



# Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

## ANALISIS KEHILANGAN MINYAK PADA TANDAN KOSONG MENGGUNAKAN NIRS FOSS PADA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VI UNIT PABRIK SEI BAHAR II BUNUT, JAMBI

### ANALYSIS OF OIL LOSS IN EMPTY FUNDS USING NIRS FOSS IN PT. PLANTATION NUSANTARA VI FACTORY UNIT SEI BAHAR II BUNUT, JAMBI

Qistan, M.I.M<sup>1</sup>, Satriana<sup>1</sup>, Juanda<sup>1</sup>, Eti Indarti<sup>1</sup>, Irfan<sup>1</sup>, Hazian<sup>2</sup>, Gustiray, V.A<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh

<sup>2</sup> PT. Perkebunan Nusantara VI Unit Pabrik Sei Bahar II, Bunut - Jambi

*Keywords: CPO, palm  
kernel, Nirs Foss, oil  
losses*

#### ABSTRACT

PT. Perkebunan Nusantara VI Sei Bahar Factory Unit (PSB) II Bunut is one of the business units of PT. Perkebunan Nusantara VI which processes various kinds of plant commodities, especially in the plantation sector and the production of Crude Palm Oil (CPO) and palm kernel (kernel). The scope of work carried out in service/internship activities includes the Processing Section, the Workshop Section and the Laboratory Section. The products produced are CPO, Fiber, Shell, palm kernel and empty fruit bunches. The palm oil production process starts from weighbridge, palm oil sorting, loading ramp station, boiling station, rail track and hoisting crane station, screw press station, kernel station and clarification station. Oil Losses in Fresh Fruit Bunches (FFB) cannot be avoided but can be controlled so that the amount of oil lost can be minimized. oil losses are conditions where oil that should be obtained from a production process, but the oil is lost and cannot be obtained. The tools used to test oil losses are Near Infra Red (NIR). The type of NIR used is Nir foss DA 1650. The average results of analysis of losses in empty oil palm fruit bunches in one month is 2.14%. The oil loss that occurred was still above the standard oil losses set by PTPN VI PKS II Bunut, which was 0.62%. Based on the results of observations and analysis of empty bunches losses in the empty bunch at the PT. Perkebunan Nusantara VI PSB II Bunut, Jambi, it can be concluded that the factors that affect losses in empty bunches are raw materials and the boiling process in the sterilizer.

#### 1. PENDAHULUAN

PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut merupakan salah satu unit usaha perusahaan PT. Perkebunan Nusantara VI yang mengolah berbagai macam komoditi tanaman, terutama bidang perkebunan dan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) serta inti sawit (kernel). PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut mengelola Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang mampu menghasilkan produk yang berkualitas karena dari penerimaan buah sampai proses pengolahan serta pengawasan mutu dilakukan sesuai dengan standar operasional perusahaan. PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut berdiri pada tahun 1996, perusahaan ini berfokus pada CPO dan inti sawit sebagai produk utama.

Indonesia merupakan penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, sehingga limbah sawit yang dihasilkan juga besar. Limbah kelapa sawit didapatkan dari sisa hasil proses industri pengolahan

sawit di PKS menjadi CPO dan kernel. Tandan kosong kelapa sawit termasuk limbah padat terbesar di pabrik kelapa sawit yang masih belum banyak dimanfaatkan. Selama ini, tandan kosong kelapa sawit hanya digunakan untuk penimbun tanah atau bisa juga dijadikan kompos. Sisa-sisa tandan kosong kelapa sawit dibiarkan menumpuk sehingga akan menimbulkan permasalahan sampah (Praevia, 2022).

*Oil losses* adalah kondisi dimana minyak yang seharusnya diperoleh dari suatu proses produksi, tetapi minyak tersebut hilang dan tidak dapat diperoleh. Alat yang digunakan untuk menguji kehilangan minyak adalah *Near Infra Red* (NIR). NIR merupakan salah satu metode yang tidak menyebabkan kerusakan pada bahan, dan dapat menganalisis dengan kecepatan tinggi sehingga tidak menyebabkan polusi (Nurrahman, 2021). Jenis NIR yang digunakan yaitu *Nir foss* DA 1650 yang berfungsi untuk menganalisa *oil losses* dan bisa

menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dalam menganalisis mutu CPO dan inti sawit di pabrik kelapa sawit. Alat ini efektif untuk membantu analisa proses pengendalian PKS dan menjaga *oil losses* pabrik tetap dibawah batas normal.

Beberapa tahun terakhir *nir foss* digunakan oleh *Processing plant* CPO secara menyeluruh. Namun, untuk di perusahaan sawit baru mulai dikembangkan akhir-akhir ini. Perusahaan mengharapkan, *nir foss* ini dapat memberikan kontribusi pada semua PKS yang menggunakan. Visualisasi *nir foss* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Nir foss*

Kehilangan minyak pada Tandan Buah Segar (TBS) tidak dapat dihindari, tetapi dapat dikendalikan sehingga jumlah minyak yang hilang selama pemrosesan dapat diminimalkan. Salah satu cara untuk mengurangi kehilangan minyak adalah dengan mengontrol minyak yang diserap oleh tandan kosong. Jika jumlah minyak yang hilang dari tandan buah kelapa sawit melebihi batas yang telah ditentukan dapat mempengaruhi hasil minyak yang diinginkan oleh pabrik kelapa sawit (Rantawi, 2017).

Tandan kosong adalah produk samping yang berasal dari pengolahan pabrik kelapa sawit. Pada umumnya tandan ini digunakan untuk pupuk organik di lahan perkebunan dengan cara membuang kembali ke lahan tersebut dan akan mengalami proses fermentasi secara alami. Pada saat ini sudah banyak dimanfaatkan menjadi produk teknologi (Siahaan, 2020).

Ketersediaan yang sangat banyak bila ditinjau produksi tandan kosong terhadap jumlah tandan buah segar yang diproses. Secara fisik tandan kosong kelapa sawit memiliki berbagai macam serat dengan komposisi antara selulosa, hemiselulosa dan lignin (Ariyani, 2017).

*Empty Bunch conveyor* adalah alat untuk membawa limbah yang berasal dari hasil pengolahan pada pabrik kelapa sawit ketempat pembuangan akhir. Berdasarkan penelitian (Kasim, 2022) menyatakan bahwa kehilangan minyak sawit pada tandan kosong terus mengalami peningkatan hari demi hari dengan total *losses* 3,99%.

CPO yang didapatkan dari hasil proses pengolahan kelapa sawit melalui proses yang cukup panjang yaitu dari hulu ke hilir yang dimulai dari jembatan timbang, penyortiran kelapa sawit, stasiun *loading ramp*, stasiun perebusan, stasiun *rail track* dan *hoisting crane*, stasiun *screw press*, stasiun kernel dan stasiun klarifikasi. Semua kegiatan produksi melibatkan alat dan bantuan tenaga ahli di setiap tahapan prosesnya. Proses produksi CPO dan kernel di PTPN VI berlangsung secara kontinu dan hanya akan berhenti ketika pabrik mengalami kerusakan atau tidak adanya persediaan bahan baku.

Dalam proses produksinya, pabrik kelapa sawit berupaya untuk selalu memperbaiki mutu produk. Dengan demikian, PKS Bunut selalu mengupayakan agar kehilangan minyak (*Oil Losses*) seminimal mungkin. PTPN VI Unit PSB II Bunut memiliki norma *losses* minyak sawit dengan rincian tandan kosong 0,62%, ampas *press* 0,64%, *fat fit* 0,31%, nut 0,08%. Berdasarkan uraian tersebut maka kajian magang ini berfokus untuk menganalisis kehilangan minyak pada tandan kosong menggunakan *Nir foss* pada PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut, Jambi.

## 2. MATERIAL DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah tandan buah kosong, gancu, pisau, dan perangkat *nir foss*.

### Metode Penelitian

Sampel diambil langsung dari *empty bunch conveyor*, kemudian sampel di ambil bagian atas, tengah, dan bawah dengan pisau lalu dipotong kecil. Lalu bagian sampel yang sudah dipotong dihomogenkan dengan cara diaduk, setelah itu dimasukkan kedalam wadah kaca secara merata sampai tidak terlihat lagi bagian dasar wadah. Kemudian wadah diletakkan di dalam *nir foss* dan alat secara otomatis akan menganalisis sampel. Selanjutnya, data hasil serapan spectrum cahaya ditampilkan pada layar alat dan disimpan pada penyimpanan internal alat.

Pengamatan dilakukan terhadap kualitas CPO yang dihasilkan serta menghitung *oil losses* pada tandan kosong. Objek kualitas CPO yang diamati yaitu kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kadar kotoran. Sementara untuk menghitung *oil losses* pada tandan kosong kelapa sawit dilakukan dengan mengukur kadar minyak pada tandan kosong menggunakan *Nirs foss*. Analisis kadar minyak dilakukan untuk 30 hari proses produksi. Semua pengukuran dilakukan di laboratorium PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut, Jambi.

## Analisis Data

Data diperoleh dianalisis dengan menghitung rata-rata *oil losses*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas CPO

Kualitas produk pada CPO ditentukan berdasarkan beberapa karakteristik, seperti jumlah kadar asam lemak bebas (ALB), kadar kotoran, dan kadar air yang terkandung pada CPO. Pada setiap produksi, pabrik diharuskan untuk dapat menjaga mutu dari pada suatu produk sehingga dapat memenuhi standar. Penyebab terjadinya kerusakan minyak kelapa sawit dapat berasal dari beberapa faktor seperti bahan baku, pekerja, lingkungan, mesin serta metode kerja (Muhammad Nur, 2015).

Permasalahan yang sering dihadapi oleh pabrik kelapa sawit diantaranya CPO yang mengalami penurunan mutu. Hal ini dapat dikarenakan meningkatnya kadar asam lemak bebas (ALB). Standar mutu CPO yang diatur dalam Badan Standar Nasional Indonesia berdasarkan SNI-01-2901-2006 adalah ALB 5%, air 0,25% dan kotoran 0,25% (Maimun, 2017). Norma mutu CPO dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Norma Mutu CPO.

| No. | Parameter Uji          | Norma % |
|-----|------------------------|---------|
| 1   | Asam lemak bebas (ALB) | 3,5     |
| 2   | Kadar air              | 0,15    |
| 3   | Kadar kotoran          | 0,20    |

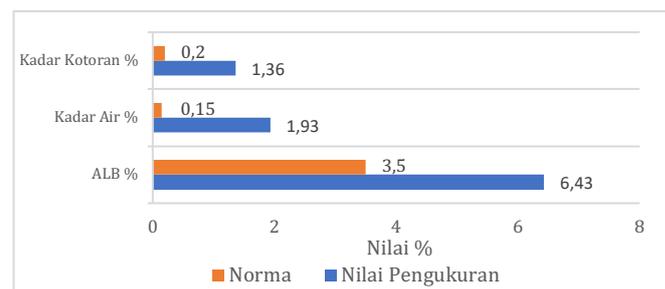
Gambar 2 diketahui mutu CPO di PTPN VI Unit PSB II Bunut masih berada di luar standar spesifikasi atau norma perusahaan. Penumpukan buah yang terlalu lama membuat pengolahan buah dengan kematangan yang tidak bagus atau terlalu tua bahkan sampai terdapat buah busuk sehingga mengakibatkan asam lemak bebas meningkatkan. Asam lemak bebas yang tinggi dapat menimbulkan ketengikan, perubahan rasa serta warna pada minyak. Peningkatan ALB ini dipengaruhi oleh mikroorganisme yang terkandung dalam buah kelapa sawit dapat mempengaruhi meningkatnya ALB minyak. ALB dapat dilihat pada Gambar 2.

Partikel non minyak yang harus dipisahkan adalah kadar kotoran dan kadar air sehingga mutu CPO yang dikehendaki dapat tercapai. Kadar kotoran yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 0,2 %. Sedangkan kadar kotoran yang dihasilkan yaitu 1,36 %. Penyebab tingginya kadar kotoran minyak produksi yaitu meningkatnya kadar kotoran pada *oil*

*tank* yang disebabkan oleh faktor umpan yang masuk ke dalam *oil tank* tidak teratur dan suhu yang tidak terjaga (Hudori, 2011). Kadar kotoran dapat dilihat pada Gambar 2.

Kadar air yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 0,15 %. Sedangkan kadar air tertinggi yang dihasilkan yaitu 1,93 %. Ini sebabkan karena proses secara alami yaitu ketika pembuangan serta dari penanganan dipabrik ketika penyimpanan minyak pada tangki timbun (Irvan, 2020). Kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.

Perawatan peralatan harus sering dilakukan sehingga tidak terjadi kerusakan yang membuat kotoran dan air terikut ke tangki timbun sehingga dapat mempengaruhi mutu CPO.



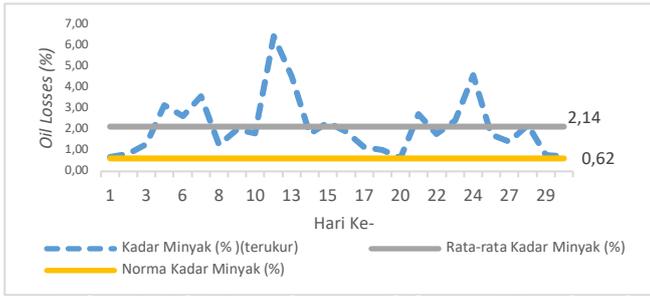
Gambar 2. Nilai Rata-Rata Pengukuran Mutu CPO Bulan Juni 2022 di PTPN VI.

### Oil Losses

Dalam bersaing dengan perusahaan lain yang bergerak pada bidang yang sama dan memenuhi standar kualitas CPO untuk dipasarkan, maka mengharuskan PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut untuk bisa memenuhi karakteristik CPO yang telah ditetapkan. Tujuannya agar rendemen pada CPO tercapai dan dengan cara menekan *oil losses* yang terjadi sehingga mencukupi pendapatan perusahaan. PKS PSB II Bunut memiliki standar *losses* CPO yang menjadi aturan batas kehilangan minyak. Adapun norma *losses* CPO yang ditetapkan di pabrik kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara VI PKS Bunut yaitu disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Norma Losses CPO.

| No. | Parameter Uji | Norma % |
|-----|---------------|---------|
| 1   | Tandan kosong | 0,62    |
| 2   | Ampas Press   | 0,64    |
| 3   | Fat Fit       | 0,31    |
| 4   | Nut           | 0,08    |



Gambar 3. Nilai Pengukuran Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong Bulan Juni 2022 di PTPN VI.

Data diambil mulai dari tanggal 01 Juni – 30 Juni 2022. Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata kehilangan minyak pada tandan kosong yang didapatkan pada bulan Juni 2022 yaitu 2,14%. Nilai ini masih di atas standar *oil losses* yang ditetapkan oleh PTPN VI PKS II Bunut yaitu 0,62%. Kehilangan minyak yang tinggi akan berdampak pada hasil rendemen. Kehilangan minyak tertinggi terjadi pada hari ke-11 yaitu sebesar 6,47 %. Hal ini berkaitan dengan kondisi harga tandan buah segar (TBS) yang turun drastis dan adanya kebijakan dari pemerintah untuk menahan kegiatan ekspor CPO. Namun pabrik tetap pada kebijakannya yaitu menerima TBS dari para petani dan kebun inti, sehingga terjadi penumpukan TBS di pabrik. Akibatnya banyak TBS yang menjadi buah restan.

Buah restan merupakan buah yang telah dipanen namun, tidak dapat segera diolah pada hari yang sama sehingga mengalami penundaan olah atau penimbunan baik di kebun maupun di PKS. Penumpukan buah yang terlalu lama dapat meningkatkan produksi buah dengan kematangan yang buruk atau terlalu tua bahkan sampai mengalami pembusukan. Pabrik kelapa sawit harus mengendalikan buah restan dengan cara merawat peralatan agar tidak terjadi kerusakan yang dapat membuat terjadi penumpukan buah di PKS (Agustin, 2017).

Buah restan tetap dimanfaatkan dan digabung dengan TBS yang masih segar pada proses perebusan (*sterilizer*). Proses perebusan berpengaruh besar terhadap *losses* dan hasil produksi minyak. Perebusan yang terlalu lama akan mempertinggi *losses* dan perebusan yang singkat akan mempertinggi jumlah brondolan yang terikut dalam tandan kosong (Hikmawan, 2019). Standar waktu perebusan yang dilakukan oleh PTPN VI adalah selama 90 menit dan suhu 136 °C, tekanan 2,8-3,0 kg/cm<sup>2</sup>. Standar tetap digunakan tanpa mempertimbangkan ada atau tidaknya buah restan yang ikut dicampur. Sehingga hal ini berpengaruh terhadap kehilangan minyak karena kandungan minyak pada buah restan sangat mudah

untuk keluar dan berakibat pada angka kehilangan minyak saat proses perebusan (*sterilizer*).

Minyak yang terserap pada tandan berasal dari spiklet brondolan yang direbus sehingga menyebabkan terjadi kehilangan minyak di tandan kosong. Spiklet merupakan rangkaian bunga yang terdiri dari batang poros serta cabang-cabang yang meruncing. Berfungsi sebagai tempat pengeluaran kandungan air di dalam brondolan namun. Perebusan di stasiun *sterilizer* dengan tekanan dan temperatur yang tinggi dapat membuat viskositas minyak menjadi menurun sehingga mengakibatkan minyak keluar dari spiklet (Solin, 2019). Semakin tinggi tekanan yang ada pada proses *sterilizer* maka semakin meningkat pula kehilangan minyak yang didapatkan dan begitu pula sebaliknya. Pada PKS II Bunut telah diberlakukan standar yang menjadi parameter terhadap *losses* CPO yang terjadi masih dalam kategori normal. Visualisasi spiklet dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Spiklet Brondolan

*Losses* minyak sangat dipengaruhi oleh proses perebusan (*sterilizer*) dan kondisi TBS yang diolah. Faktor penting yang mempengaruhi *oil losses* ataupun yang menyebabkan *oil losses* yaitu Sumber Daya Manusia (SDM), mesin, material dan juga metode. Faktor *oil losses* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor *Oil Losses*

| Faktor   | Permasalahan   | Akibat                             |
|----------|--|------------------------------------|
| SDM      | Kurang teliti dalam melakukan pekerjaan                    | Buah banyak yang terluka           |
|          | Operator alat berat kurang baik dalam menangani buah sawit | Buah mengeluarkan minyak           |
| Mesin    | Kurangnya perawatan mesin                                  | Mengganggu proses produksi         |
| Material | Banyaknya buah yang tersayat atau luka                     | Mengeluarkan minyak saat perebusan |
|          | Metode   | Kurangnya perhatian                |

terhadap  
temperatur

dapat  
menyebabkan  
losses

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis losses tandan kosong pada empty bunch di pabrik PT. Perkebunan Nusantara VI PSB II Bunut, Jambi dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Kapasitas pengolahan tandan buah segar menjadi CPO dan inti kernel pada PKS II Bunut yaitu 30 ton/jam;
2. Proses produksi kelapa sawit di PKS II Bunut terdiri dari beberapa stasiun yaitu jembatan timbang, stasiun sortasi, stasiun loading ramp, stasiun sterilizer, stasiun rail track dan hoisting crane, stasiun screw press, stasiun kernel dan stasiun klarifikasi;
3. Rata-rata oil losses pada tandan kosong pada bulan Juni 2022 yaitu 2,14%;
4. Faktor yang mempengaruhi losses pada tandan kosong yaitu bahan baku yang belum memenuhi kriteria matang panen yang telah ditentukan serta waktu perebusan yang tidak optimal;
5. Batas normal losses pada tandan kosong yang ditetapkan oleh PTPN VI PSB II Bunut yaitu 0,62%;
6. Losses minyak sangat dipengaruhi oleh proses perebusan (sterilizer) dan kondisi TBS yang diolah.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada PT. Perkebunan Nusantara VI Unit PSB II Bunut, Kecamatan Bahar Utara, Kabupaten Muaro Jambi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, d. (2017). Penerapan Teori Antrean pada Locket Timbangan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit di Pabrik Crude Palm Oil (CPO) PT. Parna Agromas Belitang Hilir.
- Ariyani, S. B., dan Asmawit, A. (2017). Kemampuan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Bioadsorben Logam Perak pada Limbah Cair Sisa Pengukuran Cod. *Majalah BIAM*, 13(1): 17-21.
- Hikmawan, O., dan Angelina, R. (2019). Pengaruh Variasi Waktu dan Tekanan Terhadap Kehilangan Minyak pada Air Kondensat di Unit Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik dan Teknologi*, 14(28): 33-39.
- Hudori, M., 2011. Analisa Faktor Penyebab Tingginya Kadar Kotoran Pada Produksi Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 3(1), 21-27.
- Irvan, F. A. Z. A., 2020. Analisis Kadar Air, Kadar Kotoran, dan Asam Lemak Bebas Pada Inti Kelapa Sawit Secara Kuantitatif di PTPN 1 PKS Tanjung Seumentoh Aceh Tamiang. *Jurnal Lingkar*, 1(1), 19-26.
- Kasim, A. S., 2022. Penelitian Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) Tandan Kosong dan Air Rebusan Pada Stasiun *Sterilizer* Menggunakan Metode *Fauilit Tree Analysis* (Studi Kasus : PT. Ujong Neubok Dalam Kabupaten Nagan Raya). *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 262-269.
- Maimun, T., Arahman, N., Hasibuan, F. A., dan Rahayu, P. (2017). Penghambatan Peningkatan Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid*) pada Buah Kelapa Sawit dengan Menggunakan Asap Cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(2): 44-49.
- Muhammad Nur, S. T. (2015). Analisis Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Inti Indo Sawit PMKS Subur Buatan 1 Siak. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 1(1): 32-36.
- Nurrahman, A., Permana, E., dan Musdalifah, A. (2021). Analisa Kehilangan Minyak (*Oil Losses*) pada Proses Produksi di PT X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2): 59-63.
- Praevia, M. F., dan Widayat, W. (2022). Analisis Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Cofiring pada PLTU Batubara. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(1): 28-37.
- Rantawi, A. B. (2017). Pengaruh Kualitas Buah yang Diolah terhadap Daya Serap Janjang Kosong dengan Variabel Berondolan. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(3), 223-228.
- Siahaan, M. Y. R., dan Darianto, D. (2020). Karakteristik Koefisien Serap Suara Material *Concrete Foam* Dicampur Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Metode *Impedance Tube*. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 4(1): 85-9.