



**PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKU
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PEREKAT RESIN**

***MAKING A PARTICLE BOARD USING EMPTY SIGNATURE PALM OIL AND RESIN
ADHESIVE MATERIALS***

Ahmad Fahmi Alhafiz Lubis¹, Zulham Efendi, ST., M.Sc. Eng², Guntoro, SP., MP³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan,
Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan

*Corresponding Email : ahmadfahmilubis123@gmail.com

Abstract

Oil palm is a plantation crop that has an important role in Indonesia today. This plant is a plant that produces vegetable oil and its derivative products. The processing of oil palm empty bunches into particle board as a strategy for utilizing solid waste from oil palm processing has been carried out. The test was carried out to determine the hardness, weight and moisture content to produce particle board. The board making was carried out in April - August 2020. The location was at the Laboratory of Soil and Fertilizer at the College of Agricultural Agribusiness and Plantation (STIPAP) and the Laboratory of Industrial Chemistry Polytechnic Medan (PTKI). The results showed that the largest water content of oil palm empty fruit bunches was obtained by 44%, then for the weight of the content obtained 1.131 gr / cm³ with a ratio of 50% oil palm empty bunches fiber and 50% resin adhesive and a hardness test value of 76 kg. . The moisture content can affect the resistance and weight of the particle board so that drying is necessary. Meanwhile, the weight of the contents has an effect on particle density, thereby increasing the hardness of the material.

Keywords: Particle Board, Resin, Oil Palm Empty Bunches

How to Cite: Lubis, A.F.A., Efendi, Z. & Guntoro. (2022). Pembuatan Papan Partikel Dengan Menggunakan Bahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Perekat Resin. Jurnal Agro Fabrica Vol. 4 (1) : 1-9.

PENDAHULUAN

Hasil Olah data BPS menyatakan bahwa perusahaan perkebunan di Sumatera Utara pada tahun 2019 ada sebanyak 369 perusahaan, diantaranya adalah 348 perusahaan perkebunan kelapa sawit. Perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit pun terus mengalami

peningkatan dari tahun 2017 s.d 2019, yaitu 1.348.305 Ha di 2017, sebesar 1.476.354 Ha di tahun 2018 dan sebesar 1.657.757 Ha di tahun 2019 (BPS, 2019). Sama halnya dengan luas areal, produksi CPO juga mengalami peningkatan dari 2017 s.d 2019, yaitu dari 4.144.620 ton di 2017, sebesar 5.445.831 ton di tahun 2018

dan sebesar 6.645.540 ton di tahun 2019. Tapi lain halnya dengan ekspor CPO, pada tahun 2019 justru mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2018 (BPS, 2019).

Meningkatnya produksi kelapa sawit dari tahun ke tahun, akan meningkatkan volume limbah, baik berupa limbah padat maupun limbah cair. Pardamean (2008) menyatakan bahwa limbah padat kelapa sawit dapat berupa tandan kosong, cangkang, janjang, dan fiber. Tandan kosong kelapa sawit merupakan bahan organik yang memiliki potensi sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman, potensi ini didasarkan pada materi tandan kosong kelapa sawit yang merupakan bahan organik dan sebagai sumber hara. Tandan kosong kelapa sawit mengandung 42,8% C, 2,90% K₂O, 0,80% N, 0,22% P₂O₅, 0,30% MgO dan unsur- unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2010). Komponen penyusun terdiri dari berbagai macam serat dengan komposisi antara lain selulosa sekitar 45,9 %; hemiselulosa sekitar 16,5 % dan lignin sekitar 22,8 % (Darmosarkoro dan Winarna, 2010).

Strategi yang perlu ditempuh dalam pengelolaan limbah padat pabrik kelapa sawit adalah antara lain mengurangi volume limbah, menurunkan daya cemar limbah dan meningkatkan nilai tambah.

Berbagai penelitian pemanfaatan limbah fiber kelapa sawit sebagai bahan baku berbagai produk telah dilakukan sebagai upaya meningkatkan nilai produk, seperti bahan baku bioplastik ramah lingkungan (Dewanti, 2018), bahan baku biobriket arang (Giyanto and Sinaga, 2018), bahan baku biochar sebagai pembenah tanah (Lukas et al, 2018), bahan baku kompos sebagai pupuk organik (Satria et al, 2018).

Mengingat bahan penyusun tandan kosong kelapa sawit berupa selulosa, hemiselulosa dan lignin maka berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku industri seperti papan partikel untuk kemudian diolah menjadi produk keperluan rumah tangga seperti meja, kursi ataupun lemari. Papan partikel adalah hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan lain (BSN, 2016). Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibahas pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit untuk membuat papan partikel dengan menitik beratkan pada kombinasi tandan kosong kelapa sawit dengan kadar air tertentu dan perekat resin yang digunakan sebagai pengikat untuk mendapatkan papan partikel dengan kualitas terbaik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tanah dan Pupuk Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) dan Laboratorium

PTKI. Waktu penelitian mulai dari bulan April – Agustus 2020.

Desain Penelitian

Penelitian ini membahas beberapa variabel yang terdiri dari variabel terikat yaitu kualitas papan partikel yang dianalisa dari bobot isi dan kekerasannya serta variabel bebas yang terdiri dari 2 macam yaitu variabel K: perbandingan komposisi serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dan resin serta variabel B: Berat papan partikel yang dibentuk.

Variabel bebas pertama yaitu B (berat bahan untuk papan partikel) terdiri dari:

B1 : 100 gr

B2 : 200 gr

B3 : 300 gr

Variabel kedua (II) yaitu konsentrasi papan (K) terdiri dari tiga taraf:

K1 : 30% serat tandan kosong kelapa sawit dengan 70% perekat resin

K2 : 40% serat tandan kosong kelapa sawit dengan 60% perekat resin

K3 : 50% serat tandan kosong kelapa sawit dengan 50% perekat resin

Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi perlakuan:

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

B1K1	B2K1	B3K1
B1K2	B2K2	B3K2
B1K3	B2K3	B3K3

Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan yang digunakan:

1. Tandan Kosong Kelapa Sawit yang diperoleh dari PKS Aliaga

2. Resin

3. Air

Alat yang digunakan:

1. Mal Cetakan

2. Pengaduk

3. Timbangan Digital

4. Sarung Tangan

5. Gelas Ukur

6. *Universal Testing Machine*

7. Oven

Tahapan Penelitian

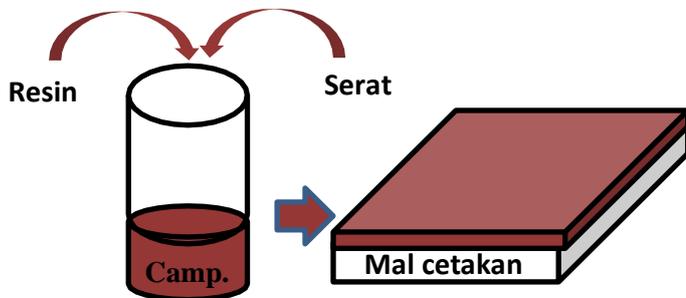
Persiapan Bahan

Serat tandan kosong kelapa sawit dicacah atau digunting-gunting secara manual. Kemudian serat tandan kosong kelapa sawit dibersihkan dari kotoran yang melekat.

Membuat Papan

Serat tandan kosong kelapa sawit yang telah dibersihkan dan sudah dibuat perbandingan sesuai perlakuan dimasukkan ke dalam wadah. Lalu, resin dicampurkan dengan serat tandan kosong kelapa sawit sesuai dengan perlakuan dan aduk bahan secara merata selama 10 menit. Kemudian, masukkan bahan ke dalam cetakan dengan ukuran 21 cm x 11,9 cm. Setelah itu ratakan permukaannya, selanjutnya bahan yang berada dalam cetakan di press atau ditekan dengan menggunakan mesin *Maekawa testing machine* selama sepuluh menit

dengan kekuatan tekanan yaitu 4,8 ton. Setelah sepuluh menit papan dipres, lalu dibiarkan selama 30 menit. Setelah 30 menit sampai kering dan keras sehingga bisa dilepaskan dari mal cetakan.



Gambar 1. Proses Pencampuran dan Pencetakan

Finishing

Papan diampelas dengan kertas pasir ukuran 400 hingga permukaan papan menjadi halus dan tidak ada tonjolan-tonjolan pada permukaan papan partikel. Setelah itu, papan partikel dimasukkan ke dalam oven untuk dikeringkan kembali pada suhu 105 oC selama 24 jam. Setelah papan partikel kering oven kemudian beratnya ditimbang dan dicatat sebagai berat akhir kering oven papan partikel.

Pengamatan Parameter pengamatan

Adapun parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Uji Kadar Air Papan Partikel

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat Serat TKKS Awal} - \text{Berat Serat TKKS Kering}}{\text{Berat Serat TKKS Awal}} \times 100\%$$

b. Bobot Isi Papan Partikel

Bobot isi papan partikel yang diamati, yaitu saat kondisi awal papan

partikel selesai dibentuk dan bobot isi kondisi akhir setelah papan partikel kering dari oven. Data yang diperlukan yaitu berat awal papan partikel (WoPP), berat akhir oven papan partikel (WaPP) dan volume dari papan partikel V (cm^3).

$$\text{Bobot isi} \left(\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{\text{Berat papan partikel (gr)}}{\text{Volume cm}^3 \text{ (p x l x tebal papan)}}$$

Keterangan :

p : Panjang

l : Lebar

t : Tebal

c. Uji Kekerasan Papan Partikel

Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan mesin hardness rockwell B (HRB) untuk mendapatkan karakteristik sifat material terhadap beban tekan. Sebelum pengujian, diukur dimensi panjang awal, tebal dan lebar spesimen. Kemudian contoh uji diletakkan pada holder mesin HRB lalu dikunci agar tidak bergeser. Setelah itu bola baja indentor dipasang pada pembeban, lalu beban diatur minor 10 kg dan beban mayor 100 kg. Kemudian bola baja indentor mulai ditekan pada permukaan spesimen contoh uji yaitu papan partikel yang bersamaan akan menunjukkan nilai beban pada indikator dalam satuan Kg force atau sekian HRB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (%)

Dari 500 gram serat tandan kosong kelapa sawit yang telah dikeringkan. Kemudian diambil 50 gr masing-masing sebanyak 5 kali pengambilan untuk mencari rata-rata kadar air dari serat tandan kosong kelapa sawit.

Tabel 2. Hasil pengamatan kadar air serat tandan kosong

No	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Kadar Air (%)
B1K1	50,8	28,8	44,0%
B2K1	50,2	28,3	43,6%
B3K1	50,1	28,1	43,0%
B1K2	50,7	28,5	43,7%
B2K2	50,5	28,52	43,5%

Pengeringan dilakukan dengan cara konvensional di bawah sinar matahari. Penurunan kadar air ini menunjukkan terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dan bahan yang dikeringkan. Semakin tinggi suhu untuk mengeringkan maka waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan bahan akan semakin cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tanggasari (2014) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu udara maka semakin cepat bahan mengalami pengeringan, sehingga waktu pengeringan akan menjadi lebih singkat.

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan (Syarief dan Halid, 1992). Kadar air suatu bahan sangat berpengaruh terhadap mutu bahan. Hal ini merupakan salah satu sebab mengapa di dalam pengolahan hasil pertanian air tersebut sering dikurangi dengan cara pengeringan. Pengurangan air di samping tujuannya untuk mengawetkan juga untuk mengurangi ukuran dan berat bahan hasil pertanian sehingga memudahkan dan menghemat pada waktu pengepakan (Winarno, 1980).

Pengeringan adalah suatu proses mengeluarkan atau menghilangkan air dengan menggunakan energi panas, hingga tingkat kadar air yang aman untuk disimpan. Brooker et al (1974) menyatakan bahwa pengeringan merupakan proses pindah panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang dikerjakan oleh media berupa udara panas. Energi panas yang dimaksud adalah proses aliran panas yang terjadi melalui tiga mekanisme, yaitu konduksi, konveksi dan radiasi (Holman, 1981).

Bobot Isi Papan Partikel (gr/cm^3)

Hasil pengamatan dan pengujian bobot isi papan partikel dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu berat papan

partikel dan volume papan partikel. Bobot isi papan partikel tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Isi Papan

Komposisi	Massa		
	100gr	200gr	300gr
K1	0,401 gr/cm ³	0,705 gr/cm ³	0,780 gr/cm ³
K2	0,789 gr/cm ³	0,936 gr/cm ³	0,832 gr/cm ³
K3	0,829 gr/cm ³	0,962 gr/cm ³	1,131 gr/cm ³

Bobot isi papan partikel yang dihasilkan pada massa 100 gr antara 0,401 – 0,829 gr/cm³, nilai tersebut lebih rendah dibanding bobot isi pada papan partikel dengan massa 300 gr.

Proses pengeringan oven dapat memaksimalkan penghilangan air sehingga dapat meningkatkan kepadatan papan partikel yang dibentuk. Penghilangan air ini sangat penting untuk memastikan papan partikel terikat sepenuhnya dengan Resin sehingga akan membantu mempertahankan bentuknya.

Terkait bobot isi dapat dianalisa dengan memperhatikan Tabel 3 yang menunjukkan bahwa bobot isi dari papan partikel diperoleh secara optimal pada perlakuan ratio komposisi K3 (50 Tandan Kosong Kelapa Sawit : 50 Resin) dan berat bahan B3 (300 gram) dengan nilai bobot isi yang didapat sebesar 1,131 gr/cm³. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbandingan jumlah yang sama antara Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Resin dengan perbandingan 5 berbanding 5 serat

Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk menghasilkan papan partikel dengan kerapatan, kepadatan dan bobot yang optimal. Sedangkan penggunaan resin yang berlebihan seperti pada rasio perbandingan K1 (30 Tandan Kosong Kelapa Sawit : 70 Resin) justru malah menurunkan nilai bobot isi yang artinya juga kerapatan papan partikel yang dihasilkan tidak optimal.

Kadar Air Papan Partikel

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam papan partikel dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan di sekitarnya. Nilai hasil pengamatan kadar air papan partikel disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengamatan kadar air

Komposisi	B1	B2	B3
K1	7%	5%	4%
K2	7%	5%	6%
K3	6%	6%	7%

Papan partikel tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan B1K1 (komposisi 30:70 pada massa 100 gr) dengan nilai 7 %. Sementara kadar air papan partikel terendah terdapat pada kombinasi perlakuan B3K1(komposisi 30:70 pada massa 300 gr) dengan nilai 4 %.

Uji Kekerasan (HRB)

Telah dilakukan pengujian kekerasan dengan alat universal testing

machine hardness rockwell scale B terhadap papan partikel dengan perbedaan rasio komposisi bahan dan berat bahan yang bervariasi yang menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengamatan Uji Kekerasan

Komposisi	Massa		
	100gr	200gr	300gr
K1	36 kg	55 kg	73 kg
K2	41 kg	61 kg	73,1 kg
K3	44 kg	64 kg	76 kg

Berdasarkan Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa nilai HRB kekerasan papan partikel fiber yang terbesar diperoleh adalah pada komposisi B3 yaitu, bahan (50 : 50) 50% Tandan Kosong Kelapa Sawit dan 50% Resin dengan berat bahan 300 gram sebesar 76 Kg. Hal ini sejalan dengan bobot isi papan partikel pada komposisi K3 yaitu 1,131 gr/cm³. Semakin tinggi bobot isi papan partikel maka semakin tinggi pula kekerasan papan partikel dalam menahan tekanan.

Kemudian pada komposisi B3K3 (komposisi 50:50 pada massa 300 gr) memiliki kadar air 6 % dan ketahanan terhadap kekerasan mencapai 76 Kg. Hal ini dapat diartikan bahwa, kadar air mempengaruhi kekerasan papan partikel. Semakin rendah kadar air maka semakin tinggi kekerasan papan partikel. Sedangkan nilai kekerasan yang terkecil diperoleh pada bahan (30 : 70) yaitu 30%

serat tandan kosong kelapa sawit dan 70% resin dengan berat bahan 100 gram sebesar 36 Kg. Penambahan serat yang sebanding (50 : 50) dengan resin dapat meningkatkan kekerasan sehingga lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan (40 : 60) 40% serat tandan kosong kelapa sawit dan 60% resin. Hal ini disebabkan oleh ikatan antara serat dan resin yang lebih baik pada rasio yang sebanding sehingga mampu menerima beban yang lebih besar walaupun kerapatan dan kepadatannya tidak signifikan berbeda. Namun untuk kondisi resin yang terlalu berlebihan justru malah tidak dapat menghasilkan ikatan yang kuat sehingga tidak mampu menahan beban besar. Hal ini dikarenakan adanya kekosongan partikel (banyaknya porositas) pada papan disebabkan sedikitnya serat yang dipakai.

KESIMPULAN

1. Kadar air papan partikel terendah terdapat pada kombinasi perlakuan B3K1 (komposisi 30:70 pada massa 300 gr) dengan nilai 4%.
2. Semakin besar massa papan, semakin tinggi pula bobot isi papan.
3. Nilai HRB kekerasan papan partikel TKKS yang terbesar adalah pada bahan (50 : 50) yaitu 50% serat tandan kosong kelapa sawit dan 50% resin dengan berat bahan 300 gram memiliki nilai sebesar 76 Kg.

4. Bobot isi dan kadar air mempengaruhi kekerasan papan partikel. Semakin tinggi bobot isi papan partikel maka semakin tinggi pula kekerasan papan partikel dalam menahan tekanan semakin rendah kadar air maka semakin tinggi kekerasan papan partikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2019. Luas Tanaman Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman, Indonesia, 1995-2009. <http://www.bps.go.id>., diakses pada 2 Mei 2011.
- DIRJENBUN: Direktorat Jenderal Perkebunan. 2010. Peran Strategis Kelapa Sawit Indonesia Tahun 2008. <http://www.ditjenbun.deptan.go.id>., diunduh pada 11 Januari 2011.
- Darmosarkoro, W dan S. Rahutomo. 2010. Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembenh Tanah. Jurnal Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit Edisi 1. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Cet. 3: 167-180.
- Darmosarkoro, W. dan Winarna. 2001. Penggunaan TKS dan Kompos TKS untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman, dalam W. Darmosarkoro, E.S. Sutarta dan Winarna (ed). Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit, Vol. 1. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Darmosarkoro, W., Sutarta, E.S. dan Winarna, 2010. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Edisi 1. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Dewanti, 2018. Potensi Selulosa dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Bioplastik Ramah Lingkungan.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2011. Produktivitas Lahan Kelapa Sawit dan Kapasitas PKS Daerah Riau. <http://Disbun.riau.go.id>., diakses 16 November 2014.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Volume dan nilai ekspor, impor Indonesia. <http://ditjenbun.deptan.go.id>., diakses pada 2 Mei 2011.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017 : Kelapa sawit, Departemen Pertanian 2016.
- Fauzi, Y., Y. Widyastuti, I. Setyawibawa, R. Hartono. 2008. Kelapa Sawit. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- GAPKI. 2018. Perkembangan Mutakhir Industri Minyak Sawit Indonesia. <https://gapki.id/news/3971/perkembanganmutakhir-industri-minyak-sawit-indonesia>. diakses pada 10 Mei 2018.
- Harris, dkk. 2013. Studi Pemanfaatan Limbah Padat dari Perkebunan Kelapa Sawit pada PLTU 6 W di Bangka

- Belitung. *Jurnal Teknik Pomits*. 2 (1): 73-78.
- Haygreen, J.G and J. L. Bowyer. 1982. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar (Cetakan Edisi Ketiga). Universitas Gadjah Mada.
- Hutabarat, U. 1. J., Sifat Mekanik Komposit Fiber Glass dengan Penguat Serat Sabut Buah Kelapa Sawit Berorientasi Persentase Jumlah Serat Secara Random, 2014, 8(2), 18-27.
- Iskandar. 2009. Proses Pembuatan Papan Partikel, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Dept. Kehutanan, Bogor.
- Jamasri, Diharjo K dan Gunesti, Kajian Sifat Tarik Komposit Serat (fiber) buah Sawit Acak Bermatrik Polyester, *Media Teknika* No. 4 Tahun XXVII Edisi November 2005 No. ISSN 0216-3012, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Janik, H., Marzec, M. 2015. A review: Fabrication of porous polyurethane scaffolds. *Materials Science and Engineering C*, 48: 586-591.
- Maloney TM. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. San Francisco: MILLER Freeman, Inc.
- Pahan, I. 2007. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Cet. 3. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pardamean, M. 2008. *Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Rehendi, S. et al, 2007. *Analisis Perekatan Kayu*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Said, e.g. 1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah pada Kelapa Sawit*. PT. Trubus Agriwijaya. Cet. 1. Ungaran. hal. 56.
- Silalahi dan Supijanto, 2017. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Angsana Estate, Kalimantan Selatan*.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Tarkono dan Ali H. 2015. Pengaruh Penambahan Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Sifat Mekanik Eternit yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi* Vol. 8 (1): 88-95.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2016. *Indeks mundi, agricultural statistic*. Washington D.C: USDA. Yogyakarta.