

## PEMBERDAYAAN WARGA PONPES DARUL IMAN MELALUI KEGIATAN PEMANFAATAN TKKS MENJADI KOMPOS DI TANJUNG SARI NATAR LAMPUNG SELATAN

Sarono<sup>1\*</sup>, Fatahillah<sup>2</sup>, Devy Cendekia<sup>3</sup>, Sri Astuti<sup>4</sup>, Ira Novita Sari<sup>5</sup>, dan M. Muhayin A. Sidik<sup>6</sup>

<sup>1,3,5</sup>Dosen pada Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung

<sup>2</sup>Dosen pada Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung

<sup>4,6</sup>Dosen pada Jurusan Ekonomi dan Bisnis Politeknik Negeri Lampung

\*E-mail: sarono@polinela.ac.id

### ABSTRAK

Salah satu produk tanaman kelapa sawit yang belum dimanfaatkan adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang jumlahnya setara *Crude Palm Oil* yang dihasilkan, yaitu 23 % dari tandah buah segar. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit yang berpotensi untuk dikembangkan oleh masyarakat adalah sebagai media tanam jamur merang dan kompos untuk pupuk tanaman. Sebagian besar masyarakat di sekitar Pondok Pesantren (Ponpes) merupakan petani yang membutuhkan pupuk untuk tanaman, dan selalu bergantung pada pupuk kimia. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan pemahaman dan keterampilan para petani di sekitar Ponpes Darul Iman Desa Tanjung Sari Kecamatan Natar untuk memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit menjadi kompos dan pupuk organik cair dan aplikasinya pada budidaya pertanian. Kegiatan dengan jumlah peserta 20 orang dilakukan dengan metode *learning by doing* dengan tahapan sosialisasi, penyuluhan, demplot, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 76,25 %, dan terjadi peningkatan keterampilan para peserta 100 % dari tidak terampil menjadi terampil membuat kompos dan pupuk organik cair (POC) dari tandan kosong kelapa sawit bekas media jamur merang.

**Kata kunci** : kompos, TKKS, POC, demplot

### ENPOWERMENT OF PONPES DARUL IMAN IN COMMUNITY EMPOWERMENT THROUGH UTILIZING OPEFB TO COMPOSE IN TANJUNG SARI NATAR LAMPUNG SELATAN

### ABSTRACT

*One of the oil palm plant products that has not been used is empty bunches of oil palm, which is equivalent to Crude Palm Oil, which is 23% of the fresh fruit bunches. Utilization of oil palm empty bunches that have the potential to be developed by the community is as a planting medium for mushroom and compost for plant fertilizer. Most of the people around the Ponpes are farmers who need fertilizer for crops, and always depend on chemical fertilizers. The aim of the activity is to increase the understanding and skills of the farmers around the Darul Iman Islamic Boarding School in Tanjung Sari Village, Natar District, about utilizing empty oil palm bunches into compost and liquid organic fertilizer and its application in agricultural cultivation. Activities with an audience of 20 people were carried out using the learning by doing method with the stages of socialization, counseling, demonstration plots, and evaluation. The results of the activity showed that there was an increase in knowledge by 76.25%, and there was an increase in the skills of the participants from 100% unskilled to skilled on how to make compost and liquid organic fertilizer from empty oil palm bunches used as mushroom media.*

**Keywords**: compost, EFB, POC, demonstration plots

**Disubmit** : 11 Januari 2021; **Diterima**: 11 Januari 2021; **Disetujui** : 18 Februari 2021

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditi yang sangat strategis bagi Indonesia, di samping sebagai sumber devisa, kelapa sawit juga menjadi sumber kehidupan sebagian penduduk (Dirjen Perkebunan, 2018). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang jumlahnya setara dengan *crude palm oil* (CPO) selama ini pemanfaatannya belum maksimal, bahkan masih dianggap sebagai limbah. Pemanfaatan TKKS baru digunakan sebagai penutup tanah (mulsa) atau kompos alami. Pemanfaatan TKKS sebagai kompos alami tersebut memerlukan waktu yang cukup lama yaitu 60-90 hari (Trisakti et al., 2018).

Komposisi tandan kosong kelapa sawit adalah material organik  $95,64 \pm 0,33\%$ ; total karbon  $41,97 \pm 1,42 \%$ ; total nitrogen  $0,664 \pm 0,005\%$ ; lignin  $20,34 \pm 0,36\%$ ; selulosa  $58,42 \pm 0,01\%$ ; hemiselulosa  $21,29 \pm 2,86 \%$  (Nurliyana et al., 2015). Dari komposisi tersebut terlihat bahwa sebenarnya tandan kosong kelapa sawit memiliki komponen organik yang tinggi, tetapi juga memiliki kandungan lignin yang tinggi. Lignin merupakan komponen yang paling sulit untuk didegradasi atau memerlukan waktu 6-9 bulan. Salah satu cara menguraikan lignin adalah dengan menumbuhkan jamur pelapuk putih pada media yang tinggi kandungan ligninnya, seperti jamur tiram, jamur kuping, jamur merang. Jamur-jamur tersebut memanfaatkan makanan yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit, termasuk menguraikan lignin yang ada di dalam tankos kelapa sawit (Krishnan et al., 2017).

Berbagai usaha untuk memanfaatkan TKKS telah banyak dilakukan, tetapi yang berpotensi untuk dikembangkan oleh masyarakat disekitar pabrik kelapa sawit adalah sebagai media tanam jamur merang dan kompos untuk pupuk tanaman. TKKS sebagai pupuk organik atau kompos telah diteliti oleh Krishnan et al. (2017), demikian pula TKKS sebagai media penanaman jamur merang telah diteliti oleh Marlina et al. (2015).

Hasil penelitian Saroni et al. (2020) menunjukkan bahwa rasio efisiensi biologi TKKS menjadi jamur merang pada skala produksi rata-rata 3,93 %. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa potensi TKKS di Provinsi Lampung 111.144 ton/tahun dan jamur merang mencapai 4.835 ton/tahun. Kabupaten-kabupaten yang memiliki potensi pengembangan usaha jamur merang berbahan baku TKKS di Provinsi Lampung adalah Mesuji, Lampung Tengah, Tulang Bawang, Way Kanan, dan Lampung Utara.

Pondok Pesanteren Darul Iman terletak di Umbul Kates Desa Tanjung Sari Kecamatan Natar Lampung Selatan. Misi utama pendirian Pondok Pesanteren Darul Iman adalah untuk mencetak santri yang sehat, unggul, dan berprestasi. Tujuan lain adalah untuk memberikan sumbangsih kepada masyarakat sekitarnya yang notabene banyak berprofesi sebagai petani dan buruh harian lepas. Oleh karena itu, secara tidak langsung ponpes ini juga berharap dapat memberikan manfaat kepada lingkungan sekitarnya.

Masyarakat Umbul Kates Desa Tanjung Sari Kecamatan Natar Lampung Selatan berjumlah 123 KK atau 427 jiwa 78,5 % merupakan petani dan petani penggarap. Tanaman yang diusahakan adalah tanaman sayuran, padi, jagung, ubi kayu, karet, dan sawit. Di samping itu beberapa petani juga memiliki usaha lain yaitu budidaya ternak dan kolam ikan. Ternak yang diusahakan adalah ayam kampung, kambing, dan sapi. Kebutuhan pupuk untuk tanaman selama ini hampir 90 % tergantung pupuk kimia dan hanya 10 % yang memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk kandang (Monografi Desa Tanjungsari, 2019). Dengan adanya kegiatan Pemanfaatan TKKS Menjadi Kompos Di Tanjung Sari Natar Lampung Selatan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan para petani tentang pemanfaatan TKKS menjadi kompos dan pupuk organik cair, dan aplikasinya untuk budidaya pertanian.

## METODE KEGIATAN

Kegiatan Pemanfaatan TKKS Menjadi Kompos Di Tanjung Sari Natar Lampung Selatan dilakukan oleh Kelompok Tani, Desa Tanjung Sari, Kecamatan Natar, Lampung Selatan dari Bulan Oktober - Desember 2020. Pelaksanaan kegiatan ini adalah *learning by doing* (belajar sambil melakukan). Setiap Peserta mengikuti penyuluhan dan praktek langsung membuat kompos, pada rumah kompos yang telah disediakan. Kemudian dilakukan survei terhadap keterampilan dan pemahaman peserta sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan. Peserta kegiatan adalah para petani di sekitar Ponpes Darul Iman berjumlah 20 orang dengan kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerangka Pemecahan Masalah

No	Situasi sekarang	Perlakuan	Situasi yang diinginkan
1	Para petani tidak tahu membuat kompos dan pupuk organik cair dari limbah TKKS bekas media tanaman jamur merang atau limbah pertanian lainnya	Ceramah/ Penyuluhan	Para petani tahu bagaimana memanfaatkan TKKS bekas media tanaman jamur merang menjadi produk yang bernilai ekonomi yaitu kompos dan pupuk organik cair
2	Para petani tidak terampil pembuatan kompos dan pupuk organik cair	Pelatihan teknis	Para petani bisa dan terampil membuat kompos dan pupuk organik cair
3	Para petani tidak biasa memanfaatkan kompos dan pupuk organik cair	Demplot kompos dan POC	Para petani terbiasa memanfaatkan kompos dan pupuk organik cair
4	Para petani tidak bisa memasarkan kompos dan pupuk organik cair dari TKKS	Ceramah & Bimbingan teknis	Para petani bisa memasarkan kompos dan pupuk organik cair dari TKKS

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembangunan Rumah Kompos

Pembangunan rumah kompos dilakukan di kompleks Ponpes Darul Iman Umbul Kates, Tanjung Sari, Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Ukuran rumah kompos adalah 3 x 4 m<sup>2</sup> dan tinggi 2,5 m, kapasitas bahan baku dapat mencapai 10 ton (Gambar 1).



Gambar 1. Rumah Kompos Ponpes Darul Iman Kec. Natar Kab. Lampung Selatan

Beberapa kriteria pemilihan lokasi rumah kompos di kompleks Ponpes Darul Iman adalah sebagai berikut :

- (1) Rumah kompos di desain semi terbuka, hal ini dimaksudkan agar sirkulasi udara bisa maksimal, sehingga pekerja nyaman bekerja dan bau yang ditimbulkan tidak terakumulasi.
- (2) Rumah kompos dilengkapi atap yang terbuat dari spandek, hal ini untuk melindungi kompos dari hujan dan panas langsung.
- (3) Rumah kompos diletakkan lebih dari 100 m dari pusat aktivitas Ponpes Darul Iman agar aroma kompos yang keluar tidak mengganggu kegiatan para santri.
- (4) Kapasitas rumah kompos 10 ton, hal ini didasarkan analisis potensi limbah yang dihasilkan pondok setiap 15 hari.
- (5) Total biaya yang diperlukan untuk membangun rumah kompos sekitar Rp. 5.000.000,- dengan umur pakai sekitar 5 tahun.
- (6) Lokasi sangat dekat dengan sumber air dan lahan untuk aplikasi kompos yang dihasilkan

### **Penyuluhan Pembuatan Kompos dari TKKS**

Penyuluhan dan sosialisasi kompos dari TKKS bekas media tanam jamur merang dilakukan langsung di lokasi tempat dimana akan menjadi demplot. Hal ini agar penjelasan dan sosialisasi menjadi mudah untuk dipahami. Pelaksanaan penyuluhan dapat dilihat pada Gambar 2, hasil test penyuluhan dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Pelaksanaan Penyuluhan Pembuatan Kompos dari TKKS

Tabel 2. Hasil Penyuluhan Pembuatan Kompos dari TKKS

No	Nama Peserta	Pemahaman Kompos		
		Nilai Awal	Nilai Akhir	Peningkatan (%)
1	Pardi	40	80	100,00
2	Hendrik	60	100	66,67
3	Purwanto	60	100	66,67
4	Rahmad	40	80	100,00
5	Sadi	60	100	66,67
6	Dartim	60	100	66,67
7	Suparman	60	100	66,67
8	Sariman	60	100	66,67
9	Marsono	60	100	66,67

No	Nama Peserta	Pemahaman Kompos		
		Nilai Awal	Nilai Akhir	Peningkatan (%)
10	Mislam	80	100	25,00
11	Mustakim	60	100	66,67
12	Karimin	60	100	66,67
13	jamin	40	80	100,00
14	Samadi	60	100	66,67
15	Jumadi	40	80	100,00
16	Paiman	60	100	66,67
17	Darno	60	100	66,67
18	Edi	40	80	100,00
19	Kasman	40	80	100,00
20	Usman	40	80	100,00
Rata-rata		54	93	76,25

Dari tabel 2 terlihat bahwa sesungguhnya petani di sekitar Ponpes Darul Iman Umbul Kates Kecamatan Natar sudah memiliki pengetahuan dasar tentang manfaat kompos untuk pertanian dengan rata-rata nilai 54. Artinya para petani sudah tahu apa itu kompos, manfaat kompos, keuntungan dan kerugian menggunakan kompos untuk pupuk tanaman. Pengetahuan yang belum diketahui adalah tentang bagaimana cara membuat kompos, komposisi bahan baku kompos, tahapan cara membuat kompos, ciri-ciri kompos yang sudah jadi/siap digunakan, waktu fermentasi.

Setelah mendapat penyuluhan terjadi peningkatan pemahaman mereka menjadi rata-rata 93 atau terjadi kenaikan rata-rata 76,25 %. Hal ini menunjukkan penyuluhan dengan metode *learning by doing* sangat efektif untuk meningkatkan pengetahuan. Menurut Hackathorn et al. (2011) pembelajaran metode pembelajaran *learning by doing* (belajar sambil melakukan) sangat cocok untuk pembelajaran untuk orang dewasa.

#### **Praktek Pembuatan Kompos dari TKKS (Demplot)**

Praktek pembuatan kompos dari TKKS bekas media tanam jamur merang dilakukan secara simultan dengan penyuluhan peningkatan pengetahuan dan langsung di lokasi demplot. Hal ini agar keterampilan langsung diperoleh para peserta (metode *learning by doing*). Hasil uji keterampilan peserta dapat dilihat pada pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Peningkatan Keterampilan Pembuatan Kompos dari TKKS

No	Nama Peserta	Keterampilan Membuat Kompos	
		Awal	Akhir
1	Pardi	Belum	Terampil
2	Hendrik	Belum	Terampil
3	Purwanto	Belum	Terampil
4	Rahmad	Belum	Terampil
5	Sadi	Belum	Terampil
6	Dartim	Belum	Terampil
7	Suparman	Belum	Terampil
8	Sariman	Belum	Terampil
9	Marsono	Belum	Terampil

No	Nama Peserta	Keterampilan Membuat Kompos	
		Awal	Akhir
10	Mislam	Belum	Terampil
11	Mustakim	Belum	Terampil
12	Karimin	Belum	Terampil
13	jamin	Belum	Terampil
14	Samadi	Belum	Terampil
15	Jumadi	Belum	Terampil
16	Paiman	Belum	Terampil
17	Darno	Belum	Terampil
18	Edi	Belum	Terampil
19	Kasman	Belum	Terampil
20	Usman	Belum	Terampil

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terjadi peningkatan keterampilan peserta 100 % dari belum terampil menjadi terampil. Beberapa alasan peningkatan keterampilan mencapai 100 % adalah materi penyuluhan disederhanakan sedemikian rupa sehingga mudah dipahami, temanya sangat dibutuhkan atau bermanfaat bagi audien, tempat dan mitra kegiatan kredibel, waktu pelaksanaan dilaksanakan setiap Hari Sabtu pagi sampai siang, merupakan waktu yang sangat tepat karena rata-rata tidak ada pesta atau kegiatan lainnya.

#### **a. Penyiapan Bahan**

Bahan baku yang digunakan untuk membuat kompos adalah TKKS bekas media tanaman jamur merang, kotoran ayam, dan dekomposer. TKKS bekas media tanaman jamur merang merupakan TKKS yang telah digunakan untuk media jamur merang. Pengertian satu karung kotoran ayam dalam hal ini merupakan sekam padi sebanyak 50 kg yang digunakan untuk alas pemeliharaan 100 ekor ayam selama 10 hari. Hasil analisis satu karung kotoran ayam merupakan campuran sekitar 30 – 50 % kotoran ayam, sisanya sekam padi.

#### **b. Pencampuran**

Pencampuran antara TKKS bekas media tanam jamur merang, kotoran ayam, dan dekomposer dilakukan dengan uraian sebagai berikut :

- (1) Pengadukan bahan kering, yaitu 5 karung TKKS dan 9 karung kotoran ayam dicampur sampai rata. Satu karung TKKS beratnya sekitar 12 - 13,5 kg dengan KA 9,50 – 13,00 %. Satu karung kotoran ayam beratnya 13,50 – 15,50 kg, hasil analisis satu karung kotoran ayam merupakan campuran sekitar 30 – 50 % kotoran ayam, sisanya sekam padi.
- (2) Dari point (1) tersebut dapat diartikan bobot total campuran padat adalah 194,25 kg yang terdiri dari TKKS 63,75 kg; Sekam padi 78,3 kg; dan kotoran ayam 52,2 kg.
- (3) Penambahan air bersih sambil diaduk sampai jenuh atau jumlah air sebanyak 30 liter, ditandai dengan adanya air yang tidak terserap dan mengalir keluar.
- (4) Penambahan dekomposer sebanyak 5 liter dan diaduk sampai merata.
- (5) Campuran ditumpuk dan ditutup menggunakan terpal untuk dilakukan fermentasi.

#### **c. Fermentasi/ Proses Pengomposan**

Proses fermentasi atau proses pengomposan dilakukan dengan cara menutup campuran dengan menggunakan plastik terpal secara rapat. Pengadukan dan pembalikan dilakukan setiap 2 hari sekali. Jika campuran terasa kering dilakukan penyiraman air

seperlunya. Suhu di dalam campuran tertinggi mencapai 63,5°C terjadi pada hari ke 3 selama fermentasi, hari-hari berikutnya suhu fermentasi mengalami penurunan.

Pengomposan adalah proses aerob, yang berarti dalam prosesnya membutuhkan udara. Bahkan udara mungkin lebih penting dari makanan bagi mikroorganisme, pada umumnya dalam tumpukan kompos, udara lebih dahulu habis daripada makanan. Jika tidak terdapat cukup udara, dekomposisi terjadi secara anaerob, yang merupakan hal buruk untuk dua alasan. Pertama, prosesnya lebih lambat daripada pengomposan secara aerob, dan kedua, beberapa produknya, seperti ammonia dan hidrogen sulfida menimbulkan bau busuk (Nurliyana et al., 2015).

Oksigen disediakan pada material kompos melalui aerasi. Mekanisme aerasi dapat sangat efektif, tetapi tidak sempurna. Dalam kenyataan, sebagian dari proses dekomposisi juga terjadi secara anaerob (tanpa O<sub>2</sub>). Proses anaerob berperan pada keseluruhan dekomposisi dari material kompos. Tetapi, dekomposisi anaerob yang berlebihan tidak diinginkan selama pengomposan karena menghasilkan degradasi yang tidak sempurna dan bau (Nurliyana et al., 2015). Menyediakan kondisi aerasi yang baik meminimalkan bau yang berhubungan dengan proses anaerob dan menyempurnakan dekomposisi dari produk degradasi anaerobik parsial seperti asam organik, yang dapat berperan pada fitotoksisitas ketika kompos digunakan (Nurliyana et al., 2015).

Hasil pengamatan hari ke 7 diperoleh hasil sebagai berikut : suhu di dalam campuran 55,5 – 60,0°C; pH campuran rata-rata 6,0 - 6,5; Aroma campuran mengeluarkan bau amoniak yang sangat kuat; kelembaban (RH) campuran 80 – 82 %; Warna campuran masih coklat; serat TKKS masih utuh; sekam padi mulai coklat tua (masih terlihat jelas/75%).



Gambar 3. Tahapan Proses Pembuatan Kompos dan Pupuk Organik Cir

#### **d. Pengamatan Fermentasi/ Proses Pengomposan Hari ke 14**

Hasil pengamatan hari ke 14 diperoleh hasil sebagai berikut : suhu di dalam campuran 46,5 – 51,5°C; pH campuran rata-rata 6,87 - 7,25; Aroma campuran mengeluarkan bau amoniak yang sangat kuat; kelembaban (RH) campuran 78 – 80 %; Warna campuran masih coklat kehitaman; serat TKKS mulai hancur; sekam padi mulai coklat kehitaman (terlihat kurang jelas/30 %).

#### **e. Pemanenan Kompos**

Hasil pengamatan hari ke 21 diperoleh hasil sebagai berikut : suhu di dalam campuran 30,5 – 35,5°C; pH campuran rata-rata 8,19 - 8,23; Aroma campuran sangat lemah; kelembaban (RH) campuran 80 – 82 %; Warna campuran coklat kehitaman; serat TKKS hancur; sekam padi mulai coklat kehitaman (terlihat kurang jelas/10 %). Pemanenan kompos dilakukan dengan mengeringkan kompos dengan cara melebarkan di dalam rumah kompos. Tahapan proses pembuatan kompos dan pupuk organik cir dapat dilihat pada Gambar 3.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan data hasil survei pada kegiatan Pemanfaatan TKKS Menjadi Kompos Di Tanjung Sari Natar Lampung Selatan, terdapat peningkatan pengetahuan para peserta tentang manfaat kompos TKKS untuk pupuk tanaman sebesar rata-rata 76,25 %, demikian juga terjadi peningkatan keterampilan para peserta mencapai 100 % dan peningkatan keinginan para peserta untuk memanfaatkan limbah hasil pertanian menjadi kompos dan pupuk organik cair.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Kami mengucapkan terimakasih kepada Pimpinan dan Karyawan Ponpes Darul Iman Tanjung Sari Natar Lampung Selatan. Ucapan terimakasih juga kepada Politeknik Negeri Lampung sebagai penyedia dana pengabdian kepada masyarakat yang bersumber dari DIPA 2020.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dirjen Perkebunan. (2018). Statistik Perkebunan Indonesia (Tree Crop Estate Statistics Of Indonesia 2017-2019) Kelapa Sawit (Palm Oil). Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- Hackathorn, J., Solomon, E. D., Blankmeyer, K. L., Tennial, R. E., & Garczynski, A. M. (2011). Learning by Doing: An Empirical Study of Active Teaching Techniques. *The Journal of Effective Teaching*, 11(2), 40–54.
- Krishnan, Y., Bong, C. P. C., Azman, N. F., Zakaria, Z., Othman, N., Abdullah, N., Ho, C. S., Lee, C. T., Hansen, S. B., & Hara, H. (2017). Co-composting of palm empty fruit bunch and palm oil mill effluent: Microbial diversity and potential mitigation of greenhouse gas emission. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.118>
- Marlina, L., Sukotjo, S., & Marsudi, S. (2015). Potential of Oil Palm Empty Fruit Bunch (EFB) as Media for Oyster Mushroom, *Pleurotus ostreatus* Cultivation. *Procedia Chemistry*, 16, 427–431. <https://doi.org/10.1016/j.proche.2015.12.074>
- Monografi Desa Tanjung Sari. (2019). *Monografi Desa Tanjung Sari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan*. Pemerintah Desa Tanjung Sari.
- Nurliyana, M. Y., H'ng, P. S., Rasmina, H., Kalsom, M. S. U., Chin, K. L., Lee, S. H., Lum, W. C., & Khoo, G. D. (2015). Effect of C/N ratio in methane productivity and

biodegradability during facultative co-digestion of palm oil mill effluent and empty fruit bunch. *Industrial Crops and Products*, 76, 409–415. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.04.047>

Sarono, Sukaryana, Y., Arifin, Z., & Astuti, S. (2020). The analysis of straw mushroom potential development using an empty fruit bunches materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 857 : 0120. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/857/1/012017>

Trisakti, B., Mhardela, P., Husaini, T., Irvan, & Daimon, H. (2018). Production of oil palm empty fruit bunch compost for ornamental plant cultivation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 309 : 0120. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/309/1/012094>