



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis Kadar Asam Lemak Bebas pada Crude Palm Oil (CPO) di PKS Pagar Merbau PT. Perkebunan Nusantara II

Author : Aulia Ishak dan Nabila Safira  
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1246  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 4 Issue 1 – 2021 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).  
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis Kadar Asam Lemak Bebas pada Crude Palm Oil (CPO) di PKS Pagar Merbau PT. Perkebunan Nusantara II

Aulia Ishak<sup>a</sup>, Nabila Safira<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,  
Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

aulia.ishak@usu.ac.id, safiranbla@gmail.com

## Abstrak

PT. Perkebunan Nusantara II merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan minyak kelapa sawit ataupun yang biasa disebut dengan *crude palm oil* (CPO). Pada PT. Perkebunan Nusantara ini memproses Tandan Buah Segar 300 – 400 ton per hari kemudian CPO dijual ke beberapa perusahaan besar seperti PT. Musim Mas, PT. Multi Nabati Asahan, dan PT. Permata Hijau. Untuk menjaga kualitas dari minyak kelapa sawit yang dihasilkan diperlukan pengawasan kualitas dari minyak tersebut. Minyak kelapa sawit yang dihasilkan memiliki standar yang sudah ditetapkan untuk diikuti. Standar untuk kadar asam lemak bebas yang terkandung pada minyak kelapa sawit adalah < 3,50 %. Standar yang digunakan adalah SNI -01-2901-2006. Pengendalian mutu yang dilakukan oleh PTPN II - Pagar Merbau merupakan suatu kegiatan rutinitas untuk menghasilkan produk CPO yang berkualitas baik. Standar mutu CPO yang ditetapkan oleh perusahaan sesuai permintaan pelanggan. Hasil pengujian kadar ALB pada CPO yang merupakan salah satu indikator baik atau tidak mutu CPO. Pada pengujian ini diambil data 1 bulan yaitu pengujian ALB pada bulan Juli 2020.

Kata Kunci: *Crude Palm Oil*; Asam Lemak Bebas

## Abstract

*PT. Perkebunan Nusantara II is a company that produces palm oil or what is commonly known as crude palm oil (CPO). At PT. This Nusantara Plantation process fresh fruit bunches 300 - 400 tons per day then the CPO is sold to several large companies such as PT. Musim Mas, PT. Multi Nabati Asahan, and PT. Green Jewel. To maintain the quality of the palm oil produced, it is necessary to control the quality of the oil. The palm oil produced has a set standard to follow. The standard for free fatty acid content in palm oil is <3.50%. The standard used is SNI -01-2901-2006. Quality control carried out by PTPN II - Pagar Merbau is a routine activity to produce good quality CPO products. CPO quality standards set by the company according to customer requests. The results of testing the ALB content in CPO, which is an indicator of whether or not the quality of CPO is good. In this test, 1 month of data was taken, namely the ALB test in July 2020.*

Keywords: *Crude Palm Oil*; *Free Fatty Acid*

## 1. Pendahuluan

*Elaeis Gueneensis Jacq* atau yang dikenal awam sebagai kelapa sawit tidaklah berasal dari Indonesia, diduga bahwa Amerika Selatan maupun Afrika merupakan tempat asal tanaman ini. Pada negara yang beriklim tropis tanaman ini menyebar sampai sekarang, salah satunya adalah negara Indonesia.

Kelapa saqit mentah atau *crude palm oil* (CPO) memiliki warna kuning dan Minyak Inti sawit atau *Palm kernel oil* (PKO) yang ridak memiliki warna dapat menghasilkan minyak nabati. PKO dan CPO umumnya digunakan sebagai bahan industri pangan (minyak goreng dan margarine), industri sabun (bahan penghasil busa), industri baja (bahan pelumas), industri tekstil, kosmetik dan sebagai bahan bakar alternative(minyak diesel).[1]

Proses produksi sangat berpengaruh kepada kualitas kelapa sawit. Proses produksi yang mengasilkan *output* yang sesuai dengan standar yang ditetapkan dapat dikatakan bagus. Proses produksi dengan tingkat keakuratan 100% merupakan hal yang sangat terjadi, banyak penyimpangan dan hambatan yang kemudian menimbulkan cacat pada produk. Kecacatan tersebut juga terjadi pada PT. Perkebunan Nusantara II yang mengakibatkan perlunya *quality control* agar mengetahui dan memperbaiki setiap kesalahan pada proses produksi dan mengetahui akibat dari kualitas produk yang menurun [2]

Proses pengolahan Tandan Buah Sawit berlangsung dengan kurun waktu yang lama dengan melalui proses yang Panjang dengan setiap tahap pada proses pengolahan membutuhkan *quality control* yang cermat agar menghasilkan produk yang memiliki kualitas yang tinggi. Buah sawit diolah menjadi produk minyak kelapa sawit dan Inti sawit pada Pabrik Kelapa Sawit. [3]

Pabrik kelapa sawit dituntut untuk terus menghasilkan produk dengan standar yang ditetapkan atau memiliki kualitas yang tinggi menyebabkan kenaikan nilai tambah pada produk yang dihasilkan hal tersebut juga membantu perusahaab terus bersaing pada pasar produk yaitu CPO dan PK. Pada pasar CPO terdapat standar yang menjadi sebuah parameter kualitas, yaitu: kadar air, kadar kotoran dan kadar *free fatty acid* (FFA). CPO akan terus mengalami reaksi pengasaman (pembusukan) apabila terlepas dari induk pohonnya yang menyebabkan faktor kadar FFA terus meningkat.[4]

*Quality control* merupakan salah satu metode pengukuran mutu produk dengan alat peta control. *Quality control* diterapkan berfungsi untuk mengenalkan mutu dari *input* awal bahan baku, proses produksi, hingga proses *output* barang jadi (*finished goods*). Efisiensi proses produksi dapat dipertahankan atau bahkan ditingkatkan dengan adanya penerapan *quality control*, terutama pada industry pengolahan kelapa sawit. [5]

Untuk menjaga kualitas dari minyak kelapa sawit yang dihasilkan diperlukan pengawasan kualitas dari minyak tersebut. Minyak kelapa sawit yang dihasilkan memiliki standar yang sudah ditetapkan untuk diikuti. Standar untuk kadar asam lemak bebas yang terkandung pada minyak kelapa sawit adalah < 3,50 %. Standar yang digunakan adalah SNI -01-2901-2006. [6]

Tabel 1. Standar Mutu Kelapa Sawit

No	Karakteristik	Keterangan
1	Kadar asam lemak bebas	< 3,50 %
2	Kadar air	< 0,50 %
3	Kadar kotoran	< 0,50 %
4	Bilangan Yodium	50-55 g / 100 g TBS
5	Warna CPO ( <i>crude palm oil</i> )	Jingga kemerah-merahan

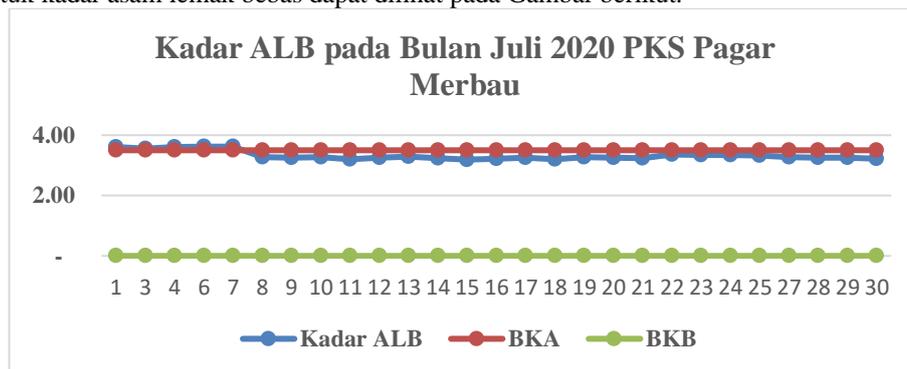
Permasalahan pada PT. Perkebunan Nusantara II PKS Pagar Merbau adalah kadar asam lemak bebas yang terdapat pada CPO tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Kadar yang tidak sesuai dengan standar dapat menyebabkan kualitas akhir akan menjadi buruk, maka dari itu perlu untuk mencari penyebab dari hal tersebut. Sebelum mencari penyebab kadar asam lemak bebas tidak sesuai standar maka dapat dilihat data kadar asam lemak bebas *oil* pada tabel berikut.

Tabel 2. Kadar Asam Lemak Bebas CPO pada PTPN II - Pagar Merbau

No.	Tanggal	Hasil Pengujian ALB
1	01-Juli-20	3,60
2	02-Juli-20	-
3	03-Juli-20	3,55
4	04-Juli-20	3,60
5	05-Juli-20	-
6	06-Juli-20	3,62
7	07-Juli-20	3,62
8	08-Juli-20	3,28
9	09-Juli-20	3,25
10	10-Juli-20	3,27
11	11-Juli-20	3,20
12	12-Juli-20	3,25
13	13-Juli-20	3,29
14	14-Juli-20	3,60
15	15-Juli-20	-
16	16-Juli-20	3,55
17	17-Juli-20	3,60
18	18-Juli-20	-
19	19-Juli-20	3,24
20	20-Juli-20	3,19
21	21-Juli-20	3,22
22	22-Juli-20	3,26

23	23-Juli-20	3,21
24	24-Juli-20	3,27
25	25-Juli-20	3,25
26	26-Juli-20	3,24
27	27-Juli-20	3,36
28	28-Juli-20	3,34
29	29-Juli-20	3,35
30	30-Juli-20	3,32
31	31-Juli-20	-

Grafik diagram untuk kadar asam lemak bebas dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Kadar Asam Lemak Bebas CPO Bulan Juli 2020

## 2. Metodologi Penelitian

Tahapan metodologi penelitian dimulai dari tahap pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan diskusi dan wawancara dengan para pekerja berhubungan dengan produksi minyak. Objek penelitian yang diamati adalah *crude palm oil* yang terdapat pada PT. Perkebunan Nusantara II.

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan dari lapangan, maka dilanjutkan dengan tahapan pengolahan data. Tahapan pengolahan data yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu:

- Mengetahui permasalahan yang terjadi
- Mencari dan menganalisa penyebab permasalahan terjadi
- Memberikan solusi alternatif dengan melakukan diagram *fishbone* dan analisis *importance* dan *performance*.

### 2.1. Diagram Fishbone

Pada tahun 1915-1989, Kaoru Ishikawa seorang warga negara Jepang memperkenalkan pertama kali *Fishbone Diagram*. *Fishbone Diagram* merupakan ilustrasi yang digunakan untuk mengeksplorasi potensi atau penyebab nyata dari masalah kualitas. Ishikawa pada Juran tahun 1999 berpendapat bahwa Diagram *Fishbone* berguna untuk menambahkan bahwa Diagram *Fishbone* berguna untuk mengatur dan menampilkan keterkaitan berbagai teori akar penyebab masalah. Sedangkan Doty (1996) memaparkan bahwa Diagram *Fishbone* merupakan sekelompok sebab dan akibat yang digambarkan untuk menunjukkan keterkaitan. Diagram *fishbone* memiliki beberapa fungsi dasar, yaitu 1) mengkategorikan berbagai potensi penyebab masalah atau topik secara ringkas; 2) menganalisis apa yang sebenarnya terjadi dalam proses; 3) mengajarkan proses saat ini atau baru kepada tim dan individu dan prosedur (Nurson's Chang dan Niedzwiecki, 1993). Diagram *fishbone* dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengatur kemungkinan penyebab efek khusus. Kemudian memisahkan akar penyebabnya dan menyebutkan beberapa permasalahan yang muncul. Dalam mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang memunculkan kecacatan atau ketidakberhasilan dapat dilakukan dengan melakukan analisis pada *Fishbone Diagram* [7] [8]

2.2. Analisis Importance dan Performance

Teknik mengatut atribut dari tingkat kepntingan dan tingkat pelaksanaan yang mudah digunakan adalah dengan metode *Performance Analysis* (IPA), teknik ini juga berguna dalam perluasan program pemasaran yang efektif. Kesesuaian Persepsi pelanggan dan harapan pelanggan pada kinerja produk merupakan parameter utama dari kepuasan pelanggan. Pelanggan akan puas apabila harapan mereka dapat terpenuhi dan akan sangat puas apabila melebihi harapan dari pelanggan. Kepuasan pelanggan dapat dianggap sebagai persepsi konsumen setelah membandingkan produk yang mereka terima dengan harapan mereka, Salah satu alat ukur dari tingkat kepuasan pelanggan adalah *Customer Satisfaction Index* (CSI). [9][10]

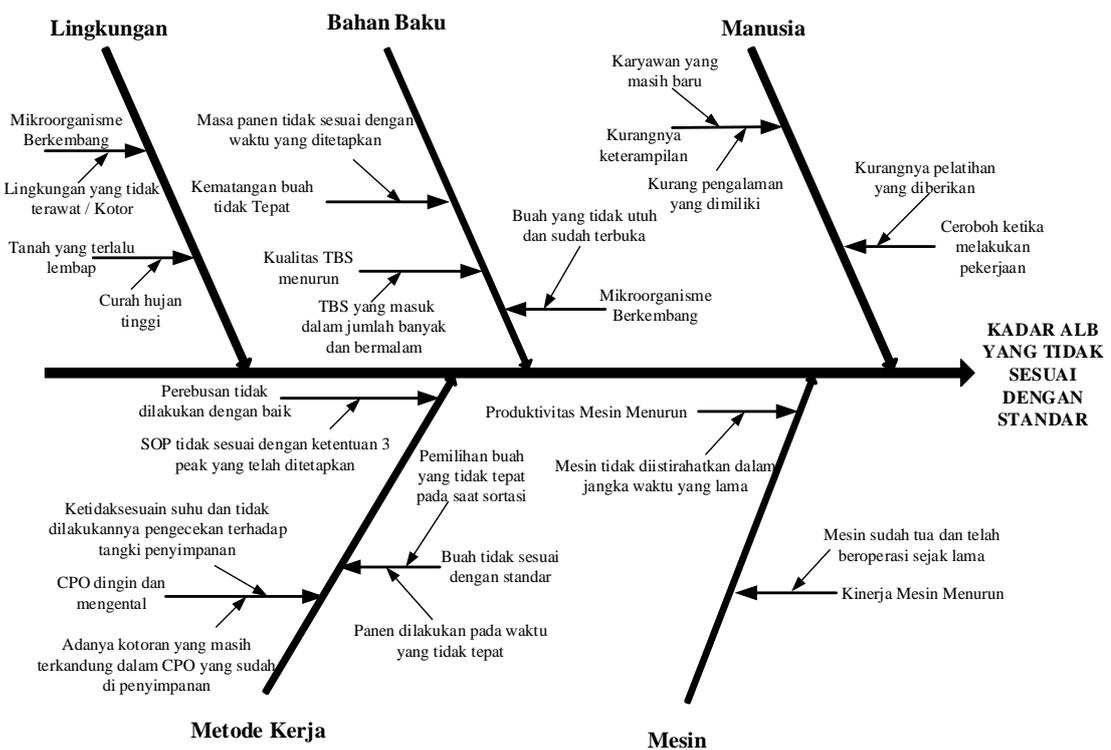
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Diagram Fishbone

Diagram sebab akibat (*fishbone*) akan digunakan sebagai pemecah masalah terhadap faktor penyebab tingginya kadar Asam Lemak Bebas (ALB). Diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.3. Faktor penyebab tingginya kadar ALB pada CPO dapat disebabkan oleh:

3.1.1. Lingkungan

Penyebab dari tingginya kadar ALB dalam TBS adalah kadar air yang terkandung didalamnya. Tinggi nya kadar air tersebut dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi yang terjadi. Berbagai mikroorganisme dari lingkungan yang kotor juga dapat mencemari TBS dan menyebabkan tinggi nya kadar ALB didalam TBS tersebut.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat Kadar ALB Tidak Sesuai Standar

3.1.2. Bahan Baku

*Crude Palm Oil* yang dihasilkan bersumber dari bahan baku yaitu TBS. Kualitas dari TBS yang ada berpengaruh terhadap hasil CPO yang dihasilkan. Ada 5 fraksi yang dimiliki oleh TBS, TBS yang baik untuk diolah adalah dengan fraksi 1-3. Selain fraksi tersebut buah akan terlalu mentah dan terlalu matang dan buah tersebut akan mengakibatkan ALB yang tinggi. Beberapa pekerja melakukan kesalahan ketika melakukan penyortiran buah yang akan diproduksi. Buah yang bermalam dan mempunyai bentuk yang tidak sempurna juga dapat mengakibatkan ALB yang tinggi.

### 3.1.3. Manusia

PT. Perkebunan Nusantara II pada PKS Pagar Merbau ini melakukan kegiatan operasional secara manual maka dari itu ketelitian dan tingkat keahlian yang dimiliki para pekerja dan karyawan sangat penting. Pekerja yang kurang berpengalaman dan keterampilan dalam bekerja dapat menyebabkan kesalahan prosedur kerja. Apabila prosedur kerja dilakukan dengan tidak sesuai akan berdampak terhadap kualitas ALB pada CPO. Dengan memberikan *training* yang tepat adalah salah satu caranya.

### 3.1.4. Metode Kerja

Pada stasiun kerja perebusan harus dilakukan secara teliti, karena pada proses ini TBS mendapat perlakuan sterilisasi (pemurnian) dan agar minyak yang dihasilkan dapat terekstraksi. Perebusan dilakukan harus sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, metode kerja pada perebusan harus sesuai dengan peak yang telah menjadi standar pada pabrik tersebut. Apabila metode kerja dilakukan dengan tidak benar maka dapat mengakibatkan kadar ALB pada CPO yang dihasilkan akan tinggi. Kualitas output yang dihasilkan berpengaruh dari proses, bahan baku, dan penyimpanan yang dilakukan. Kualitas yang dihasilkan juga harus tetap dilakukan inspeksi agar dapat tetap stabil.

### 3.1.5. Mesin

Dari segi aspek mesin juga dapat mempengaruhi kualitas dari CPO yang akan dihasilkan. Apabila mesin mengalami kerusakan secara tiba-tiba pada saat melakukan proses produksi, maka kinerja dari mesin akan menurun dan mempengaruhi kualitas dari CPO.

## 3.2. Analisis Importance dan Performance

Analisis *Importance* dan *Performance* adalah analisis yang menunjukkan variabel-variabel yang dianggap penting. Untuk menyelesaikan penyebab masalah yang ada dilakukan penilaian atas masalah tersebut. Penyebab masalah ada 5 aspek yaitu lingkungan, bahan baku, manusia, metode kerja, dan mesin. Penilaian dilakukan untuk melihat aspek mana yang paling penting di prioritaskan untuk diperbaiki terlebih dahulu. Untuk tingkat kepentingan digunakan skala likert. Dengan skor sebagai berikut: Skor 5 : Sangat Penting, Skor 4 : Penting, Skor 3 : Cukup Penting, Skor 2 : Kurang Penting, Skor 1 : Tidak Penting.

Responden yang diambil adalah asisten laboratorium, asisten pengolahan dan asisten bengkel (*maintenance*). Penilaian responden berdasarkan tingkat kepentingan terhadap penyelesaian aspek penyebab masalah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Penilaian Responden Berdasarkan Tingkat Kepentingan Terhadap Penyelesaian Aspek Penyebab Masalah

No	Aspek	Penilaian Responden			Total
		Asisten Laboratorium	Asisten Pengolahan	Asisten Bengkel	
1.	Lingkungan	4	2	1	7
2.	Bahan Baku	5	5	2	12
3.	Manusia	2	4	3	9
4.	Metode Kerja	3	3	4	10
5.	Mesin	1	1	5	7

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa aspek yang paling penting untuk diperbaiki adalah bahan baku. Bahan baku yaitu TBS yang harus dipanen pada waktu yang tepat dan dijaga kualitas kesegarannya.

## 4. Kesimpulan

Masalah pada PT PTPN II - Pagar Merbau salah satunya adalah tingginya kadar ALB pada CPO yang dapat disebabkan oleh kualitas bahan baku, metode kerja, lingkungan, manusia dan mesin. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingginya kadar ALB pada CPO yang dihasilkan, adalah sebagai berikut:

Pada aspek lingkungan, curah hujan yang tinggi menyebabkan kadar air meningkat. TBS yang berada pada stasiun kerja penyortiran tidak boleh terkena air ataupun terendam, maka dari itu usulan yang bisa dilakukan adalah dengan membuat atap. Keadaan lingkungan di stasiun kerja penyortiran juga harus dijaga kebersihannya sehingga TBS yang sudah mengalami memar ataupun kulit dari TBS terbuka tidak tercemar oleh mikroorganisme yang ada. Pada aspek bahan baku, TBS yang dipanen dari perkebunan harus dipanen tepat pada waktunya. Buah yang dipanen terlalu matang akan menghasilkan ALB yang tinggi. Rendemen minyak yang tinggi dengan kadar ALB yang rendah dihasilkan oleh TBS yang dipanen pada fraksi 2 dan 3. Perlakuan yang dilakukan terhadap buah harus dilakukan secara tepat dan hati-hati agar buah tidak lecet dan rusak. Pada aspek manusia,

ketelitian dan keahlian pekerja menjadi salah satu faktor kunci dalam pelaksanaan operasional PTPN II - Pagar Merbau. Oleh karena itu, dibutuhkan pekerja yang terampil, ahli, dan teliti sehingga tidak terjadi kesalahan atau kecerobohan pada proses produksi. Hal ini dapat ditingkatkan dengan melakukan pelatihan untuk pekerja yang memiliki pengalaman di bagian produksi minyak kelapa sawit dan inti. Pada aspek metode kerja, pada proses perebusan, kunci utama adalah panas dan air yang mempengaruhi proses perebusan tersebut. Penentuan kadar ALB dapat dipengaruhi dari proses perebusan. Maka dari itu kenaikan asam lemak bebas dapat disebabkan oleh proses perebusan buah yang terlalu lama. Kemudian diperhatikan kadar air dalam proses dan peralatan produksi tetap rendah, sehingga kadar asam lemak bebas tidak meningkat. Menjaga suhu pada tangki timbun pada saat penyimpanan CPO. Pada aspek mesin, mesin yang dipakai harus dijaga keawetan dan kinerjanya agar tetap bisa melakukan proses produksi dengan baik. Perawatan mesin yang terjadwal adalah salah satu caranya.

Setelah dilakukannya Analisis *Importance* dan *Performance* akan dilakukan analisis kembali ke aspek Bahan Baku. Adapun tindakan perbaikan pada aspek bahan baku adalah: (1) Perlu dilakukan penyamaan persepsi antara pihak PKS dengan pemanen kualitas TBS yang dikirimkan ke PKS benar-benar ideal sesuai dengan kriteria matang panen yang ditetapkan. (2) Perlu dilakukan perbaikan sistem panen, terutama penentuan kriteria matang panen di tingkat pemanen, dengan cara melakukan kalibrasi panen. Tujuannya adalah untuk mengetahui berapa brondolan yang lepas dari tandannya jika dikaitkan dengan berat janjang rata-rata (BJR) dan tinggi pokok sawit. Dengan demikian TBS yang dipanen akan dapat memenuhi kriteria matang panen yang ideal ketika sampai di PKS. (3) Pembibitan kelapa sawit tenera. Persilangan induk Dura dan Pisifera lah yang menghasilkan Terena. Hasil persilangan ini menghasilkan jenis yang saling melengkapi kekurangan sang induk yang membuat bibit ini mendapatkan predikat bibit unggul, jenis ini mewarisi sifat cangkang buah yang tipis dengan bunga betina tetap fertil. Teknik kultur jaringan digunakan untuk pembiakan masal jenis tumbuhan (4) Penyiangan gulma harus dilakukan intensive. Pembersihan gulma ini dilakukan 3x per bulan. (5) Kemudian proses pemupukan juga dilakukan dengan tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu dan tepat aplikasi.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada bimbingan lapangan yang sudah membantu memberikan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Aulia Ishak ST, MT, Ph.D, yang sudah membantu dalam penyelesaian *paper* ini.

### Referensi

- [1] Irianto, Muolo, dkk. (2012). "Analisa Mutu Minyak Kelapa Sawit Mentah di POM IV Nyato PT. TH Indo Plantations Kecamatan Pelangiran Kabupaten Indragiri Hilir Riau". *Jurnal Teknologi Pertanian* **1** (2): 47-55
- [2] Nur, Yolanda, dkk. (2019). "Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Sebang Multi Sawit". *Jurnal Teknik Industri* **5** (2): 148-154.
- [3] Agus, Nurul, dkk. (2016). "Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/ jam di PT. BIO Nusantara Teknologi". *Jurnal Teknosia* **2** (17): 12-19.
- [4] Hudori. (2015). "Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit dengan Menggunakan  $\bar{x}$ -S Chart: 46-57
- [5] Fajar. (2014). "Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) pada PT. Buana Wira Subur Sakti di Kabupaten Paser" **2** (2): 245-259
- [6] Rahmiwati, Anggi, dkk. (2018). "Ekstraksi dan Optimasi Vitamin E dari Fraksi Non Polar Crude Palm Oil (CPO)". *Jurnal Photon* **9** (2) : 169-176
- [7] Christiana. (2018) "Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone Diagram dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa". *Jurnal Komunikasi Pendidikan* **2** (1) : 11-19
- [8] Jayusman. (2018). "Analisis Diagram Tulang Ikan untuk Peningkatan Keberhasilan Perbanyakan Vegetatif Makro Surian Putih". *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III*
- [9] Lulu, Panji, dkk. (2019) "Analisis Persepsi Konsumen Menggunakan Metode Importance Performance Analysis dan Customer Satisfaction Index" **4** (2): 74-81
- [10] Johan, Jati. (2014) "Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Importance Performance Analysis di SBU Laboratory Cibitung PT. Sucofindo (Persero)". *Jurnal Teknik Industri* **9** (1) : 1-10.