

# 12 Ichriani et al Pros SNLLB 3(1) 263-266 April 2018

*by Andin Muhammad Abduh*

---

**Submission date:** 23-Jan-2024 11:00AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2276442514

**File name:** 12\_Ichriani\_et\_al\_Pros\_SNLLB\_3\_1\_263-266\_April\_2018.pdf (200.56K)

**Word count:** 2449

**Character count:** 13838

## TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI SUMBER FUNGI PELARUT FOSFAT INDIGENUS DAN MEDIA PEMBAWA FUNGI

### Oil Palm Empty Fruit Bunches as Indigenous Solubilizing Phosphate Fungi Resources and Medium of Fungi Carrier

Gusti Irya Ichriani<sup>1,2\*</sup>, Fahrunsyah<sup>1,3</sup>, Eko Handayanto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Doktor Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

<sup>3</sup> Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

<sup>4</sup> Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Malang, Indonesia

\*Surel: irya.ichriani@gmail.com

#### Abstract

As a source of biomass, oil palm empty fruit bunches (OPEFB) has another potential biodiversity in the form of microbes. In addition, OPEFB can be processed into biochar which is expected to be the host of PSF. There is not much information for the potential use of microbes such as Phosphate Solubilizing Fungal (PSF) Indigenous from OPEFB to support providing of P in soils of Central Kalimantan. Begitu pula dengan potensi biochar OPEFB menjadi host dari PSF. Oil palm empty fruit bunches taking was done in the processing of solid waste from palm oil in the form of OPEFB in the stack, half-compost of OPEFB (destroyed OPEFB was watered with solid waste of oil palm during 2 weeks, immature compost), and (destroyed OPEFB was watered with solid waste of oil palm during 6 weeks, mature compost). Identification of PSF isolat from OPEFB conducted using Pikovskaya's medium. Identification of PSF isolat was done using slide culture methods. Isolation of PSF from OPEFB obtained 2 species in immature compost, 6 species and 1 genus in mature compost, mean while in fresh OPEFB not obtained PSF. The results of study showed that the biochar and OPEFB compost mixture could be the host of a particular PSF

**Keywords:** Biochar, phosphate solubilizing fungi, phosphate of soil, oil palm empty fruit bunches

#### 1. PENDAHULUAN

Potensi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) untuk menjadi sumber bahan organik meningkat seiring dengan perkembangan perluasan areal tanam dan produksi kelapa sawit di Indonesia. Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia, pada tahun 2014 sudah mencapai 6,4 juta hektar (ha) dengan produksi *crude petroleum oil* (CPO) 29,3 juta ton. Pada seluruh total limbah padatan yang dihasilkan dari proses produksi CPO, TKKS menyumbang sekitar 23% berupa biomassa (Indriyati, 2008). Sebagian perusahaan kelapa sawit telah memanfaatkan TKKS sebagai bahan untuk kompos atau mulsa, sebagian lagi hanya ditumpuk atau dibakar. Adanya penumpukan TKKS atau penggunaan sebagai mulsa di lahan PKS dapat menimbulkan masalah karena menjadi tempat bersarang hama. Secara alami, TKKS memiliki kemampuan dekomposisi yang lambat sekitar 3-6 bulan. Hal tersebut dikarenakan TKKS terdiri atas kandungan lignin sekitar 34,47% dan rasio C/N sekitar 45-55 (Isroi, 2012).

Pada wilayah dengan kondisi iklim tropis basah, kompos menjadi sumber bahan organik

tanah dihadapkan pada mineralisasi bahan organik yang cepat sehingga keberadaannya di tanah cepat habis. Kendala lamanya waktu dekomposisi dan pemberian bahan organik secara kontinyu ini memerlukan alternatif pemanfaatan biomassa pertanian atau perkebunan yang dapat lebih lama dipertahankan dalam tanah yaitu dalam bentuk *biochar* (Nion *et al.*, 2013).

Metode pemanasan *slow pyrolysis* dalam instalasi pirolisis pada suhu >700°C dengan kondisi rendah oksigen dapat digunakan untuk menghasilkan biochar atau arang aktif dari biomassa (Cheng *et al.*, 2007; Hadi *et al.*, 2014). Kemampuan biochar memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah dilaporkan dari beberapa hasil penelitian. Biochar dilaporkan dapat memperbaiki aspek fisik tanah diantaranya dapat menurunkan *bulk density* dan *soil strength* serta meningkatkan porositas dan kadar air tanah. Aspek kimia, biochar mampu meningkatkan Al dan Fe serta meningkatkan bahan organik, kapasitas tukar kation (KTK), dan unsur hara dalam tanah (Masulili, Utomo and Syekhiani, 2010; Sukartono *et al.*, 2011). Dari aspek biologi, biochar mampu meningkatkan populasi fungi lebih dari 22,2% (Hadi *et al.*, 2014).

penggunaan biomassa TKKS sebagai bahan baku biochar telah diteliti Hadi *et al.* (2014) untuk menekan emisi gas rumah kaca pada lahan basah, dan Nion *et al.* (2013) untuk perbaikan kesuburan tanah pada tanah gambut, pasir dan podsolik. Informasi karakteristik morfofisik-kimia biochar TKKS sangat diperlukan karena kurangnya data karakteristik dan untuk membantu menjelaskan respon yang mungkin terjadi pada tanah dan tanaman dengan adanya aplikasi biochar TKKS.

Potensi pemanfaatan mikroba berupa fungi pelarut fosfat (FPF) indigenus asal TKKS untuk membantu penyediaan unsur P di tanah belum mempunyai banyak informasi. Hasil penelitian terdahulu telah memperoleh fungi asal TKKS yang berpotensi sebagai mikroba pelarut fosfat (Ichriani *et al.* 2017). Selain pengapuran dan pemberian bahan organik, aplikasi mikroba pelarut fosfat (bakteri atau fungi pelarut fosfat) sudah banyak dilakukan terutama untuk mengatasi permasalahan rendahnya ketersediaan senyawa fosfat di tanah (Hasanudin dan gonggo, 2004; Khairuna, Syafrudin, dan Marlina, 2015). Mikroba pelarut P dapat membantu pelarutan senyawa P yang terfiksasi dengan membebaskan senyawa organik. senyawa ini bersenyawa dengan senyawa logam menjadi senyawa kompleks yang sukar larut (Fitriati *et al.*, 2014).

Fungi pelarut fosfat memerlukan substrat yang cukup hidup. Biochar TKKS diduga mengandung substrat yang rendah, karena hilang saat proses pembuatan yang menggunakan pemanasan suhu tinggi. Fungi umumnya banyak dijumpai pada tempat-tempat yang banyak mengandung substrat organik. Oleh karena itu perlu untuk mengetahui apakah FPF dapat hidup dan tumbuh pada media biochar saja atau harus dilakukan penambahan substrat. Substrat yang ditambahkan berupa kompos dari TKKS. Kompos TKKS dipilih karena masih berasal dari bahan yang sama dengan media isolasi FPF dan memiliki sumber hara yang siap untuk digunakan. Biochar TKKS memiliki sifat yang berbeda dengan TKKS bahan asalnya. Perubahan sifat ini terjadi akibat proses pembuatan biochar yang menggunakan pemanasan suhu tinggi. Perubahan sifat ini bahan asal ini kemungkinan akan berpengaruh terhadap adaptasi tumbuh FPF indigenus asal TKKS apabila diinokulasi pada biochar TKKS. Tetapi informasi tentang hal tersebut belum tersedia sehingga perlu dilakukan penelitian tentang kemampuan adaptasi FPF yang diinokulasikan pada biochar TKKS.

Penggunaan biochar TKKS, kompos TKKS dan FPF ini merupakan potensi lokal yang

berpeluang untuk digunakan sebagai bahan yang dapat memperbaiki kesuburan tanah. kolaborasi biochar tkks dan fungi pelarut fosfat (*biochar-FPF*) diharapkan membantu penyimpanan dan penyediaan hara, serta adanya FPF yang juga membantu pelepasan senyawa P yang terjerap pada tanah. kemampuan ini perlu dieksplorasi sebagai peluang upaya untuk mengatasi permasalahan kesuburan tanah sehingga lahan dapat dimanfaatkan secara optimal. potensi ini perlu diteliti lebih lanjut terutama yang berkaitan dengan penyediaan p bagi tanaman dan efisiensi pemupukan pupuk P pada tanah marginal rendah ketersediaan P.

Penelitian ini dilakukan juga bertujuan untuk mengeksplorasi FPF yang terdapat pada TKKS dan memperoleh proporsi biochar dan kompos TKKS (biokom TKKS) yang paling sesuai untuk media pembawa FPF.

## 2. METODE

Isolasi FPF dari TKKS dilakukan dengan metode tuang pada media agar pikovskaya di Laboratorium Biologi Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Fungi pelarut fosfat yang dipilih adalah indeks pelarutan P. Identifikasi FPF dilakukan secara makro-mikroskopi di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang. Fungi pelarut fosfat yang diperoleh dan diseleksi, selanjutnya diinokulasikan pada biochar TKKS untuk memperoleh *biochar-FPF*.

Empat isolat FPF terpilih (TB1, TB7, TM1 dan TM8) diinokulasikan pada masing-masing media pembawa berupa campuran biochar TKKS dan kompos (biokom) dengan proporsi biochar : kompos 100%:0%(B0), 90%:10%(B1), 80%:20%(B2); 70%:30%(B3) dan 60%:40%(B4). Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah dan Bioteknologi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

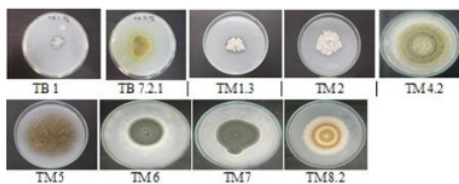
Biochar dan kompos TKKS ditimbang sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan. Media perlakuan disterilasi dengan metode pemanasan. Setelah biokom TKKS siap, maka dilakukan inokulasi FPF dengan kepadatan  $10^8$  konidia/ml/10g media. Media biokom TKKS yang sudah diinokulasi FPF dan diinkubasi. Setelah inkubasi selesai, dilakukan pengamatan sesuai waktu yang telah ditentukan. Kemampuan FPF bertahan pada media biokom TKKS diamati melalui pengamatan terhadap jumlah populasi FPF pada 2 dan 4 minggu setelah inokulasi (msi).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Isolasi dan identifikasi fungi pelarut fosfat

Isolasi fungi pelarut fosfat dari ketiga bahan TKKS menggunakan media Pikovskaya padat mendapatkan 9 isolat yang memiliki zona bening di sekeliling koloninya. yaitu TB 1, TB 7.2.1 TM 1.3, TM 2, TM 4.2, TM 5, TM 6, TM 7 dan TM 8.2. (Gambar 1.)

Hasil identifikasi menunjukkan isolat TB 1.2, dan TM 2 termasuk dalam genus *Acremonium*. Isolat TB 7.2.1, TM 6, TM 7, dan TM 8.2 tergolong genus *Aspergillus*. Isolat TM 1.3, TM 4.2, dan TM 5 masing dari genus *Hymenella*, *Moniliella*, dan *Mucor*. Genus dari *Aspergillus* sp, *Mucor* sp, *Acremonium* spp bias<sup>2</sup> ditemukan pada limbah organik kelapa sawit (Shahriarinnour et al., 2013; Soleimaninanadegani and Manshad, 2014) sebagai mikroba selulolitik Genus *Aspergillus* juga sudah banyak digunakan sebagai fungi pelarut fosfat (Tamad dan Maryanto, 2010; Fitriatin et al., 2014, Yasser et al., 2014)



Gambar 1. Isolat fungi dari bahan TKKS yang membentuk zona bening pada media Pikovskaya padat

Zona bening terjadi karena adanya pemecahan ikatan senyawa trikalsium fosfat yang terdapat dalam media Pikovskaya padat menjadi senyawa fosfat terlarut. Apabila isolat fungi yang diinokulasikan ke media Pikovskaya membentuk

Tabel 2. Hasil uji lanjut kemampuan hidup FPF pada beberapa media biokom pada 2 dan 4 minggu setelah inokulasi (msi)

Perlakuan	Waktu pengamatan		Perlakuan	Waktu pengamatan	
	2 msi	4 msi		2 msi	4 msi
1 TB1 B0	0,00E+00	1,67E+05 <sup>a</sup>	1 TM1B0	0,00E+00 <sup>a</sup>	0,00E+00 <sup>a</sup>
2 TB1 B1	0,00E+00	1,10E+08 <sup>b</sup>	2 TM1B1	3,33E+05 <sup>a</sup>	3,33E+05 <sup>a</sup>
3 TB1 B2	0,00E+00	2,57E+08 <sup>c</sup>	3 TM1B2	3,33E+05 <sup>a</sup>	3,67E+06 <sup>a</sup>
4 TB1 B3	0,00E+00	2,64E+08 <sup>c</sup>	4 TM1B3	1,13E+07 <sup>c</sup>	7,10E+07 <sup>b</sup>
5 TB1 B4	0,00E+00	2,53E+08 <sup>c</sup>	5 TM1B4	4,67E+06 <sup>b</sup>	7,67E+06 <sup>a</sup>
1 TB7 B0	6,67E+05 <sup>a</sup>	4,00E+06 <sup>a</sup>	1 TM8B0	3,53E+07 <sup>a</sup>	3,33E+05 <sup>a</sup>
2 TB7 B1	9,62E+08 <sup>b</sup>	4,83E+09 <sup>c</sup>	2 TM8B1	2,60E+09 <sup>c</sup>	9,62E+08 <sup>b</sup>
3 TB7 B2	1,69E+09 <sup>b</sup>	3,58E+09 <sup>b</sup>	3 TM8B2	1,97E+08 <sup>ab</sup>	4,66E+09 <sup>c</sup>
4 TB7 B3	4,19E+08 <sup>b</sup>	6,16E+09 <sup>d</sup>	4 TM8B3	3,10E+09 <sup>d</sup>	6,59E+09 <sup>d</sup>
5 TB7B4	2,49E+09 <sup>d</sup>	7,23E+09 <sup>d</sup>	5 TM8B4	3,20E+08 <sup>b</sup>	1,26E+09 <sup>b</sup>

zona bening di sekelilingnya atau larutan Pikovskaya menjadi bening, maka dapat dikatakan fungi tersebut dapat membantu pelarutan fosfat (Fankem et al., 2006). Indeks pelarutan fosfat pada media selektif Pikovskaya besar terdapat pada isolat TB 1.2 TM 8.2 TM 1.3, dan TB 7.2 (Tabel 1). Pada isolat yang lain terdapat zona bening tidak terlalu nampak karena berimpit dengan diameter koloni fungi.

Tabel 1. Indeks pelarutan P isolat indigenus TKKS

Nama Isolat	Indeks Pelarutan P
TB1	1.67
TB7	1.11
TM1	1.13
TM2	1.02
TM4	1.00
TM5	1.00
TM6	1.00
TM7	1.00
TM8	1.17

#### 3.2. Kemampuan Tumbuh Isolat FPF pada Media Biokom

Hasil uji lanjut Mann Witney pada TB1B0 sampai TB1B4 pada 4 msi menunjukkan bahwa populasi TB1B2, TB1B3, dan TB1B4 tidak berbeda nyata. Uji lanjut Mann Witney terhadap TM1B0 – TM1B4 pada 2msi dan 4msi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap populasi FPF TM (Tabel 2). Perlakuan B3 memberikan pengaruh terbaik pada populasi FPF TM1. Uji lanjut DMRT pada TB7B0 – TB7B4 dan TM8B0 - TM8B4 menghasilkan bahwa komposisi media pembawa biokom memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap populasi masing-masing FPF tersebut pada 2 msi dan 4 msi.

Pada proporsi B0 yang diinokulasikan FPF (TB1 – TM8), mempunyai total populasi FPF yang paling rendah. Total populasi ini meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi kompos TKKS dalam media biokom, kecuali pada media biokom yang diinokulasi FPF TM8 menunjukkan bahwa proporsi 30% kompos TKKS memberikan total populasi FPF TM8 lebih tinggi daripada proporsi 40% kompos TKKS. Media pembawa biokom terbaik berupa TB7B4 dan TM8B3 mampu menjadi media pembawa yang paling sesuai masing-masing untuk TB7 dan TM8 dengan populasi tertinggi.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan indeks pelarutan P pada media Pikovskaya padat diperoleh FPF potensial untuk meningkatkan kelarutan P tanah yaitu isolat TB1, TB7, TM1, dan TM8.

Hasil uji kemampuan tumbuh isolat FPF mendapat total populasi tertinggi terdapat pada isolat TB7 dengan Biokom 60%-40% dan TM8 pada Biokom 70%-30%.

#### 6 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas bantuan finansial pelaksanaan penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu terutama pihak Laboratorium di Universitas Brawijaya, Universitas Negeri Malang dan Universitas Lambung Mangkurat. Terima kasih atas bantuan pendanaan LP3I-ITB sehingga tulisan ini dapat dipublikasikan.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

Indriyati. 2008. Potensi limbah industri kelapa sawit di Indonesia. *Majalah Teknik Lingkungan*. Pusat

- Teknik Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Isroi M, Ishola M, Millati R, Syamsiah S, Cahyanto MN, Niklasson C, Taherzadeh MJ. 2012. Structural changes of oil palm empty fruit bunch (opefb) after fungal and phosphoric acid pretreatment. *Molecules*, 17, 14995 – 15012.
- Nion, Jemi YAR, Chotimah HENC, Ichriani GI. 2013. *Biochar Plus Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian Berkelanjutan*. Laporan Akhir Hibah Penperinas MP3EI 2013. Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.
- Cheng CH, Lehmann J, Engelhard MH. 2007. Natural oxidation of black carbon in soils: Changes in molecular form and surface charge along a climosequence. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 72, 1598-1610
- Fitriatin BN, Yuniarti A, Turmuktini T, Ruswandi FK. 2014. The effect of phosphate solubilizing microbe producing growth regulators on soil phosphate, growth and yield of maize and fertilizer efficiency on ultisol. *Eurasian Journal of Soil Science*, 3(2): 101-107. [www.dergipark.ulakbim.gov.tr](http://www.dergipark.ulakbim.gov.tr)
- Hadi A, Gafur A, Udiantoro, Mukhlis. 2014. Desain instalasi pirolisis limbah pertanian dalam rangka minimalisasi emisi gas rumah kaca dari lahan basah. *Prosiding SNST ke-5 Tahun 2014*. Fakultas Teknik. Universitas Wahid Hasyim Semarang. h. 1-9 [www.publikasiilmiah.unmahas.ac.id](http://www.publikasiilmiah.unmahas.ac.id)
- Masulili A, Utomo WH, Syekhfani. 2010. Rice husk biochar for rice based cropping system in acid soil; 1. The characteristics of rice husk biochar and its influence on the properties of acid sulfate soils and rice growth in west kalimantan, indonesia. *Journal of Agricultural Science*, 2(1), 39-47. [www.ccsenet.org/jas](http://www.ccsenet.org/jas)
- Khairuna, Syafrudin, Marlina. 2015, Pengaruh fungsi mikoriza dan kompos pada tanaman kedelai terhadap sifat kimia tanah. *Jurnal Floratek*, 10, 1-9 [www.jurnal.unsyiah.ac.id](http://www.jurnal.unsyiah.ac.id)
- Tamad, Maryanto J. 2010. Media pembawa alternatif inokulan mikroba pelarut fosfat berbasis limbah pertanian. *Jurnal Agrin*, 14(2), 167-176 [www.jurnal.faperta.unsoed.ac.id](http://www.jurnal.faperta.unsoed.ac.id)

ORIGINALITY REPORT

---

12%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

---

PRIMARY SOURCES

---

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Liza Kolondam, Gregoria S. S. Djarkasi, Jein R. Leke, Christine F. Mamuaja, Jantje Pongoh. "Potential Antioxidant Activity Of Coconut Kentos Flour (Cocos nucifera L.) And Application In Biscuits", Jurnal Agroekoteknologi Terapan, 2023<br>Publication                                  | 2% |
| 2 | <a href="http://www.isisn.org">www.isisn.org</a><br>Internet Source  | 2% |
| 3 | <a href="http://anzdoc.com">anzdoc.com</a><br>Internet Source  | 1% |
| 4 | Gusti Ichriani, Syehfani Syehfani, Yulia Nuraini, Eko Handayanto. "Formulation of Biochar-Compost and Phosphate Solubilizing Fungi from Oil Palm Empty Fruit Bunch to Improve Growth of Maize in an Ultisol of Central Kalimantan", Journal of Ecological Engineering, 2018<br>Publication | 1% |
| 5 | <a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a><br>Internet Source  | 1% |
-

6	Sabariah Bangun, Nurbani Nurbani, Agustrisno Agustrisno. "Simeulue: Integrated Tourism Based on Community's Participation", Prosiding Semnasfi, 2018 Publication	1 %
7	agronobis-unbara.blogspot.com Internet Source	1 %
8	docplayer.info Internet Source	1 %
9	jurnal.untan.ac.id Internet Source	1 %
10	link.springer.com Internet Source	1 %
11	repository.unitri.ac.id Internet Source	1 %
12	J. Rho. "Freshly Formed Dust in the Cassiopeia A Supernova Remnant as Revealed by the <i>Spitzer Space Telescope</i> ", <i>The Astrophysical Journal</i> , 01/20/2008 Publication	1 %

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On