



AGROMIX

Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan
 pISSN (Print): 2085-241X; eISSN (Online): 2599-3003
 Website: <https://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/agromix>

Kandungan hara serta kemantapan agregat tanah akibat penambahan limbah pabrik kelapa sawit *decanter solid* pada Ultisol

Nutrient content and soil aggregate stability due to the addition of decanter solid palm oil mill waste on Ultisol

Nuni Gofar^{1*}, Diana Sinurat², Albertus Fajar Irawan³

¹ Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Kota Palembang, Sumatera Selatan

² Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Kota Palembang, Sumatera Selatan

³ Agronomi Riset PT. Sampoerna Agro Tbk., Indonesia

*Email korespondensi: nigofar@unsri.ac.id

ABSTRACT

Article history

Received : January 5, 2022

Accepted : March 25, 2022

Published : March 31, 2022

Keyword :

Decanter solid; nursery; oil palm; planting medium

Introduction: It is known that palm oil mills produce decanter solid as a byproduct in the form of organic solid waste. To test the opportunity to use decanter solid as a growing medium for oil palm seedlings, a study was conducted to evaluate, nutrient content, pH, and aggregate stability in media with different ratios of soil and decanter solid. **Methods:** The design used in this study was a completely randomized design (CRD) consisting of 6 levels of treatment, namely A1 (1000 g soil + 0 g decanter solid), A2 (900 g soil + 100 g decanter solid), A3 (800 g soil + 200 g decanter solid), A4 (700 g soil + 300 g decanter solid), A5 (600 g soil + 400 g decanter solid), and A6 (500 g soil + 500 g decanter solid), and each the experimental unit was repeated 4 times. **Results:** The results showed that the addition of a decanter solid to Ultisol soil affected the pH value, macro and micro nutrient content and also improved soil aggregation. **Conclusion:** The best composition in increasing pH value, improving soil aggregation and increasing nutrient content is by mixing 40% decanter solid and 60% soil with an incubation time of 45 days.

ABSTRAK

Riwayat artikel

Dikirim : 5 Januari, 2022

Disetujui : 25 Maret, 2022

Diterbitkan : 31 Maret, 2022

Kata Kunci :

Decanter solid; kelapa sawit; media tanam; pembibitan

Pendahuluan: Diketahui bahwa pabrik kelapa sawit menghasilkan *decanter solid* sebagai produk sampingan berupa limbah padat organik. Untuk menguji peluang memanfaatkan *decanter solid* sebagai media tumbuh bibit kelapa sawit, dilakukan penelitian untuk mengevaluasi kandungan hara, reaksi tanah dan kemantapan agregat pada media dengan komposisi tanah ordo Ultisol dan *decanter solid* berbeda. **Metode:** Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 6 taraf perlakuan, yaitu A1 (1000 g tanah + 0 g *decanter solid*), A2 (900 g tanah + 100 g *decanter solid*), A3 (800 g tanah + 200 g *decanter solid*), A4 (700 g tanah + 300 g *decanter solid*), A5 (600 g tanah + 400 g *decanter solid*), dan A6 (500 g tanah + 500 g *decanter solid*). Setiap unit percobaan diulang sebanyak 4 kali. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan *decanter solid* pada tanah Ultisol mempengaruhi nilai pH, kandungan hara makro dan mikro dan juga memperbaiki agregasi tanah. **Kesimpulan:** Komposisi campuran yang menciptakan kondisi terbaik sebagai media tanam kelapa sawit adalah 40% *decanter solid* dan tanah 60% yang diinkubasi selama 45 hari.

Sitasi: Gofar, N., Sinurat, D., & Irawan, A. F. (2022). Reaksi tanah, kandungan hara, dan kemantapan agregat tanah akibat penambahan *decanter solid* pada ultisol. *Agromix*, 13(1), 112-117. <https://doi.org/10.35891/agx.v13i1.2845>

PENDAHULUAN

Proses pembibitan adalah langkah awal dari kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit untuk mempersiapkan bibit tanam (Rosa & Zaman, 2017), sehingga perlu diperhatikan kuantitas maupun kualitas dari bibit yang akan digunakan. Dengan makin luasnya lahan perkebunan sawit, maka kebutuhan terhadap bibit kelapa sawit semakin banyak. Pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit tidak terlepas dari kecukupan dan ketersediaan unsur hara dalam media pembibitan. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan bibit sawit tentu tidak hanya ditentukan oleh benih yang berkualitas, tetapi juga media pembibitan yang berkualitas, murah, dan tersedia di tempat. Salah satu bahan yang dapat dijadikan media pembibitan yang tersedia di tempat adalah limbah pabrik kelapa sawit.

Setiap tahunnya produksi kelapa sawit selalu meningkat, sehingga terjadi peningkatan pada limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit adalah sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Dalam proses produksi minyak kelapa sawit akan dihasilkan limbah padat (Haryanti dkk., 2014). Salah satu limbah padat dari pengolahan kelapa sawit yang berpotensi dimanfaatkan sebagai media pembibitan adalah limbah dari pabrik pengolahan buah kelapa sawit berupa *decanter solid*. *Decanter solid* adalah hasil samping yang berbentuk padat dari proses pengolahan minyak sawit kasar, berupa limbah organik yang memiliki pH <6 dan mengandung unsur hara utama antara lain 1,47% N, 0,17% P, 0,99% K, 1,19% Ca, 0,24% Mg dan 14,4% C-organik. Senyawa organik di dalam *decanter solid* diantaranya selulosa, hemiselulosa dan lignin, juga kaya akan unsur anorganik seperti silika dan ion logam (Teh dkk., 2021).

Limbah *decanter solid* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung berbagai senyawa organik dan hara, namun senyawa ini harus mengalami proses dekomposisi terlebih dahulu agar nutrisi yang terkandung di dalamnya dapat diserap oleh tanaman. Dengan kandungan hara yang terdapat pada *decanter solid* ini, limbah *decanter solid* dari pabrik pengolahan kelapa sawit berpotensi digunakan sebagai media tanam untuk pembibitan kelapa sawit (Yuniza, 2015). Hasil penelitian (Imran & Mustaka, 2020) menunjukkan bahwa pada *decanter solid* banyak mengandung mikroba seperti *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Cellvibrio sp.*, *Pseudomonas sp.* dan *Pseudomonas sp.* yang membantu penyediaan unsur hara yang terkandung di dalam *decanter solid* seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) agar dapat diserap tanaman.

Seperti yang disimpulkan (Haryanti dkk., 2014), bahwa limbah padat kelapa sawit belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga banyak peluang penelitian yang perlu dikembangkan untuk pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. Saat ini campuran *decanter solid* dengan tanah sebagai media tanam pada pembibitan kelapa sawit belum banyak diteliti, padahal jika ditinjau dari ketersediaan hara campuran tanah dengan *decanter solid* dapat memberikan unsur hara pada tanaman yang lebih baik dibandingkan hanya media tanah saja, tentunya setelah *decanter solid* tersebut diberi kesempatan untuk terdekomposisi. Oleh karena belum ada penelitian untuk mendapatkan campuran terbaik antara tanah dengan *decanter solid* dan berapa lama harus diinkubasikan agar siap dipakai sebagai media tanam untuk pembibitan, maka dilakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa komposisi campuran tanah dengan *decanter solid* untuk menghasilkan media tanam yang optimal untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit.

METODE

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan diulang sebanyak empat kali, sehingga ada 24 unit percobaan. Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Juli-September 2020. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan berat (b/b dalam gram) tanah dengan *decanter solid*, terdiri dari: A1 (1000 g tanah + 0 g *decanter solid*), A2 (900 g tanah + 100 g *decanter solid*), A3 (800 g tanah + 200 g *decanter solid*), A4 (700 g tanah + 300 g *decanter solid*), A5 (600 g tanah + 400 g *decanter solid*), dan A6 (500 g tanah + 500 g *decanter solid*). Sampel tanah diambil di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan *decanter solid* diambil di pabrik pengolahan sawit di perkebunan PT. Sampoerna Agro Tbk, Kebun Mesuji, Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Pengukuran pH dan penetapan kemantapan agregat dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi, dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Analisis kimia kandungan hara media tanam dilakukan di Integrated Laboratory (IL) PT. Binasawit Makmur Tbk.

Kegiatan penelitian ini meliputi kegiatan di rumah kaca dan di laboratorium. Kegiatan di rumah kaca berupa inkubasi media selama 90 hari. Sampel *decanter solid* basah dikering-anginkan selama tiga hari. Sampel *decanter solid* dan tanah ditimbang secara terpisah sesuai perbandingan (setara kering mutlak), dan dicampur rata, lalu dimasukkan ke dalam polibeg. Polibeg disusun di rumah kaca sesuai dengan hasil pengacakan menurut RAL. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah: 1) pH tanah yang diamati tiga kali, yaitu 0,45 dan 90 hari inkubasi, diukur menggunakan pH-meter; 2) kemantapan agregat diamati pada hari ke 45 dan 90 hari inkubasi, dianalisis dengan metode pengayakan basah, 3) kandungan hara (C-organik, N, P, K, B, Cu, Zn, dan Fe) dianalisis pada hari ke 45 dan 90 hari inkubasi. Data pH yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman, apabila secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan, diuji lebih lanjut dengan menggunakan uji BNT 5%. Data kemantapan agregat dan unsur hara makro dan mikro dirata-ratakan dari 3 ulangan, lalu ditentukan kriterianya berdasarkan kriteria kemantapan agregat (Lal & Shukla, 2004) dan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Eviati & Sulaeman, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reaksi tanah (pH)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan komposisi tanah dan *decanter solid* berpengaruh nyata terhadap nilai pH pada 3 periode pengamatan. Perbedaan komposisi media menyebabkan perbedaan pH pada periode pengamatan 1, 45 dan 90 hari setelah inkubasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh komposisi tanah dan *decanter solid* terhadap pH

Komposisi media	pH media		
	1 Hari	45 Hari	90 Hari
A1 = 1000 g tanah + 0 g <i>decanter solid</i>	4,98±0,02 ^a	4,88±0,02 ^a	5,53±0,03 ^a
A2 = 900 g tanah + 100 g <i>decanter solid</i>	5,14±0,01 ^{ab}	4,95±0,01 ^{ab}	6,10±0,02 ^c
A3 = 800 g tanah + 200 g <i>decanter solid</i>	5,37±0,10 ^{bc}	5,15±0,07 ^c	6,03±0,05 ^b
A4 = 700 g tanah + 300 g <i>decanter solid</i>	5,59±0,09 ^c	6,13±0,05 ^d	6,40±0,04 ^d
A5 = 600 g tanah + 400 g <i>decanter solid</i>	5,99±0,04 ^d	6,33±0,06 ^e	6,68±0,05 ^e
A6 = 500 g tanah + 500 g <i>decanter solid</i>	6,59±0,05 ^f	6,63±0,04 ^{ef}	6,93±0,03 ^f
BNT _{0,05}	0,15	0,15	0,23

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji BNT dengan taraf $\alpha = 5\%$.

Pada hari pertama inkubasi terlihat bahwa pH media pada perlakuan A1 (tanpa *decanter solid*) berbeda tidak nyata dengan pH pada perlakuan penambahan 10% *decanter solid* pada tanah (A2), namun berbeda nyata terhadap pH media dengan penambahan 20%, 30%, 40%, dan 50% *decanter solid* (Tabel 1). Perlakuan A6 (500 g tanah + 500 g *decanter solid*) memiliki nilai pH yang paling tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Proses penambahan bahan organik akan menyebabkan perubahan pH (Sandrawati dkk., 2018), terutama penambahan bahan organik yang belum matang seperti *decanter solid*, yang memiliki pH awal sebesar 8,0. Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian *decanter solid* dapat meningkatkan nilai pH. Nilai pH tanah pada awal inkubasi mengalami peningkatan pH sebesar 1,61 poin pH ketika ditambah *decanter solid* sebanyak 50% dibandingkan dengan pada media tanah tanpa penambahan *decanter solid*. Peningkatan nilai pH akibat aplikasi *decanter solid* diduga karena adanya proses mineralisasi senyawa organik yang melepaskan anion OH⁻ dan amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen sehingga terjadi peningkatan pH (Gofar & Marsi, 2013).

Nilai pH pada media berbagai komposisi perbandingan tanah dengan *decanter solid* sudah memenuhi syarat tumbuh tanaman kelapa sawit di lapangan, yaitu pada kisaran pH 4,0- 6,5 (Fauzi dkk., 2012), sementara di pembibitan nilai pH media sebesar 5,25 sudah cukup untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit sesuai syarat tumbuhnya (Hidayat dkk., 2017), sehingga komposisi tanah dan *decanter solid* yang dapat dipakai di pembibitan adalah A3 sampai A6. Peningkatan reaksi tanah juga mempengaruhi perkembangan mikroorganisme tanah seperti bakteri mesofil *Thiobacillus*, *Clostridium pasteurianum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Methylococcus capsulatus*, dan bakteri nitrifikasi, sehingga proses dekomposisi *decanter solid* berjalan. Bakteri-bakteri tersebut hanya dapat berkembang dan aktif pada pH tanah lebih dari 5,5 (Kirnadi dkk., 2014).

Kemantapan agregat media tanam

Kemantapan Agregat merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui tanah tersebut baik ataupun buruk bagi tanaman, karena susunan agregat tanah atau fragmen tanah memiliki pengaruh utama terhadap aerasi, ketersediaan air dan kekuatan tanah (Soleimany dkk., 2021). Terhadap kemantapan agregat, tidak dilakukan analisis statistik. Data yang diperoleh dibandingkan dengan kriteria kemantapan agregat tanah menurut (Lal & Shukla, 2004). Berdasarkan klasifikasi indeks kemantapan agregat tanah, hasil uji analisis kemantapan agregat berbagai komposisi media dan kriterianya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh komposisi tanah dan *decanter solid* terhadap kemantapan agregat setelah 45 dan 90 hari inkubasi

Komposisi media	Kemantapan agregat pada	
	45 hari inkubasi	90 hari inkubasi
A1 = 1000 g tanah + 0 g <i>decanter solid</i>	42,68±1,26 (kurang stabil)	40,51±1,22 (kurang stabil)
A2 = 900 g tanah + 100 g <i>decanter solid</i>	52,91±2,01 (agak stabil)	52,43±1,94 (agak stabil)
A3 = 800 g tanah + 200 g <i>decanter solid</i>	73,07±0,24 (stabil)	75,65±0,98 (stabil)
A4 = 700 g tanah + 300 g <i>decanter solid</i>	95,64±2,23 (sangat stabil)	100,25±2,45 (sangat stabil)
A5 = 600 g tanah + 400 g <i>decanter solid</i>	200,23±1,98 (sangat stabil sekali)	214,18±2,23 (sangat stabil sekali)
A6 = 500 g tanah + 500 g <i>decanter solid</i>	32,31±0,96 (kurang stabil)	30,25±0,88 (kurang stabil)

Keterangan: *Berdasarkan klasifikasi indeks kemantapan agregat tanah. KS= kurang stabil; AS= agak stabil; S=stabil; SS=sangat stabil; SSS=sangat stabil sekali.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian *decanter solid* sebagai bahan organik mampu memperbaiki sistem agregasi pada media tanam, kecuali pada taraf perlakuan A6 (500 g tanah + 500 g *decanter solid*). Penelitian sebelumnya, (Harahap dkk., 2018) mendapatkan hasil dengan penambahan 2% bahan organik pada tanah berpasir yang diinkubasi selama 30 hari mampu meningkatkan stabilitas agregat secara nyata dibandingkan penambahan bahan organik 1 dan 1,5%. Selanjutnya (Utama dkk., 2018) juga melaporkan bahwa penambahan bahan organik 1% disertai aplikasi bakteri pemantap agregat menyebabkan agregat menjadi mantap sekali. (Soleimany dkk., 2021) melaporkan bahwa aplikasi bahan organik berpengaruh positif terhadap stabilitas tanah terutama tanah permukaan.

Pada perlakuan A6 (500 g tanah + 500 g *decanter solid*) justru terjadi penurunan kemantapan agregat media tanam sehingga menjadi kurang stabil. Hal ini diduga karena pemberian *decanter solid* yang berlebihan mengakibatkan penurunan sifat fisik tanah, karena *decanter solid* masih mengandung minyak CPO sebanyak 1,5% (Nasution dkk., 2014), sehingga berpengaruh terhadap pembentukan agregat tanah.

Pembentukan agregat tanah erat kaitannya dengan penambahan bahan organik tanah, sebab tingkat agregasi tanah sangat dipengaruhi oleh pemberian bahan organik. Beberapa penelitian yang menggunakan bahan organik terbukti mampu meningkatkan stabilitas agregat tanah. Bahan organik memiliki potensi untuk mempertahankan daya tumbuh dan aktivitas bakteri pemantap agregat dalam jangka waktu yang cukup lama (Santi dkk., 2010; Zulkarnain dkk., 2013; Harahap dkk., 2018; Utama dkk., 2018)). Bahan organik yang ditambahkan ke tanah mengalami proses dekomposisi dan menghasilkan substansi organik yang berperan sebagai perekat dalam proses agregasi tanah. Senyawa organik mempunyai gugus fungsional yang bermuatan negatif dan dapat berikatan dengan partikel tanah yang bermuatan positif, membentuk agregat tanah (Soleimany dkk., 2021). Peningkatan kemantapan agregat media tanam yang diberi *decanter solid* terjadi karena kandungan bahan organik dalam *decanter solid* tersebut, namun ketika penambahan terlalu tinggi justru berpengaruh tidak baik terhadap agregat tanah akibat tingginya kandungan senyawa minyak sawit. *Decanter solid* akan mempengaruhi sifat fisika tanah karena terjadinya penguraian maka timbul warna cokelat sampai kehitam-hitaman. *Decanter solid* dapat mempertinggi daya pengikatan air, sehingga penyediaan air dan udara menjadi lancar dan dapat mempermudah pengolahan tanah (Teh dkk., 2021).

Unsur hara makro media tanam

Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar dalam proses pertumbuhannya. Tabel 3 menunjukkan kandungan hara makro pada semua perlakuan. Berdasarkan hasil analisis unsur hara makro (Tabel 3) menunjukkan bahwa penambahan *decanter solid* dapat meningkatkan jumlah kandungan unsur hara makro media tanam. Terhadap unsur hara makro tidak dilakukan uji statistik, hanya dibandingkan dengan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Eviati & Sulaeman, 2009).

Seperti yang disajikan pada Tabel 3, pada tanah yang tidak ditambah *decanter solid*, kandungan C-organik tergolong sedang, N total sedang, P tersedia sangat tinggi, dan K-dd sedang yang diukur pada masa inkubasi ke 45 dan 90 hari. Penambahan *decanter solid* menyebabkan peningkatan kandungan C-organik, N total, P tersedia dan K dapat dipertukarkan pada media. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam *decanter solid* terkandung hara N, P dan K yang jika terdekomposisi menjadi hara tersedia. *Decanter solid* merupakan gudang unsur hara dengan melepaskan berbagai unsur pada mineralisasi dan humifikasi bahan organik. Berdasarkan ketersediaan hara pada 45 hari masa inkubasi dan mengingat nilai pH (Tabel 1) dan stabilitas agregat (Tabel 2), maka media campuran tanah dan *decanter solid* pada komposisi media 600 g tanah + 400 g *decanter solid* (A5) sudah dapat digunakan sebagai media tanam setelah 45 hari inkubasi.

Tabel 3. Pengaruh komposisi tanah dan *decanter solid* terhadap kandungan unsur hara makro pada media tanam setelah hari ke 45 dan hari ke 90 inkubasi

Komposisi Media	Hara Makro							
	C-Org (g kg ⁻¹)		N (g kg ⁻¹)		P (mg kg ⁻¹)		K (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	
	45 Hari	90 Hari	45 Hari	90 Hari	45 Hari	90 Hari	45 Hari	90 Hari
A1	30,9s	30,7s	3,6s	3,7s	22,8st	31,3st	1,92s	3,65s
A2	35,0t	38,2t	4,1s	4,0s	23,1st	32,7st	2,24s	3,12s
A3	39,2t	44,1t	4,3s	4,2s	32,6st	34,8st	2,82s	3,99s
A4	39,5t	42,5t	4,5s	5,1t	39,7st	41,2st	4,08s	4,62s
A5	51,2t	55,0st	5,3ts	5,6t	41,7st	54,7st	4,17s	5,27t
A6	51,4t	51,5t	5,7t	6,6t	45,8st	64,9st	7,66t	5,99t

Keterangan: A1 = 1000 g tanah + 0 g *decanter solid*, A2 = 900 g tanah + 100 g *decanter solid*, A3 = 800 g tanah + 200 g *decanter solid*, A4 = 700 g tanah + 300 g *decanter solid*, A5 = 600 g tanah + 400 g *decanter solid*, A6 = 500 g tanah + 500 g *decanter solid*; r (rendah); s (sedang); t (tinggi); st (sangat tinggi).

Bahan organik pada *decanter solid* yang mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin dan minyak merupakan sumber makanan dan energi bagi jasad hidup tanah. Pada waktu terjadinya penguraian, senyawa-senyawa kompleks tersebut diubah menjadi senyawa sederhana dan unsur bebas. Penelitian (Imran & Mustaka, 2020) menemukan *Aspergillus niger* dan *A. fumigatus* di dalam *decanter solid*. *A. niger* memiliki kemampuan dalam menguraikan senyawa kompleks

seperti selulosa menjadi senyawa karbon sederhana. Jamur ini juga mampu melarutkan fosfat terjerap dalam tanah menjadi fosfat tersedia untuk diserap tanaman. *A. fumigatus* memainkan perannya sebagai dekomposer dalam mendaur ulang karbon dan nitrogen di lingkungannya sehingga memudahkan tumbuhan menyerap unsur hara yang sederhana. Selain jamur, ditemukan juga bakteri-bakteri yang mampu mendegradasi bahan organik (Erktan dkk., 2016). Tanpa adanya mikroba pengurai, unsur hara di dalam *decanter solid* tetap dalam bentuk tidak tersedia. Oleh karena itu, penambahan *decanter solid* pada media tanam dapat meningkatkan unsur hara yang diperlukan jika ditanami bibit kelapa sawit.

Unsur hara mikro media tanam

Hara mikro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang kecil. Berdasarkan hasil analisis unsur hara mikro dan kriterianya (Eviati & Sulaeman, 2009) pada berbagai komposisi media menunjukkan bahwa penambahan *decanter solid* pada tanah mampu meningkatkan ketersediaan hara mikro, meskipun setelah diinkubasi selama 90 hari, kandungan unsur hara mikro menurun secara konstan (Tabel 4).

Berdasarkan Tabel 4, unsur hara mikro Fe pada media yang tidak diberi *decanter solid* pada inkubasi hari ke 45, memiliki nilai 232,55 mg kg⁻¹, kemudian nilai Fe meningkat ketika diberi *decanter solid* hingga 20%, lalu menurun pada penambahan dosis *decanter* sebanyak 30-50%. Terhadap unsur hara Cu, Zn dan B, penambahan *decanter solid* pada media tanah cenderung meningkatkan kandungan ketiga unsur tersebut. Unsur Cu dan Zn cenderung meningkat dengan meningkatnya masa inkubasi 45 menjadi 90 hari, sedangkan Fe dan B cenderung menurun pada waktu inkubasi ke 90 hari dibandingkan waktu inkubasi 45 hari. Oleh karena itu, masa inkubasi campuran tanah dan *decanter solid* cukup 45 hari saja.

Tabel 4. Pengaruh komposisi tanah dan *decanter solid* terhadap kandungan unsur hara mikro pada media tanam setelah hari ke 45 dan hari ke 90 inkubasi

Komposisi Media	Hara Mikro							
	Fe (mg kg ⁻¹)		Cu (mg kg ⁻¹)		Zn (mg kg ⁻¹)		B (mg kg ⁻¹)	
	45 Hari	90 Hari	45 Hari	90 Hari	45 Hari	90 Hari	45 Hari	90 Hari
A1	232,55t	239,24t	0,95s	1,83t	3,09t	3,94t	3,59r	0,54r
A2	252,76t	232,17t	0,95s	1,12s	2,59s	3,69t	8,13s	0,62r
A3	280,66t	226,45t	0,9s	1,14s	6,24st	3,78t	7,29s	0,69r
A4	241,85t	141,58s	1,34s	1,47s	3,53t	4,80st	8,55s	0,52r
A5	236,31t	197,52s	1,59t	1,99t	4,19st	5,06st	10,85s	0,72r
A6	182,01s	159,18s	5,06st	2,24t	9,53st	5,69st	12,8s	1,06r

Keterangan: A1 = 1000 g tanah + 0 g *decanter solid*, A2 = 900 g tanah + 100 g *decanter solid*, A3 = 800 g tanah + 200 g *decanter solid*, A4 = 700 g tanah + 300 g *decanter solid*, A5 = 600 g tanah + 400 g *decanter solid*, A6 = 500 g tanah + 500 g *decanter solid*; r (rendah); s (sedang); t (tinggi); st (sangat tinggi).

Berdasarkan kriteria kesuburan tanah menurut (Eviati & Sulaeman, 2009), persyaratan logam berat pada tanah digolongkan pada dua cakupan, yaitu batas normal dan batas kritis. Batas normal pada Cu, Zn, dan Fe berturut-turut adalah 2-250 mg kg⁻¹, 1-900 mg kg⁻¹, 0-8000 mg kg⁻¹. Cu merupakan unsur mikro yang terlibat langsung dalam proses metabolisme sel dan aktivitas enzim sebagai kofaktor enzim. Batas maksimum diperbolehkannya kandungan Zn dalam tanah adalah 90 ppm (Bola dkk., 2015). Berdasarkan Tabel 5, kandungan hara mikro Cu, Zn, dan Fe pada media tanah yang ditambah dengan *decanter solid* berbagai komposisi masih dalam batas normal, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media tanam di pembibitan kelapa sawit.

KESIMPULAN

Penambahan *decanter solid* pada tanah dengan berbagai komposisi berpengaruh nyata terhadap nilai pH tanah pada pengamatan 1, 45 dan 90 hari inkubasi. Komposisi A5 (600 g tanah + 400 g *decanter solid*) merupakan komposisi terbaik untuk dikembangkan sebagai media tanam bibit kelapa sawit dilihat dari nilai pH, stabilitas agregat, dan ketersediaan hara makro dan mikro. Campuran tanah dan *decanter solid* sudah dapat digunakan sebagai media tanam setelah 45 hari inkubasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT. Sampoerna Agro Tbk. yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk meneliti sekaligus membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bola, O. O., Oguntibeju, O. O., & Osibote, O. A. (2016). An assessment of the bioavailability of metals in soils on oil palm plantations in Nigeria. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25(3), 1125-1140.
- Erktan, A., Cécillon, L., Graf, F., Roumet, C., Legout, C., & Rey, F. (2016). Increase in soil aggregate stability along a Mediterranean successional gradient in severely eroded gully bed ecosystems: Combined effects of soil, root traits and plant community characteristics. *Plant and soil*, 398(1), 121-137.
- Eviati, & Sulaeman. (2009). *Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk*. Balai Penelitian Tanah Bogor.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., & Paeru, R. H. (2012). *Kelapa sawit: budidaya, pemanfaatan hasil dan limbah, analisis usaha dan pemasaran*. Penebar Swadaya Grup.
- Gofar, N., & Marsi. (2013). Pertumbuhan dan hasil padi gogo pada ultisol yang dipupuk dengan kompos diperkaya pupuk hayati. In *Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat*, 1, 169-180.
- Harahap, N., Dwi, A. S., & Gofar, N. (2018). The potential of exopolysaccharide-producing bacteria from rhizosphere of rubber plants for improving soil aggregate. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 5(3), 1275.
- Haryanti, A., Norsamsi, N., Sholiha, P. S. F., & Putri, N. P. (2014). Studi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. *Konversi*, 3(2), 57-66.
- Hidayat, K. A. T., Saleh, B., & Hermansyah, H. (2017). Pengaruh pupuk organik limbah kelapa sawit dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan utama. *Akta Agrosia*, 20(1), 1-8.
- Imran, I., & Mustaka, Z. D. (2020). Identifikasi kandungan kapang dan bakteri pada limbah padatan (decanter solid) pengolahan kelapa sawit untuk pemanfaatan sebagai pupuk organik. *Agrokompleks*, 20(1), 16-21.
- Kirnadi, A. J., Zuraida, A., & Ilhamiyah. (2014). Survei status kesuburan tanah di lahan usahatani padi lahan pasang surut kabupaten banjar. *Jurnal Media Sains*, 7(1), 53-59.
- Lal, R., & Shukla, M. K. (2004). *Principles of soil physics*. CRC Press.
- Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2014). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 98564.
- Rosa, R. N., & Zaman, S. (2017). Pengelolaan pembibitan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara. *Bul. Agrohorti*, 5(3), 325-333.
- Sandrawati, A., Marpaung, T., Devnita, R., Machfud, Y., & Arifin, M. (2018). Pengaruh macam bahan organik terhadap nilai pH, pH₀, retensi P dan P tersedia pada Andisol Asal Ciater. *Soilrens*, 16(2), 50-56. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v16i2.20861>
- Santi, Sudarsono, Goenadi, D. H., Murtillaksono, K., & Santosa, D. A. (2010). Effect of application of Burkholderia cenocepacia inoculum and organic matter on physical properties of sandy soils. *Menara Perkebunan*, 78(1), 9-18.
- Soleimany, M., Eslamdoust, J., Akbarinia, M., & Kooch, Y. (2021). Soil aggregate stability index and particulate organic matter in response to differently afforested lands in the temperate regions of Iran. *Journal of Forest Science*, 67(8), 376-384.
- Teh, X. W., Chang, Y. P., & Lee, K. C. (2021). Upgrading the fermentability and prebiotic potential of palm decanter cake through fibre-degrading enzymatic treatments. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 945(1), 012076.
- Utama, D., Gofar, N., & Napoleon, A. (2018). Perbaikan stabilitas agregat tanah pasir berlempung menggunakan bakteri pemantap agregat dan bahan organik. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 42(2), 161-167.
- Yuniza, Y. (2015). *Pengaruh pemberian kompos decanter solid dalam media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di pembibitan utama* [thesis]. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., & Soemarno. (2013). Pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custom-bio terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri). *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 45-52.