

PEMBERIAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg) PADA MEDIA GAMBUT

*Application of Empty Fruit Bunch Compost to Increase the Growth of Rubber Seedlings
(Hevea brasiliensis Mull. Arg) in Peat Medium*

Rosmalinda^{1*}, R Fitry Ramanda¹, Nurhayati¹, Sopiana¹, Nurhanudin¹, Kasrianto¹

¹Prodi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Pertanian dan Bisnis, Politeknik Negeri Ketapang
Jalan Rangka Sentap-Dalong, Kelurahan Sukaharja, Kabupaten Ketapang

*E-mail: rosmalinda@politap.ac.id

Diterima 2 November 2023/Disetujui 30 April 2024

ABSTRACT

Rubber is an important plant as the main material for producing latex. Empty fruit bunches are a by-product of palm oil factory processing, which contain organic material so they have the potential to be used as raw material for making compost. The aim of this research is the growth response of rubber seedlings given empty fruit bunch compost. The design used was a completely randomized design consisting of 5 replications and 5 treatment levels of empty fruit bunch compost dosage, namely 0 g, 25 g, 50 g, 75 g, and 100 g per polybag. The variables observed in this research were plant height, number of umbrellas, stem diameter, seed dry weight and root length of rubber seedlings. The variables of height, number of umbrellas, stem diameter, plant dry weight and root length of rubber seedlings are influenced by the application of empty fruit bunch compost. Empty fruit bunch compost 100 g/polybag showed the best results in increasing the growth of rubber seedlings on peat soil.

Keywords: empty fruit bunch compost, peat soil, rubber seedlings

ABSTRAK

Karet termasuk tanaman perkebunan yang penting sebagai bahan utama penghasil lateks. Hasil samping dari pengolahan pabrik kelapa sawit salah satunya adalah tandan kosong kelapa sawit yang memiliki kandungan bahan organik, sehingga berpotensi dijadikan bahan baku pembuatan kompos. Tujuan penelitian ini adalah respon pertumbuhan bibit karet yang diberikan kompos tandan kosong kelapa sawit. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap terdiri dari 5 ulangan dan 5 taraf perlakuan dosis kompos tandan kosong kelapa sawit, yaitu 0 g, 25 g, 50 g, 75 g, dan 100 g per *polybag*. Peubah amatan penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah payung, diameter batang, bobot kering bibit dan panjang akar bibit karet. Peubah tinggi, jumlah payung, diameter batang, bobot kering tanaman dan panjang akar bibit karet dipengaruhi oleh aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit. Kompos tandan kosong kelapa sawit 100 g/*polybag* menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada tanah gambut.

Kata kunci: bibit karet, kompos tandan kosong kelapa sawit, tanah gambut

PENDAHULUAN

Tanaman karet termasuk salah satu komoditas penyumbang pendapatan negara selain minyak bumi dan gas. Perkebunan karet Indonesia memberikan kontribusi sebanyak 81% terhadap produksi karet alam nasional dengan 85% (2,8 juta ha) luas areal penanamannya adalah perkebunan karet rakyat (Anwar & Suwanto, 2016).

Kegiatan pemeliharaan pada proses pembibitan menjadi salah satu penentu

keberhasilan industri karet. Media tanam dan pemupukan yang tepat menjadi kunci untuk menghasilkan bibit karet berkualitas karena dapat mempengaruhi penyerapan hara serta perkembangan akar tanaman.

Tanah gambut merupakan tanah yang tingkat kesuburannya rendah, namun tinggi bahan organiknya. Gambut terbentuk dari sisa tanaman yang tertumpuk dalam waktu yang lama dan terhambat proses penguraianya karena kondisi jenuh air (Gabov *et al.*, 2020). Tanah gambut

memiliki kesuburan yang relatif rendah dengan nilai pH yang juga rendah, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat akibat kekurangan hara makro dan keracunan beberapa jenis hara mikro (Khotimah *et al.*, 2020). Masganti *et al.* (2014) menyatakan bahwa sebagian lahan gambut dimanfaatkan oleh masyarakat untuk budidaya tanaman kayu, seperti karet dan kelapa sawit. Peningkatan produktivitas pertanian pada media gambut dapat dicapai dengan memperbaiki kesuburan tanahnya melalui pemupukan.

Luas lahan kelapa sawit per tahun 2016 di Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat adalah 80,2 ribu ha. Produktivitas minyak kelapa sawit per tahun 2016 di Kabupaten Ketapang 153,9 ribu ton (BPS Ketapang, 2018). Pengolahan minyak kelapa sawit akan menghasilkan beberapa limbah, diantaranya limbah yang berbentuk padatan. Limbah padat tersebut terdiri atas serabut, bungkil, lumpur, cangkang, dan tandan kosong kelapa sawit. Menurut Suherman *et al.* (2014), industri kelapa sawit menghasilkan sekitar 220-230 kg tandan kosong kelapa sawit setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar. Banyaknya jumlah limbah yang dihasilkan, menyebabkan tandan kosong kelapa sawit berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk kompos.

Unsur hara dan sifat fisik, kimia serta biologi tanah dapat diperbaiki melalui aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit, sehingga lebih sesuai untuk media pertumbuhan tanaman. Hasil analisis kompos tandan kosong kelapa sawit yang dilakukan oleh Haitami & Wahyudi (2019) menunjukkan bahwa kompos ini memiliki kandungan hara C-organik 14,19%, N 6,28%, P 1,88%, K 2,51%, Ca 5,04%, dan Mg 1,61%. Berdasarkan hasil penelitian Hayat & Andayani (2015) di dalam kompos tandan kosong kelapa sawit terkandung P (0,94%), N (3,62 %), dan K (0,62%). Tandan kosong kelapa sawit adalah salah satu bahan organik yang dapat dijadikan pupuk organik padat alternatif (Warsito *et al.*, 2016). Mahmud dan Chong (2021)

menyatakan bahwa pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai pupuk merupakan upaya untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga pertanian berkelanjutan dapat tercapai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan kampus Politeknik Negeri Ketapang, Kalimantan Barat, mulai Mei hingga September 2023.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan berupa kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 0 g/polybag, 25 g/polybag, 50 g/polybag, 75 g/polybag, dan 100 g/polybag.

Bahan dan Alat

Bahan tanam adalah bibit karet klon PB 260. Bahan lain yang digunakan diantaranya tandan kosong kelapa sawit, kotoran sapi, bioaktivator, tanah gambut jenis saprik. Alat yang digunakan terdiri atas cangkul, ayakan, *polybag* ukuran 15 x 20, terpal, paranet 50%, timbangan, termometer, pH meter, oven, neraca analitik, penggaris, dan jangka sorong.

Pembuatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Sebanyak 50 kg tandan kosong kelapa sawit yang dikomposkan berasal dari pabrik kelapa sawit yang berada di Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. Pengomposan dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu pencacahan sampai halus, dan pencampuran bioaktivator sebanyak 1 kg serta kotoran sapi sebanyak 10 kg pada cacahan tandan kosong kelapa sawit. Campuran cacahan kemudian dimasukkan ke dalam *box* kemudian ditutup rapat dan disimpan selama 2 bulan. Selama pengomposan berlangsung suhu diukur menggunakan termometer dan dipertahankan pada suhu 50°C. Kompos

tandan kosong kelapa sawit dibalik secara rutin tiga hari sekali sampai kompos siap digunakan. Kompos tandan kosong kelapa sawit yang siap digunakan memiliki ciri berwarna kehitaman dan tidak berbau, tumpukan turun sekitar 25-30%, suhu kembali normal dan tekstur lebih halus.

Pelaksanaan Penelitian

Lahan yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari sisa tanaman dan dilanjutkan dengan pembuatan naungan dengan ukuran panjang 3,5 m, lebar 2 m, dan tinggi 2 m. Kerangka naungan dibuat dari kayu, dinding dan atap menggunakan paranet dengan kerapatan 50%. *Polybag* yang sudah diisi tanah gambut dan kompos tandan kosong kelapa sawit sesuai perlakuan disusun di dalam naungan.

Bibit yang digunakan adalah bibit yang belum mempunyai mata tunas dan berukuran seragam secara visual, tidak cacat dan tidak terserang penyakit. Lubang tanam dibuat terlebih dahulu pada *polybag*, setelah itu bibit dimasukkan ke dalam *polybag*, kemudian disiram air. Penanaman dilakukan pada sore hari dan satu *polybag* diisi satu bibit karet. Kegiatan pemeliharaan

seperti penyiraman dan pengendalian gulma dilakukan secara rutin. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan saat tanaman berumur 4-14 MST.

Peubah Amatan

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi bibit 4-14 MST, jumlah payung 4-14 MST, diameter batang 4-14 MST, panjang akar, dan bobot kering bibit.

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini direkapitulasi dan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Data yang memberikan berpengaruh nyata dilanjutkan pengujiannya dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi bibit karet pada 4-14 MST (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit karet yang diberi kompos tandan kosong kelapa sawit

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)					
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
0 g/ <i>polybag</i>	18,87 ^a	19,87 ^a	20,87 ^a	21,79 ^a	22,87 ^a	23,83 ^a
25 g/ <i>polybag</i>	19,50 ^a	26,10 ^b	27,11 ^b	28,11 ^b	29,11 ^b	30,01 ^b
50 g/ <i>polybag</i>	21,99 ^a	31,22 ^c	32,19 ^c	33,15 ^c	34,11 ^c	35,11 ^c
75 g/ <i>polybag</i>	24,99 ^b	32,73 ^c	33,93 ^c	34,77 ^c	35,55 ^c	36,77 ^c
100 g/ <i>polybag</i>	29,06 ^c	35,52 ^d	37,03 ^d	37,71 ^d	38,73 ^d	39,57 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit 100 g/*polybag* nyata menghasilkan bibit tertinggi dan tanpa aplikasi kompos menghasilkan tinggi bibit terendah. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman karena adanya perbaikan sifat fisik dan biologi tanah serta penambahan unsur hara. Bahan organik berfungsi sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman dan pemicu aktivitas mikroorganisme, sehingga dapat memperbaiki agregasi tanah dan

memperbaiki struktur tanah (Yu *et al.*, 2017; Kamsurya & Botanri, 2022. Wood *et al.* (2018) menyebutkan bahwa tanah yang diberi bahan organik dapat membentuk pori-pori yang sesuai untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena dapat menyeimbangkan penyimpanan air dan udara di dalam tanah.

Jumlah Payung

Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah payung karet pada 6-14 MST (Tabel 2). Kompos tandan kosong

kelapa sawit dengan dosis 100 g/polybag nyata menghasilkan jumlah payung bibit

karet paling banyak dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-rata jumlah payung bibit karet yang diberi kompos tandan kosong kelapa sawit

Perlakuan	Jumlah payung (helai)					
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
0 g/polybag	1,00	2,00 ^a	2,52 ^a	3,00 ^a	3,34 ^a	3,68 ^a
25 g/polybag	1,00	2,28 ^b	2,64 ^{ab}	3,16 ^{ab}	3,36 ^a	3,84 ^{ab}
50 g/polybag	1,00	2,48 ^c	2,72 ^b	3,20 ^{ab}	3,76 ^b	4,04 ^{bc}
75 g/polybag	1,00	2,56 ^{cd}	2,96 ^c	3,40 ^b	3,80 ^b	4,24 ^c
100 g/polybag	1,00	2,72 ^d	3,00 ^c	3,44 ^b	3,96 ^b	4,60 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit diduga menyebabkan media tanam mampu menyediakan air dan unsur hara bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Salah satu unsur hara yang tersedia adalah nitrogen dan fosfor. Menurut Harjanti dan Tohari (2014) unsur nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif serta mendorong terbentuknya klorofil. Lakitan (2011) menyebutkan bahwa nitrogen dan fosfor dapat membantu proses pembentukan dan perkembangan organ daun pada tumbuhan. Penambahan pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit pada media tanam dapat memberikan kecukupan unsur hara bagi bibit karet, khususnya unsur nitrogen yang diperlukan oleh tanaman pada pembentukan organ vegetatif seperti daun. Amri *et al.* (2018) berpendapat bahwa nitrogen dan fosfor sangat penting untuk proses pembentukan daun karena berperan dalam pembentukan sel baru tanaman dan menjadi salah satu penyusun bahan organik tumbuhan seperti, asam nukleat, asam amino, ADP dan ATP serta klorofil. Hasil penelitian Agung *et al.*

(2019) menunjukkan hasil tidak jauh berbeda yang menyatakan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit 100 g/polybag mampu meningkatkan jumlah daun bibit kelapa sawit.

Diameter Batang

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap peubah diameter batang bibit karet pada pengamatan 4-14 MST (Tabel 3). Pada 10-14 MST, kompos tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 75 g dan 100 g per polybag nyata menghasilkan diameter batang paling besar dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan pertumbuhan dan perkembangan batang bibit karet yang diberi aplikasi pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit diduga terjadi karena optimalnya penyerapan unsur hara dan air oleh bibit karet. Kompos tandan kosong kelapa sawit yang diberikan ke media tanam juga menyebabkan udara dan air cukup tersedia untuk dimanfaatkan oleh bibit karet.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang bibit karet yang diberi kompos tandan kosong kelapa sawit

Perlakuan	Diameter batang (cm)					
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
0 g/polybag	2,82 ^a	3,05 ^a	3,60 ^a	4,08 ^a	4,61 ^a	5,11 ^a
25 g/polybag	3,05 ^a	4,05 ^b	5,05 ^b	6,43 ^b	7,05 ^b	8,05 ^b
50 g/polybag	4,02 ^b	5,02 ^c	6,02 ^c	6,65 ^b	8,02 ^c	9,02 ^c
75 g/polybag	4,56 ^c	5,56 ^d	6,09 ^c	7,56 ^c	8,56 ^d	9,56 ^d
100 g/polybag	4,83 ^c	5,83 ^d	6,83 ^d	7,32 ^c	8,64 ^d	9,84 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Menurut Haryawan *et al.* (2015), kompos tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air, dan memperbaiki beberapa sifat fisik tanah. Hal ini juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kondisi biologis tanah. Ini dapat menopang akar dan memperluas akar dengan mengekstraksi air dan nutrisi. Rosnina *et al.* (2019), diameter batang juga dapat menjadi salah satu penentu untuk pertumbuhan bibit tanaman perkebunan yang berkualitas. Diameter batang yang semakin besar akan diikuti dengan perkembangan pertumbuhan vegetatif lainnya yang semakin optimal. Diameter batang tanaman mencerminkan tinggi rendahnya kandungan kimia suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara. Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit sebanyak 8,1 kg/plot juga mampu meningkatkan diameter batang baby corn (Fajri dan Ramadhan, 2020).

Panjang Akar

Hasil analisis memperlihatkan bahwa pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dapat mempengaruhi peubah panjang akar bibit karet (Tabel 4). Kompos tandan kosong kelapa sawit 100 g/polybag

menghasilkan akar nyata lebih panjang, tetapi tidak berbeda nyata dengan 75 g/polybag. Kompos yang diberikan diduga berperan mampu memperbaiki struktur tanah yang digunakan sebagai media, sehingga akar bibit karet dapat berkembang dengan baik. Tersedianya unsur hara pada media yang ditambahkan oleh kompos tandan kosong kelapa sawit juga diduga berpengaruh terhadap perkembangan akar bibit karet.

Kompos tandan kosong kelapa sawit yang digunakan diduga memiliki kandungan hara P, dimana salah satu fungsi hara tersebut sebagai pemicu pertumbuhan akar tanaman muda. Menurut Rianditya dan Hartatik (2022), penyerapan unsur hara dan pertumbuhan akar akan optimal dengan adanya unsur P di dalam media, sehingga dapat mengoptimalkan fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang lebih baik. Fotosintat tersebut digunakan kembali untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta disimpan juga pada bagian cadangan makanan. Pemberian pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit pada berbagai frekuensi penyiraman juga mampu meningkatkan panjang akar *Mucuna bracteata* (Fahriza *et al.* 2016).

Tabel 4. Rata-rata panjang akar dan bobot kering bibit karet yang diberi kompos tandan kosong kelapa sawit

Perlakuan	Panjang akar (cm)	Bobot kering bibit (g)
0 g/polybag	22,87 ^a	22,31 ^a
25 g/polybag	22,31 ^a	22,87 ^a
50 g/polybag	24,11 ^a	24,11 ^b
75 g/polybag	27,75 ^b	27,75 ^c
100 g/polybag	28,73 ^b	28,73 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Bobot Kering Bibit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis kompos tandan kosong kelapa sawit secara nyata mempengaruhi peubah bobot kering karet (Tabel 4). Kompos tandan kosong kelapa sawit 100 g/polybag nyata menghasilkan bobot kering bibit karet tertinggi. Sama dengan Fauzi & Fifi (2017) yang menyebutkan bahwa peningkatan dosis kompos tandan kosong kelapa sawit yang diaplikasikan akan diikuti dengan

peningkatan hasil bobot kering bibit. Hasil tidak jauh berbeda diperoleh Asra *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa pemberian zeolite dan kompos tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan bobot kering bibit kelapa sawit

Bobot kering tanaman merupakan hasil pengumpulan senyawa organik yang disintesis tanaman (Gardner *et al.*, 2011). Menurut Lakitan (2011), pertumbuhan tanaman akan optimal apabila unsur hara

tersedia sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara yang tersedia akan menjadikan tanaman dapat meningkatkan metabolisme tanaman, yang digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Baharudin (2014) menyatakan mutu bibit dapat ditentukan dari hasil bobot keringnya.

KESIMPULAN

Peubah tinggi, jumlah payung, diameter batang, bobot kering tanaman dan panjang akar bibit karet dipengaruhi oleh aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit. Dosis kompos tandan kosong kelapa sawit 100 g/polybag menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada tanah gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. K., Adiprasetyo, T. A., & Hermansyah, H. (2019). Penggunaan kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai substitusi pupuk npk dalam pembibitan awal kelapa sawit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 75-81. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.75-81>.
- Amri, A. I., Armaini, A., & Purba, M. R. A. (2018). Aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan dolomit pada medium sub soil inceptisol terhadap bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan utama. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 1-8. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v8i2.3349>
- Anwar, R. N., & Suwanto. (2016). Pengelolaan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) di Sumatera Utara dengan aspek khusus pembibitan. *Buletin Agrohorti*, 4(1), 94-103. <https://doi.org/10.29244/agrob.v4i1.15006>.
- Asra, G., Simanungkalit, T., & Rahmawati, N. (2014). Respons pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan zeolit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1), 416-426.
- Baharudin, B. (2014). Hubungan antara keragaman biofisik dan fisiologis benih dengan vigor benih dan bibit kakao hibrida. *Industrial Crops Research Journal*, 20(3), 158-168. <https://doi.org/10.21082/litri.v20n3.2014.158%20-%20168>.
- [BPS Ketapang] Badan Pusat Statistik Kabupaten Ketapang. (2018). *Kabupaten Ketapang dalam Angka*. Ketapang: CV Bhakti.
- Fahriza, M. A., Muin, A., & Setyawati, E. R. (2016). Pengaruh pemanfaatan janjang kosong kelapa sawit sebagai campuran media tanam dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan *Mucuna bracteata*. *Jurnal Agromast*, 1(2), 1-12.
- Fajri, S., & Ranadhan, A. (2020). Respon pemberian pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) baby corn. *Jurnal Pionir LPPM*, 6(1), 82-94.
- Fauzi, A., & Fifi P. (2017). Pemberian Kompos TKKS dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Online Mahasiswa*. 4(2), 1-12.
- Gabov D., Yakovleva E., & Vasilevich R. (2020). Vertical distribution of PAHs during the evolution of permafrost peatlands of the European arctic zone. *Appl Geochemistry*. 123:104790. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2020.104790>.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., Mitchell, R.L. (2011). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. Jakarta: UI Press.
- Haitami, A., & Wahyudi, W. (2019). Pengaruh berbagai dosis pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit plus (kotakplus) dalam memperbaiki sifat kimia tanah ultisol. *Jurnal*

- Ilmiah Pertanian*, 16(1), 56-63. <https://doi.org/10.31849/jip.v16i1.2351>.
- Harjanti, R. A., & Tohari, S. N. H. U. (2014). Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan silika terhadap pertumbuhan awal (*Saccharum officinarum* L.) pada inceptisol. *Vegetalika*, 3(2), 35-44. <https://doi.org/10.22146/veg.5150>.
- Haryawan, B., Sofjan, J., Yetti, H. (2015). Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays*. L var. *Saccarata Sturt*). *JOM Faperta*, 2(2),1-15.
- Hayat, E. S., & Andayani, S. (2015). Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi biomassa chromolaena odorata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta sifat tanah sulfaquent. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, 17(2), 45-51.
- Kamsurya, M. Y., & Botanri, S. (2022). Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian; review. *Jurnal Agrohut*, 13(1), 25-34. <https://doi.org/10.51135/agh.v13i1.121>.
- Khotimah, S., Suharjono, S., Ardyati, T., & Nuraini, Y. (2020). Isolation and identification of cellulolytic bacteria at fibric, hemic and sapric peat in Teluk Bakung Peatland, Kubu Raya District, Indonesia: review. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(5), 2103-2111. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210538>.
- Lakitan, B. (2011). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Mahmud, M. S., & Chong, K. P. (2021). Formulation of biofertilizers from oil palm empty fruit bunches and plant growth-promoting microbes: A comprehensive and novel approach towards plant health. *Journal of King Saud University-Science*, 33(8), 101647. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101647>.
- Masganti, M., Wahyunto, W., Dariah, A., Nurhayati, N., & Yusuf, R. (2014). Karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 133271. <https://doi.org/10.2017/jsdl.v8n1.2014.%p>.
- Rianditya, O. D., & Hartatik, S. (2022). Pengaruh pemberian pupuk fosfor terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu var. Bululawang hasil mutasi. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(1), 52-57. <https://doi.org/10.19184/bip.v5i1.29677>.
- Rosnina, R., Sapareng, S., & Idawati, I. (2019). Optimalisasi ukuran dan jenis polybag terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 47-50. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v3i2.204>.
- Suherman, I., Awaludin, A., Itnawati. (2014). Analisis kualitas kompos dari campuran tandan kosong kelapa sawit dengan kotoran ayam menggunakan limbah cair pabrik kelapa sawit dan EM-4. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 1(2), 195-202.
- Warsito, J., Sabang, S. M., & Mustapa, K. (2016). Pembuatan pupuk organik dari limbah tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 8-15.
- Wood, S. A., Tirfessa, D., & Baudron, F. (2018). Soil organic matter underlies crop nutritional quality and productivity in smallholder agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 266, 100-108. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.07.025>.
- Yu, Z., Zhang, J., Zhang, C., Xin, X., & Li, H. (2017). The coupling effects of soil

organic matter and particle interaction forces on soil aggregate stability. *Soil and Tillage Research*, 174, 251-260.

<https://doi.org/10.1016/j.still.2017.08.004>.