Information Technology and Accounting*, 1(1), 2614–4484. <http://jita.amikimelda.ac.id>
- Sholihat, N., Haikal, T. F., Putry, A. H., Husna, M., Keguruan, F., Ilmu, D., Riau, U. M., Komunikasi, F. I., Riau, U. M., Riau, U. M., Islam, F. S., & Riau, U. M. (2024). *Pemanfaatan Limbah Tahu Tempe Menjadi Pupuk Organik di Kelurahan Bukit Batrem*. 2(4), 169–177. <https://doi.org/10.56855/jcos.v2i4.1192>
- Sitanggang, Y., Sitinjak, E. M., Mey, V., Marbun, D., Gideon, S., Sitorus, F., & Hikmawan, O. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Baku Limbah Sayuran/ Buah di Lingkungan I, Kelurahan Namo Gajah Kecamatan Medan Tuntungan, Medan. *Jurnal Pengabdian Ilmiah Dan Teknologi*, 1, 17–33. [file:///C:/Users/asus/Downloads/Y+17-20_removed \(1\).pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/Y+17-20_removed%20(1).pdf)
- Vratiwi, S. (2024). Penerapan Metode Naïve Bayes Pada Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Bibit Unggul Kelapa Sawit. *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*, 4(2), 31–37. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v4i2.763>