

LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK DI PT ECOGREEN OLEOCHEMICALS

*Diajukan dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Sains (A.Md, Si) dalam Bidang Analisis Kimia
Diploma III Politeknik ATI Padang*



OLEH: ANANDA HARNES ANUGRAH

BP : 2020032

PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA

INDUSTRI POLITEKNIK ATI PADANG

2022

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP
PERBANDINGAN NILAI CARBONYL , ACID VALUE , PADA SAMPEL
ECOROL 24 SEBELUM DAN SESUDAH PROSES HIDROGENASI DI
SECTION 106/114**

Batam, 24 Januari 2023

Di setujui oleh:

Dosen Pembimbing Institusi



Risma Sari M.Si

Pembimbing Lapangan



Radiansyah

Mengetahui,

Program Studi Analisis Kimia
Ketua,



Elda Pelita.S.Pd.M.Si
NIP. 197211152001122001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penulisan laporan setelah melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Praktek (KKP) di PT Ecogreen Oleochemicals, Batam pada tanggal 29 Agustus 2022 sampai tanggal 29 April 2023. Kuliah Kerja Praktek yang penulis laksanakan merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang.

Selama melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Praktek (KKP) dan selama proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, kritik dan masukan yang mendukung dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr.Ester Edwar, M.Pd selaku Direktur Politeknik ATI Padang
2. Ibu Elda Pelita, M.Si selaku Ketua Prodi Analisis Kimia di Politeknik ATI Padang
3. Ibu Risma Sari, M.Si selaku Dosen Pembimbing Kuliah Kerja Praktek (KKP) di Politeknik ATI Padang
4. Bapak Ir. Fejri Subriadi, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik ATI Padang
5. Dosen-dosen Analisis Kimia Politeknik ATI Padang yang telah memberikan ilmu dari awal bangku perkuliahan hingga berakhirnya perkuliahan penulis
6. Bapak Adrian selaku Manager di PT Ecogreen Oleochemicals yang telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi kepada penulis untuk melaksanakan Kuliah Kerja Praktek .

7. Bapak Radiansyah selaku Supervisor di PT Ecogreen Oleochemicals sekaligus selaku Pembimbing Lapangan selama melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Praktek (KKP)
8. Seluruh karyawan dan staff di laboratorium yang telah memberikan ilmu dan berbagai macam pembelajaran kepada penulis
9. Kedua orang tua dan keluarga selaku segalanya bagi penulis yang telah memotivasi dan memberikan bantuan kepada penulis dalam menjalankan proses pembelajaran di bangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kuliah Kerja Praktek ini
10. Teman-teman angkatan 2020 Program Studi Analisis Kimia yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis
11. Semua pihak yang telah memberi saran, kritik, sarana bimbingan sehingga Laporan Kuliah Kerja Praktek dapat diselesaikan penulis tepat pada waktunya.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran, kritik, bimbingan, arahan dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembacanya. Terimakasih atas perhatiannya. Semoga laporan Kuliah Kerja Praktek ini dapat memberikan kontribusi yang berarti, baik informasi maupun wawasan bagi pembaca. Akhir kata penulis berdoa' a semoga segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapat balasan pahala dari Allah SWT.

Batam, 24 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan KKP.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat KKP.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengenalan Perusahaan.....	4
2.1.1 Sejarah Perusahaan.....	4
2.1.2 Bahan Baku.....	5
2.1.3 Produk.....	5
2.1.4 Supplier dan Costumer.....	6
2.2 Teknik Sampling.....	7
2.3 Analisa Bahan Baku dan Produk.....	8
2.4 Penerapan K3.....	10
2.4.1 Ruang Lingkup Stasiun Kerja.....	11
2.4.2 Potensi Bahaya.....	12
2.4.3 Alat Pelindung Diri.....	13
2.5 Penerapan Quality Control dan Quality Assurance.....	15
2.5.1 Perbedaan Quality Control dan Quality Assurance.....	15
2.5.2 Persyaratan ISO 17025 : 2017.....	16
2.5.3 Konsep Jaminan Mutu dan Pengendalian Mutu.....	18
2.5.4 Penerapan Kartu Kendali.....	19
2.5.5 Uji Banding Antar Lab dan Uji Profisiensi.....	20
2.6 IPAL dan Analisis Mutu Limbah.....	20
2.6.1 Sumber – Sumber Limbah.....	20
2.6.2 Metode Penanganan Limbah.....	21

2.6.3 Karakteristik Limbah	25
2.7 Manajemen Mutu Laboratorium	25
2.7.1 Sistem Manajemen Laboratorium.....	25
2.7.2 Fasilitas dan Kondisi Lingkungan Laboratorium sesuai Persyaratan	26
2.7.3 Struktur Organisasi dan Pengelolaan SDM di Laboratorium	27
2.8. Validasi Metoda Uji	28
2.8.1 Perbedaan Validasi dan Verifikasi Metode	28
2.8.2 Tujuan Validasi dan Verifikasi Metode	28
2.8.3 Konsep Validasi dan Verifikasi Metode.....	30
2.8.4 Konsep Ketidakpastian Pengujian	33
2.8.5 Tahapan Penentuan Ketidakpastian Pengujian.....	34
BAB III PELAKSANAAN KKP	36
3.1 Waktu dan Tempat KKP.....	36
3.2. Uraian Kegiatan	36
3.2.1 Pengenalan Perusahaan.....	36
3.2.2 Teknik Sampling	39
3.2.3 Penerapan K3.....	41
3.2.4 Analisis Bahan Baku dan Produk	42
3.2.5 Penerapan <i>Quality Control</i> dan <i>Quality Assurance</i>	43
3.2.6 Manajemen Mutu Laboratorium.....	44
3.2.7 Validasi Metode Uji.....	45
3.2.8 IPAL dan Analisa Mutu Limbah	47
BAB IV TUGAS KHUSUS	49
4.1. Latar Belakang	49
4.2 Batasan Masalah	50
4.3 Tujuan Tugas Khusus	51
4.4 Tinjauan Pustaka.....	51
4.4.1 CPKO (Crude Palm Kernel Oil).....	51
4.4.2 Metil Ester	53
4.4.3 Fatty Alkohol.....	54
4.4.4 Transesterifikasi	55
4.4.5 Hidrogenasi.....	56
4.4.6 Dehidrogenasi.....	56

4.4.7 <i>Carbonyl Value</i>	57
4.4.8 <i>Acid Value</i>	57
4.4.9 <i>Colour</i>	57
4.4.10 <i>Spektrofotometri UV-Vis</i>	58
4.5 Metodologi Penelitian.....	58
4.5.1 Alat dan Bahan	58
4.5.2 Prosedur Kerja	59
4.6 Hasil dan Pembahasan	60
4.6.1. Hasil.....	60
4.6.2 Pembahasan	61
4.7 Kesimpulan	63
4.8 Saran	64
BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.	66
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR GAMBAR

<u>Nama</u>	<u>Halaman</u>
3.1 Gambar Struktur Organisasi Perusahaan	41

DAFTAR TABEL

<u>Nama</u>	<u>Halaman</u>
4.1 Tabel Hasil Sampel Setelah Fraksinasi	60
4.2 Tabel Hasil Setelah Hidrogenasi	61

LAMPIRAN

<u>Nama</u>	<u>Halaman</u>
Lampiran 1. Pembuatan Larutan.....	70
Lampiran 2. Tabel Hasil.....	71
Lampiran 3 Data Standarisasi NaOH 0.1N.	76
Lampiran 4. Kurva verifikasi faktor carbonyl value	76
Lampiran 5. Struktur Organisasi.	77
Lampiran 6. Spesifikasi Produk Ecorol	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik ATI Padang sebagai salah satu lembaga pendidikan yang bertugas menghasilkan tenaga kerja yang profesional di bidang supervisi, mengembang tugas dan amanah sebagaimana yang dirumuskan dalam tujuan nasional. Selain itu juga berupaya melaksanakan program pendidikan yang bertujuan menghasilkan lulusan yang tidak saja memahami Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, tapi juga mampu mempraktekkan serta mengembangkannya baik di dunia pendidikan maupun di dunia usaha/industri.

Salah satu program studi di Politeknik ATI Padang, yaitu Analisis Kimia merupakan salah satu program pendidikan yang memberikan dasar-dasar pengetahuan tentang ilmu kimia, dan salah satu sumber daya untuk menciptakan tenaga analis yang profesional. Dunia kimia sebagai arena yang akan ditekuni mahasiswa Analisis Kimia selalu berkaitan erat dengan berbagai hal yang membutuhkan ketekunan dan keakuratan tinggi. Kemajuan kinerja akan mempengaruhi tingkat produksi, yang selalu menjadi titik acuan untuk selalu menjadi lebih baik.

Kuliah Kerja Praktik di Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang merupakan kegiatan wajib yang dilaksanakan setiap mahasiswa sebelum menyelesaikan studi. Kuliah Kerja Praktik diperlukan untuk mempersiapkan mahasiswa sebelum terjun ke dunia kerja. Kuliah Kerja Praktik akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengamati, membandingkan, menganalisis, dan menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Melalui Kuliah Kerja Praktik mahasiswa juga dapat memahami

bagaimana ilmu yang di dapat di perkuliahan diaplikasikan di industri dan mampu menganalisa keadaan untuk mencari alternatif solusi. Dengan melakukan Kuliah Kerja Praktik mahasiswa dapat melihat dan mempelajari hal-hal yang tidak didapat di bangku kuliah, seperti etika, kemampuan berkomunikasi, dan kerja sama tim.

Salah satu industri yang menyediakan fasilitas Kuliah Kerja Praktik adalah PT Ecogreen Oleochemicals. Perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan milik swasta bergerak dibidang Produsen *Fatty Alcohol*.

1.2 Tujuan Kuliah Kerja Praktik

Adapun tujuan dari kuliah kerja praktik yang dilaksanakan di PT Ecogreen Oleochemicals adalah sebagai berikut :

1. Memahami proses analisa secara umum yang ada di PT Ecogreen Oleochemicals Batam.
2. Untuk mempraktikkan ilmu teori yang didapat dari perkuliahan ke lapangan (industri) sesuai dengan jurusan Analisis Kimia Politeknik ATI Padang.
3. Untuk mengetahui dan mengenal secara langsung dunia kerja yang nyata pada masa sekarang ini.
4. Dapat menjalankan seluruh kompetensi yang ada pada program studi Analisis Kimia sebanyak 8 kompetensi yaitu pengenalan perusahaan, teknik sampling, analisa bahan baku dan produk, penerapan K3, penerapan QA, IPAL dan analisis mutu limbah, manajemen mutu laboratorium dan validasi metoda uji di PT Ecogreen Oleochemicals Batam.

1.3 Batasan Masalah

Di dalam laporan ini penulis memberikan batasan masalah mengenai tugas khusus dan delapan kompetensi diantaranya: pengenalan perusahaan, teknik *sampling*, penerapan kesehatan dan keselamatan kerja, penerapan *Quality Control* dan *Quality Assurance*, instalasi pengolahan air limbah (IPAL), manajemen mutu laboratorium, dan validasi metode uji yang dipelajari dan direalisasikan di PT Ecogreen Oleochemicals yang telah dilaksanakan pada tanggal 29 Agustus 2022 sampai tanggal 29 April 2023 serta ditetapkan di laboratorium kualitas air.

1.4 Manfaat KKP

Adapun manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan kuliah kerja praktek adalah:

1. Sebagai tambahan referensi khususnya mengenai perkembangan teknologi informasi dan industri di Indonesia yang dapat digunakan oleh pihak-pihak yang memerlukan.
2. Mampu menghasilkan sumber daya manusia yang handal dan memiliki pengalaman di bidangnya.
3. Dapat membina kerja sama yang baik antara perguruan tinggi dengan perusahaan, khususnya dengan Jurusan Analisis Kimia Politeknik ATI Padang.
4. Memperluas pengenalan akan Prodi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengenalan Perusahaan

2.1.1 Sejarah Perusahaan

Secara umum perusahaan dapat di definisikan sebagai kumpulan beberapa orang yang membentuk suatu organisasi di mana sumber daya (*input*) dasar seperti bahan baku dan tenaga kerja dikelola serta diproses untuk menghasilkan barang atau jasa (*output*) untuk pelanggan. Di dalam suatu perusahaan biasanya terdapat pimpinan yang akan memimpin berjalannya suatu perusahaan tersebut, sumber daya manusia yang baik sangat penting untuk kehidupan perusahaan karena dengan adanya sumber daya manusia yang baik kinerja perusahaan pun akan semakin baik.

Profil perusahaan merupakan penjelasan mengenai perusahaan termasuk produknya secara verbal maupun grafik yang mengangkat *corporate value* dan *product value* serta keunggulan perusahaan dibandingkan pesaing berdasarkan value diatas. *Product value* atau nilai produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dapat dicerminkan oleh faktor-faktor marketing mix misalnya, yaitu *Product, Promotion, Placement, People, Process, dan Physical Evidence, Corporate value* atau nilai-nilai perusahaan tercermin dalam beberapa hal seperti sejarah berdirinya perusahaan, visi dan misi perusahaan, dan struktur organisasi.

Sejarah berdirinya perusahaan menggambarkan kepada pihak-pihak lain yang berhubungan dengan perusahaan maupun konsumen mengenai dasar atau landasan perusahaan ini berdiri apakah cukup kuat secara pengalaman dan keutuhanindividu yang terlibat di dalamnya. Visi merupakan cita – cita yang ingin dicapai oleh perusahaan dalam jangka waktu panjang atau keinginan perusahaan

untuk menjadi suatu hal dalam individu yang terlibat di dalamnya. Struktur organisasi menjelaskan susunan tanggung jawab masing-masing individu.

2.1.2 Bahan Baku

Bahan baku merupakan bahan yang harus diperhitungkan dalam kelangsungan proses produksi. Banyaknya bahan baku yang tersedia akan menentukan besarnya penggunaan sumber-sumber di dalam perusahaan dan kelancarannya. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku merupakan salah satu faktor penting yang dapat memperlancar suatu proses produksi. Bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian besar produk jadi. Bahan baku yang diolah dalam perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pembelian lokal, impor atau hasil pengolahan sendiri. Sedangkan menurut pendapat yang lainnya, bahan baku adalah bahan utama dari suatu produk atau barang.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa bahan baku merupakan bahan yang utama di dalam melakukan proses produksi sampai menjadi produk. Bahan baku meliputi semua barang dan bahan yang dimiliki perusahaan dan digunakan untuk proses produksi. Namun pada perusahaan yang bergerak dibidang jasa (jasa pengujian) produk perusahaan tersebut berupa jasa yang diberikan atau hasil yang dikeluarkan (hasil uji).

2.1.3 Produk

Produk adalah sesuatu yang akan ditawarkan ke pasar untuk diperhatikan, dimiliki, dipakai atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Dari definisi ini dapat disimpulkan bahwa hampir semua yang termasuk produksi merupakan benda nyata yang dapat dilihat, diraba, dan dirasakan. Karena produk merupakan benda riil, maka macamnya cukup banyak. Secara garis besar

produk diperinci menjadi dua, yakni produk konsumsi dan produk industri. Produk konsumsi (*consumer product*), yaitu barang yang dipergunakan oleh konsumen akhir atau tuan rumah tangga dengan maksud tidak untuk dibisniskan atau dijual kembali. Barang-barang yang termasuk produk konsumsi ini adalah barang kebutuhan sehari-hari (*convenience goods*), barang belanja (*shopping goods*), dan barang khusus (*speciality goods*). Produk industri (*business product*), yaitu barang yang akan menjadi begitu luas dipergunakan dalam program pengembangan pemasaran. Barang industri ini dapat berupa bahan mentah, bahan baku dan suku cadang pabrik, serta perbekalan operasional.

2.1.4 Supplier dan Customer

Supplier adalah orang atau perusahaan yang menjual bahan akan diolah oleh perusahaan lain menjadi produk siap jual. Arti *supplier* atau pemasok secara umum adalah pihak perorangan atau perusahaan yang memasok atau menjual bahan mentah ke pihak lain, baik itu ke perorangan atau perusahaan agar bisa dijadikan produk barang atau jasa yang matang. Berdasarkan produk yang dihasilkan, pada umumnya *supplier* terbagi menjadi *supplier* produk barang dan jasa. *Supplier* produk jasa adalah *supplier* yang mampu memasok bahan mentah untuk diolah menjadi produk jasa. Jadi, pihak *supplier* hanya akan menyuplai bahan mentah agar bisa diolah oleh pihak lain menjadi produk jasa agar bisa di salurkan ke konsumen. *Supplier* produk barang adalah jenis *supplier* yang menyuplai produk bahan mentah untuk diolah dalam bentuk produk jadi. Jadi, pihak *supplier* hanya akan memasok bahan baku saja agar bisa diolah oleh pihak yang membutuhkan.

Customer adalah seseorang atau sebuah organisasi yang membeli sesuatu

dari sebuah toko atau bisnis keperluan konsumen atau konsumen sebagai pengguna akhir atau *end user*. Bisa dikatakan bahwa konsumen tidak hanya membeli sebuah barang.

2.2 Teknik Sampling

2.2.1 Konsep Dasar Sampel Padat/Cair/Gas

Sampel merupakan anggota dari populasi yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu sehingga bersifat representatif (mewakili populasi tersebut). Adapun konsep dasar dari teknik pengambilan sampel padat, cair, dan gas adalah sebagai berikut:

1. Sampel Cair

Sampel cair yang akan diambil di homogenkan terlebih dahulu dengan cara pengadukan. Pengambilan sampel cair dapat dilakukan dengan mengumpulkan volume bahan cair yang akan diteliti, dalam jumlah sekecil mungkin tapi masih mewakili (representatif). Pengambilan sampel dapat dilakukan secara manual atau secara otomatis tergantung dari Sampel Padat. Sampel berbentuk padat mempunyai tingkat *homogenitas* yang rendah. Salah satu pengambilan sampel berbentuk padat adalah dengan melakukan penggerusan dan dicampur sampai homogen.

2. Sampel Gas

Sampel berbentuk gas cukup homogen. Sampel dialirkan ke dalam tabung tertutup yang dilengkapi katup-katup dan kran-kran serta pipa-pipa penghubung. Tabung tersebut dilengkapi pengontrol dan *temperature*.

2.2.2 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya

sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan dengan memperhatikan sifat – sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang *representative*.

Penarikan Sampel (Sampling), tujuannya adalah:

1. Pengumpulan sampel lapangan (gros sampel) dari unit – unit pengambilan sampel di lapangan. Cara penetapan pengambilan sampel berbeda – beda, tergantung dari jenis bahannya.
2. Pengurangan jumlah dan ukuran sampel lapangan menjadi partikel – partikel dengan ukuran yang cocok untuk pengiriman ke laboratorium yang dikenal sebagai sampel laboratorium.
3. Pengurangan sampel laboratorium menjadi sampel yang siap dianalisis yang dikenal dengan sampel analitik.
4. Penyimpanan sampel analitik dengan cara – cara tertentu, sesuai dengan sifat sampel analitik.

2.3 Analisa Bahan baku dan Produk

2.3.1 Jenis Metode analisis

Pada analisis bahan baku dan produk terdapat beberapa jenis analisis, adapun jenis metode analisis yaitu:

1. Analisis *Kualitatif* menentukan ada atau tidaknya sebuah senyawa, tetapi tidak massa atau konsentrasinya. Analisis *Kualitatif* tidak menghitung jumlah.
2. Analisis *Gravimetri* atau analisis kuantitatif berdasarkan bobot menentukan massa dari suatu analit dengan menimbang sampel sebelum dan/atau setelah mengalami beberapa perubahan. Contoh yang umum adalah menentukan massa air dalam suatu hidrat dengan memanaskan sampelnya untuk

menghilangkan air yang ada, sehingga akan ada perbedaan massa karena molekul air akan terlepas.

3. Analisis *Volumetri* merupakan teknik penetapan jumlah sampel melalui perhitungan volume. Titrasi atau disebut juga volumetri merupakan metode analisis kimia yang cepat, akurat dan sering digunakan untuk menentukan kadar atau senyawa dalam solusi. Pada titrasi terdapat penambahan reaktan ke larutan yang sedang dianalisis sampai titik ekuivalen tercapai. Jenis yang paling umum adalah titrasi asam - basa yang menggunakan berbagai macam indikator yang menunjukkan perubahan warna.
4. Analisis *Instrumental* adalah bidang kimia yang menyelidiki analisis menggunakan instrumen ilmiah yaitu menganalisis sifat fisika dan kimia zat menggunakan peralatan dan informasi yang dianalisis secara otomatis diperkuat, diproses, dan di catat sebagai sinyal listrik oleh teknologi elektronik.

2.3.2 Prosedur Analisis Bahan Baku dan Prosedur

Prosedur ialah urutan kegiatan klerikal biasanya melibatkan beberapa orang dalam suatu departemen atau lebih, yang dibuat untuk menjamin penanganan secara seragam transaksi perusahaan yang terjadi berulang-ulang.

Bahan baku merupakan faktor utama yang menunjang kelancaran dan proses produksi. Kelancaran proses produksi dengan dukungan pengendalian bahan baku yang memadai akan menghasilkan produk yang siap diolah pada waktu yang tepat dan sesuai dengan rencana produksi yang ditetapkan oleh perusahaan. Pengendalian bahan baku meliputi kualitas dan pengendalian fisik yaitu. Oleh karena itu perusahaan perlu mengadakan pengendalian prosedur analisis bahan baku dan

produk yang terarah dan memadai. Tindak lanjut dari proses produksi tergantung pada tersedianya bahan baku yang mencukupi serta kualitas yang sesuai dengan standar yang ditentukan. Dengan demikian diharapkan proses produksi yang efektif dapat tercapai.

2.4 Penerapan Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3)

Pengertian keselamatan dan kesehatan kerja menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 463/MEN/1993 adalah upaya perlindungan yang ditujukan agar tenaga kerja dan orang lainnya di tempat kerja atau perusahaan selalu dalam keadaan selamat dan sehat, serta agar setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien. Penerapan K3 akan memberikan kenyamanan kepada karyawan namun juga menguntungkan bagi perusahaan. Keselamatan dan kesehatan pekerja patut diutamakan karena karyawan merupakan aset perusahaan yang mampu mempengaruhi kinerja perusahaan tersebut. Secara filosofi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di definisikan sebagai upaya dan pemikiran untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani diri manusia pada umumnya dari tenaga kerja pada khususnya beserta hasil karyanya dalam rangka menuju masyarakat yang adil, makmur dan sejahtera. Keselamatan dan kesehatan kerja mutlak harus dilaksanakan di dalam suatu perusahaan untuk mencegah dan mengendalikan kerugian yang diakibatkan oleh adanya kecelakaan, kebakaran, kerusakan harta benda perusahaan dan kerusakan lingkungan serta bahaya lainnya yang mungkin terjadi. Keselamatan dan kesehatan kerja sudah terintegrasi di dalam sebuah fungsi perusahaan, baik fungsi perencanaan, produksi dan pemasaran maupun fungsi-fungsi lainnya yang ada dalam perusahaan. Keberhasilan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja didasarkan atas

kebijakan pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja yang didukung oleh beberapa faktor, di antaranya:

- a. Komitmen yang kuat dari seluruh pihak perusahaan terhadap pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja.
- b. Kepemimpinan yang tegas dari seorang pemimpin serta pemberian contoh dalam aplikasi pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap seluruh anggota yang dipimpinnya.
- c. Pengaplikasian organisasi keselamatan dan kesehatan kerja di dalam struktur organisasi perusahaan.
- d. Penggunaan sarana dan prasarana yang memadai sesuai dengan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku.
- e. Melakukan integritas penerapan keselamatan dan kesehatan kerja pada semua fungsi perusahaan.
- f. Dukungan seluruh karyawan dalam kesadaran terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dalam mengaplikasikannya pada pekerjaan sehari-hari.

2.4.1 Ruang Lingkup Stasiun Kerja

Ruang lingkup keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pekerja dalam suatu perusahaan meliputi ketentuan dan persyaratan K3. Sebagaimana tercantum dalam UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja yang merupakan ketentuan pokok di bidang keselamatan dan kesehatan kerja antara lain:

1. Ketentuan K3 berlaku di setiap tempat kerja yang mencakup tiga unsur pokok yaitu tenaga kerja, bahaya kerja, dan usaha baik bersifat ekonomis maupun sosial.

2. Ketentuan K3 berkaitan dengan perlindungan, yaitu: tenaga kerja, alat, bahan, mesin, lingkungan, proses produksi dan sifat pekerjaan.
3. Persyaratan K3 ditetapkan sejak perencanaan, pembuatan, pemakaian, barang ataupun produk teknis dan seterusnya. K3 merupakan tanggung jawab semua pihak, khususnya pihak yang terkait dengan proses penyelenggaraan suatu usaha.

2.4.2 Potensi Bahaya

Potensi bahaya sebagai sesuatu yang berpotensi untuk terjadinya insiden yang berakibat pada kerugian, sedangkan risiko adalah kombinasi dari *konsekuensi* suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut. Risiko yang ditimbulkan dapat berupa berbagai *konsekuensi* dan dapat dibagi menjadi empat kategori dimana setiap kategori memiliki potensi bahaya yang berbeda – beda. *International Labor Organization* mengategorikan sebagai hal yang berkaitan dengan masalah atau kejadian yang memiliki potensi menyebabkan cedera dengan segera. Cedera tersebut biasanya disebabkan oleh kecelakaan kerja. Adapun faktor – faktor yang berkontribusi terhadap penyebab kecelakaan, antara lain faktor manusia, faktor material, faktor peralatan, faktor lingkungan, dan faktor proses. Faktor manusia seperti tindakan – tindakan yang diambil atau tidak diambil, untuk mengontrol cara kerja yang dilakukan, faktor material seperti risiko ledakan, kebakaran dan trauma paparan tak terduga untuk zat yang sangat beracun seperti asam. Faktor peralatan seperti peralatan jika tidak terjaga dengan baik, rentan terhadap kegagalan yang dapat menyebabkan kecelakaan, faktor Lingkungan mengacu pada keadaan tempat kerja, seperti suhu, kelembaban, kebisingan, udara, dan kualitas pencahayaan, dan faktor proses termasuk risiko yang timbul dari

proses produksi dan produk samping seperti panas, kebisingan, debu, uap, dan asap.

2.4.3 Alat Pelindung Diri Yang Sesuai

Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan yang fungsinya mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di tempat kerja. Kriteria Alat Pelindung Diri (APD) agar dapat dipakai dan efektif dalam penggunaan dan pemeliharaan yaitu :

1. Alat pelindung diri harus mampu memberikan perlindungan efektif pada pekerja atas potensi bahaya yang dihadapi.
2. Alat pelindung diri mempunyai berat yang seingan mungkin, nyaman dipakainya dan tidak merupakan beban bagi pemakainya.
3. Mudah untuk dipakai dan dilepas kembali.
4. Tidak mengganggu penglihatan, pendengaran, dan pernapasan serta gangguan kesehatan lainnya pada waktu dipakai.
5. Tidak mengurangi persepsi sensori dalam menerima tanda – tanda peringatan
6. Suku cadang alat pelindung diri yang bersangkutan cukup tersedia di pasaran.
7. Mudah disimpan dan dipelihara pada saat tidak digunakan.
8. Alat pelindung diri yang dipilih harus sesuai standar yang ditetapkan.

Jenis – jenis dan Fungsi Alat Pelindung Diri (APD) dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor.08/Men/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri :

1. Alat Pelindung Kepala

Alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi kepala dari benturan,

terantuk, ke jatuhan atau terpukul benda tajam atau benda keras yang melayang atau meluncur di udara, terpapar oleh radiasi panas, api, percikan bahan-bahan kimia, jasad renik (mikroorganisme) dan suhu yang ekstrem.

2. Alat Pelindung Wajah

Alat pelindung wajah berfungsi untuk melindungi mata dan muka dari paparan bahan kimia berbahaya, paparan partikel – partikel yang melayang di udara dan di badan air, percikan benda – benda kecil, panas, atau uap panas, radiasi gelombang *elektromagnetik* yang mengion maupun yang tidak mengion, pancaran cahaya, benturan atau pukulan benda keras atau benda tajam.

3. Alat Pelindung Telinga

Alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan.

4. Alat Pelindung Pernapasan

Alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi organ pernapasan dengan cara menyalurkan udara bersih dan sehat dan/atau menyaring cemaran bahan Kimia, mikro-organisme, partikel yang berupa debu, kabut (*aerosol*), uap, asap, gas/*fume*, dan sebagainya.

5. Alat Pelindung Tangan

Alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi tangan dan jari – jari tangan dari pajanan api, suhu panas, suhu dingin, radiasi *elektromagnetik*, radiasi mengion, arus listrik, bahan kimia, benturan, pukulan dan tergores, terinfeksi zat patogen (virus, bakteri) dan jasad renik.

6. Alat Pelindung Kaki

Berfungsi untuk melindungi kaki dari tertimpa atau benturan dengan benda – benda berat, tertusuk benda tajam, terkena cairan panas atau dingin, uap panas, terpajan suhu yang ekstrem, terkena bahan kimia berbahaya dan jasad renik, tergelincir.

7. Alat Pelindung Pakaian

Berfungsi untuk melindungi badan sebagian atau seluruh bagian badan dari bahaya *temperature* panas atau dingin yang ekstrem, pajanan api dan benda – benda panas, percikan bahan – bahan kimia, cairan dan logam panas, uap panas, benturan dengan mesin, peralatan dan bahan, tergores, radiasi, binatang, tumbuhan dan lingkungan seperti virus, bakteri dan jamur.

8. Alat Pelindung Jatuh perorangan

Alat pelindung jatuh perorangan (*body safety*) berfungsi membatasi gerak pekerja agar tidak masuk ke tempat yang mempunyai potensi jatuh atau menjaga pekerja berada pada posisi kerja yang diinginkan dalam keadaan miring maupun tergantung dan menahan serta membatasi pekerja jatuh sehingga tidak membentur lantai dasar.

2.5 Penerapan *Quality Assurance* dan *Quality Control*

2.5.1 Mengetahui Perbedaan *Quality Control* dan *Quality Assurance*

Quality Control adalah kegiatan teknik dan kegiatan memantau, mengevaluasi dan menindak lanjuti agar persyaratan yang telah ditetapkan tercapai. Sedangkan istilah *Quality Assurance* berarti semua tindakan terencana dan sistematis yang diterapkan, untuk meyakinkan pelanggan bahwa proses hasil kerja kontraktor akan memenuhi persyaratan. Konsep dari *Quality Control* adalah merupakan bagian manajemen yang bertugas menjamin mutu dari segi produk

dan proses yang dilakukan selama produksi sehingga pengendalian mutu bagian *Quality Control* mencakup pengendalian mutu pada bagian perencanaan, pelaksanaan dan hasil. Penjaminan kualitas adalah seluruh rencana dan tindakan sistematis yang penting untuk menyediakan kepercayaan yang digunakan untuk memuaskan kebutuhan tertentu dari kualitas. Penjaminan kualitas biasanya membutuhkan evaluasi secara terus menerus dan biasanya digunakan sebagai alat bagi manajemen.

Sebuah *Quality Assurance* berfungsi menunjukkan area masalah kepada manajemen pelaksanaan, sehingga dapat mengambil tindakan yang tepat untuk mencapai hal-hal seperti meningkatkan kualitas, keseragaman, dan keandalan dari proses pelaksanaan, meningkatkan lingkungan kerja dan peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan dan pemeliharaan atau perbaikan, menghilangkan jam kerja dan biaya yang tidak perlu, meningkatkan pelatihan, kebiasaan kerja, dan prosedur personil pelaksanaan pekerjaan, mendistribusikan informasi teknis yang diperlukan lebih efektif, meningkatkan keunggulan dan nilai laporan dan korespondensi yang berasal dari kegiatan pelaksanaan atau perbaikan, dan mengadakan material dan peralatan sesuai kebutuhan yang sesuai dalam mendukung upaya pelaksanaan atau perbaikan.

2.5.2 Persyaratan ISO 17025:2017

Standar ini memuat persyaratan utama di seluruh klausul hingga klausul 8 SNI ISO/IEC 17025:2017 yaitu :

1. Klausul 4 – Persyaratan Umum

Persyaratan ketidakberpihakan dan kerahasiaan dibahas dalam klausul 4 SNI ISO/IEC 17025:2017. Pemikiran berbasis risiko tersebar di seluruh klausul

standar. Laboratorium diminta merencanakan dan menerapkan tindakan untuk mengatasi risiko dan memanfaatkan peluang. Meskipun penanganan risiko dan peluang merupakan tanggung jawab laboratorium, klausul ini menetapkan persyaratan khusus terkait ketidakberpihakan. Laboratorium diminta mengidentifikasi dan menghilangkan atau meminimalkan risiko yang terkait dengan ketidakberpihakan secara terus-menerus.

2. Klausul 5 – Persyaratan Struktural

Dalam klausul 5 ditetapkan persyaratan utama yang meliputi status hukum laboratorium, struktur organisasi dan manajemen, identifikasi manajemen, ruang lingkup kegiatan laboratorium, dokumentasi prosedur, dan ketersediaan personelyang bertanggung jawab atas penerapan serta pemeliharaan integritas sistem manajemen. Laboratorium harus menentukan dan mendokumentasikan ruang lingkup kegiatan laboratorium yang sesuai dengan standar ini (klausul 5.3). Laboratorium hanya dapat mengklaim kesesuaian dengan standar ini untuk ruang lingkup kegiatan laboratorium tersebut, tidak termasuk kegiatan laboratorium yang disediakan eksternal secara berkelanjutan.

3. Klausul 6 – Persyaratan sumber Daya

Persyaratan sumber daya mencakup personel, fasilitas, peralatan, sistem dan layanan pendukung yang diperlukan untuk mengelola dan melakukan kegiatan laboratorium.

4. Klausul 7 – Persyaratan proses

Contoh representasi skematis dari proses operasional laboratorium yang dijelaskan dalam klausul 7 disajikan dalam Lampiran B standar SNI ISO/IEC 17025:2017, yaitu tinjauan permintaan, tender dan kontrak, seleksi, verifikasi

dan validasi metode, pengambilan sampel, penanganan barang uji atau kalibrasi, rekaman teknis, evaluasi ketidakpastian pengukuran, pemastian keabsahan hasil, pelaporan hasil, pengaduan, pengaduan, pengendalian data dan manajemen informasi.

5. Klausul 8 – Persyaratan sistem manajemen

Laboratorium dapat memilih antara menerapkan sistem manajemen sesuai dengan Opsi A atau Opsi B. Opsi A mencantumkan persyaratan minimum untuk penerapan sistem manajemen di laboratorium. Persyaratan ISO 9001 untuk sistem manajemen yang relevan dengan ruang lingkup kegiatan laboratorium telah dimasukkan. Opsi B memungkinkan laboratorium untuk menetapkan dan memelihara sistem manajemen sesuai dengan persyaratan ISO 9001. Kesesuaian laboratorium dengan persyaratan ISO 9001 tidak dengan sendirinya menunjukkan kompetensi laboratorium untuk menghasilkan data dan hasil yang benar secara teknis karena kondisi ini hanya dapat dicapai melalui kesesuaian dengan ISO/IEC17025. Persyaratan untuk dokumentasi telah berkurang secara signifikan dalam klausul 8. Persyaratan dokumentasi yang terkait dengan pengoperasian sistem manajemen dalam klausul ini adalah kebijakan dan tujuan sistem manajemen.

2.5.3 Konsep Jaminan Mutu dan Pengendalian Mutu

Tanda-tanda sebuah kegiatan pengendalian mutu dikatakan efektif, apabila:

1. Tepat waktu dan peka terhadap penyimpangan metode atau cara yang digunakan harus cukup peka, sehingga dapat mengetahui adanya penyimpangan selagi masih awal. Dengan demikian dapat diadakan koreksi

pada waktunya sebelum persoalan berkembang menjadi besar sehingga sulit untuk diadakan perbaikan.

2. Bentuk tindakan yang diadakan tepat dan benar. Untuk maksud ini diperlukan kemampuan dan kecakapan menganalisis indikator secara akurat dan objektif.
3. Terpusat pada masalah atau titik yang sifatnya strategis, dilihat dari segi penyelenggaraan proyek. Dalam hal ini diperlukan kecakapan memilih titik ataumasalah yang strategis agar penggunaan waktu dan tenaga dapat efisien.
4. Mampu mengajukan dan mengkomunikasikan masalah dan penemuan, sehingga dapat menarik perhatian pimpinan maupun karyawan yang bersangkutan, agar tindakan koreksi yang diperlukan segera dapat dilaksanakan.
5. Kegiatan pengendalian tidak lebih dari yang diperlukan biaya yang dipakai untuk kegiatan pengendalian tidak boleh melampaui faedah atau hasil dari kegiatan tersebut, karena dalam merencanakan suatu pengendalian perlu dikaji dan dibandingkan dengan hasil yang akan diperoleh.
6. Dapat memberikan petunjuk berupa prakiraan hasil pekerjaan yang akan datang.

2.5.4 Penerapan Kartu Kendali

Kartu kendali (*Control Chart*) merupakan perangkat statistika yang digunakan untuk pemantauan konsistensi stabilitas hasil pengujian sepanjang waktu. Proses stabilitas yang ditunjukkan dalam kartu kendali diartikan sebagai suatu keadaan dimana data hasil pengujian berada dalam control limit, yang dibatasi $\pm 3SD$ dari garis tengah. Ketika data berada dalam batas *control limit* dengan

pengendalian statistika, maka segala sesuatu yang mempengaruhi data hasil pengujian memenuhi batas keberterimaan yang telah ditentukan.

2.5.5 Uji Banding antar Lab dan Uji Profesi

Perbedaan uji banding dan uji profisiensi berdasarkan definisi diantara ketiganya dalam SNI ISO/IEC 17025:2017 adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan Antar Laboratorium

Pengorganisasian, pelaksanaan dan evaluasi pengukuran atau pengujian pada barang yang sama atau serupa oleh dua atau lebih laboratorium sesuai dengan kondisi yang telah ditentukan.

2. Perbandingan Intra Laboratorium

Pengorganisasian, pelaksanaan dan evaluasi pengukuran atau pengujian pada barang yang sama dalam laboratorium yang sama sesuai dengan kondisi yang ditentukan.

3. Uji Profisiensi

Evaluasi kinerja peserta terhadap kriteria yang ditetapkan sebelumnya dengan cara perbandingan antar laboratorium.

2.6 IPAL dan Analisis Mutu Limbah

Limbah di industri berasal dari bahan yang tidak diterima sebagai produk sehingga harus dibuang, bahan yang tidak dipertahankan dalam produk karena batasan proses atau operasional, produk yang tidak dapat terolah selama proses dan bahan kimia terlarut yang meninggalkan proses selama pembersihan dan pemisahan. Parameter atau Indikator Kualitas Air Limbah terdiri dari karakteristik fisika, karakteristik kimia, dan karakteristik biologi.

Karakteristik fisika, yaitu Padatan (*solid*) Limbah cair mengandung

berbagai macam zat padat dari material yang kasar sampai dengan material yang bersifat koloidal. Warna dan suhu. Karakteristik kimia yaitu BOD, COD, dan Parameter anorganik seperti pH, Nitrogen, Amonia, *Phospor*, dan *Dissolved Oxygen* (DO). Karakteristik biologi disebabkan oleh organisme patogen dan peran mikroorganisme pada dekomposisi dan stabilitas zat organik, baik dialam maupun di instalasi pengolahan limbah.

Proses IPAL dapat diolah dalam tiga jenis pengolahan yaitu:

1. Pengolahan Primer, penghilangan padatan yang mengambang dan tersuspensi, menggunakan proses fisik untuk menghasilkan limbah yang sesuai untuk perawatan biologis.
 - a. *Preneutralization*, limbah dinetralkan sebelum dikirim ke ETP.
 - b. *Screening* untuk memisahkan bahan kasar dari limbah sebelum klarifikasi primer. Setelah penyaringan, limbah diarahkan ke klarifikasi utama. Bahan berlebih dari penyaringan diangkat dengan ember dan diangkut ke wadah dengan konveyor sabuk.
 - c. Klarifikasi, serat dan padatan tersuspensi dipisahkan dari limbah dalam klarifikasi primer melalui sedimentasi untuk memungkinkan pengolahan biologis pada proses lumpur aktif.
 - d. *Pasca neutralization*, setelah bak pemerataan, *efluen post neutralized* di bak netralisasi ke tingkat pH yang tepat (6-7) dengan dosis HCl.
 - e. *Cooling Tower* : Dari bak netralisasi semua limbah dipompa ke menara pendingin, di mana air limbah didinginkan pada suhu tingkat yang dibutuhkan (di bawah 38 ° C).

- f. *Dossages of Nutrients* : Kandungan nutrisi disesuaikan agar sesuai untuk mikroorganismenya. Penambahan nutrisi yang diperlukan oleh perawatan biologis diberi dosis setelah menara pendingin. Campuran larutan *Diammonium Phosphate* (DAP) dan $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (Urea) digunakan sebagai bahan kimia nutrisi. Penghilang busa ditambahkan di *outlet* menara pendingin dan *outlet clarifier* sekunder untuk mengontrol busa sambil mengaerasi air limbah.
2. Pengolahan Sekunder : menghilangkan bahan organik yang dapat terurai secara hayati dan padatan tersuspensi, menggunakan proses kimia dan / atau biologis Proses Aerobik dan Anaerobik.
- a. Bak aerasi : Limbah dibawa ke bak aerasi aliran sumbat pemilih. Lumpur aktif (mikroorganismenya) di bak aerasi menguraikan senyawa organik limbah dalam bentuk yang kurang berbahaya bagi lingkungan.
- b. *Secondary Clarifier* : Pada *clarifier* sekunder lumpur aktif mengendap di dasar cekungan dan air jernih meluap di sepanjang kanal ke selokan terbuka, dari mana ia mengalir lebih jauh ke sungai. Lumpur berlebih (limbah lumpur aktif) yang akan dibuang dari proses lumpur aktif dibuang ke ruang pennebalan dan dipompa ke pengurasan lumpur.
- c. *Sludge handling / dewatering* dalam pengurasan lumpur, lumpur yang berasal dari berbagai proses pabrik digabungkan dalam tangki pencampur lumpur, yaitu lumpur primer dan lumpur sekunder. Lumpur campuran dipompa ke pengeringan lumpur, di mana air dipisahkan dari lumpur dengan pengental layar putar dan tekan sekrup. Lumpur yang

dikeringkan akan dipindahkan keluar dari gedung dan air filtrat dipompa kembali ke bak aerasi.

d. *Emergency basin*, kualitas atau kuantitas air yang tidak normal yang tidak dapat diolah dalam kondisi normal dikirim ke bak darurat dengan memompa dari layar *Bucket*.

3. Pengolahan Tersier, penggunaan sarana fisik, kimia, atau biologi untuk meningkatkan kualitas limbah cair sekunder. Proses ini membuang lebih dari 99% zat lain (*impurities*) dalam air limbah, sehingga menghasilkan air hasil limbah yang paling baik kualitasnya. Teknologi yang digunakan dalam proses ini sangatlah mahal dan membutuhkan operator pabrik pengolahan yang berpengalaman.

Analisis mutu air limbah adalah menganalisis ukuran batas atau kadar unsur pencemaran yang ada dalam air limbah. Ada beberapa parameter yang diukur untuk menganalisis mutu limbah yaitu :

1. Parameter Fisika

- a. *Total Suspended Solid* (TSS)

TSS merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat langsung mengendap, yang terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen. Nilai TSS merupakan jumlah berat padatan yang ada didalam air setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0.45 mikron.

- b. Warna

Pada dasarnya air bersih tidak berwarna, tetapi seiring dengan waktu dan meningkatnya kondisi anaerob, warna limbah berubah dari yang abu-abu

menjadi kehitaman. Warna dalam air disebabkan adanya padatan – padatan terlarut dan tersuspensi, ion-ion logam besi, senyawa – senyawa organik, dan juga mikroorganisme.

c. Kekeruhan

Kekeruhan disebabkan oleh zat padat tersuspensi, baik yang bersifat organik maupun anorganik yang mengapung dan terurai di dalam air. Kekeruhan menunjukkan sifat optis air, yang mengakibatkan pembiasan cahaya ke dalam air. Kekeruhan membatasi masuknya cahaya dalam air.

d. Temperatur

Temperatur merupakan parameter yang sangat penting dikarenakan efeknya terhadap reaksi kimia, laju reaksi, kehidupan organisme air dan penggunaan air untuk berbagai aktivitas sehari-hari. Naiknya suhu atau temperatur air akan menimbulkan beberapa akibat yaitu menurunnya jumlah oksigen terlarut dalam air, meningkatkan kecepatan reaksi kimia, dan mengganggu kehidupan organisme air.

e. Bau

Bau disebabkan oleh udara yang dihasilkan pada proses dekomposisi materi atau penambahan substansi pada limbah. Sifat bau limbah disebabkan karena zat – zat organik yang telah terurai dalam limbah dan mengeluarkan gas – gas seperti sulfida atau amoniak yang menimbulkan bau tidak sedap. Hal ini disebabkan adanya pencampuran dari nitrogen, sulfur, dan fosfor yang berasal dari pembusukan protein yang terkandung di dalam limbah. Pengendalian bau sangat penting karena terkait dengan masalah estetika.

2. Parameter Kimia

a. *Biochemical oxygen demand (BOD)*

Menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jadi nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan – bahan buangan tersebut. Jika konsumsi oksigen tinggi, yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut di dalam air, maka berarti kandungan bahan buangan yang membutuhkan oksigen adalah tinggi.

b. *Chemical oxygen demand (COD)*

Chemical oxygen demand (COD) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam air secara kimiawi. Atau dengan kata lain, kebutuhan oksigen kimia untuk reaksi oksidasi terhadap bahan buangan di dalam air.

c. Derajat keasaman (pH)

Keasaman ditetapkan berdasarkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen dalam air. pH dapat mempengaruhi kehidupan biologis dalam air. Bila terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mematikan kehidupan mikroorganisme. pH normal untuk kehidupan air adalah antara 6 sampai 8.

2.7 Manajemen Mutu Laboratorium

2.7.1 Sistem Manajemen Laboratorium

Sistem manajemen mutu merupakan sekumpulan prosedur terdokumentasi serta praktik – praktik standar untuk manajemen sistem yang bertujuan menjamin

kesesuaian dari suatu proses dan produk (barang/jasa) terhadap kebutuhan. Sistem manajemen mutu mendefinisikan bagaimana organisasi menerapkan pasar. Terdapat beberapa karakteristik umum dari sistem manajemen mutu yaitu sistem manajemen mutu mencakup suatu lingkup yang luas dari aktivitas – aktivitas dalam organisasi modern, sistem manajemen mutu berfokus pada konsistensi dari proses kerja. Hal ini sering mencakup beberapa tingkat dokumentasi terhadap standar – standar kerja, sistem manajemen mutu berlandaskan pada pencegahan kesalahan sehingga bersifat pro aktif, bukan pada deteksi kesalahan yang bersifat reaktif.

2.7.2 Fasilitas dan Kondisi Lingkungan Laboratorium Sesuai Persyaratan

Laboratorium baik dalam bentuk permanen, sementara, maupun bergerak harus memiliki fasilitas dan kondisi lingkungan yang mampu mendukung kinerja dan kebenaran hasil laboratorium yang dilakukan. Laboratorium harus menetapkan dan mendokumentasikan persyaratan terkait fasilitas dan kondisi lingkungan yang harus sesuai dengan kegiatan laboratorium dan tidak berpengaruh buruk pada keabsahan hasilnya. Persyaratan terkait hal ini biasanya tercantum dalam metode pengujian atau kalibrasi yang menjadi ruang lingkup kemampuan laboratorium, atau dari referensi lainnya. Sebagai contoh, pengaruh dari kontaminasi mikroba, debu, gangguan *elektromagnetik*, radiasi, kelembapan, pasokan listrik, suhu, bunyidan getaran.

Sumber listrik, *power house*, *stabilizer*, *Uninterruptible Power Supply (UPS)*, *dehumidifier*, *termoregulator*, *freezer*, merupakan fasilitas baku yang harus di pertimbangkan keberadaannya dalam mendukung pengujian atau kalibrasi. Jika metode pengujian atau kalibrasi tertentu mensyaratkan pengendalian getaran, suhu, tekanan, cahaya, bunyi, kelembapan, uap-gas, *elektromagnet*, atau *sterilitas*, maka

laboratorium harus memenuhi persyaratan tersebut. Dalam pengujian mikrobiologi misalnya, pemisah atau sekat antar ruang harus mampu menghindari terjadinya kontaminasi silang, sehingga uji *sterilitas* ruangan perlu dilakukan permukaan berpori dari kayu konduktif mengabsorpsi dan menjadi media bagi mikroorganisme harus dihindari, diganti dengan permukaan masif dan licin. Terkait *biosafety* dan *biohazard*, diperlukan tekanan negatif untuk mencegah penyebaran virus atau bakteri. Kondisi yang harus diperhatikan adalah meja timbangan harus bebas getaran, peralatan tertentu harus disimpan dalam ruangan yang tidak lembab, dan seterusnya. Persyaratan tersebut sebaiknya merupakan spesifikasi teknis yang dirancang atau dipertimbangkan sejak awal pada saat pembangunan gedung laboratorium.

2.7.3 Struktur Organisasi dan Pengelolaan Sumber Daya Manusia di Laboratorium.

Menurut Stoner (1996), organisasi adalah suatu pola hubungan – hubungan yang mana orang di bawah pengarahan manajer tujuan bersama. Sementara itu, Mooney (1996) menyatakan organisasi adalah bentuk setiap perserikatan manusia untuk mencapai tujuan bersama, sedangkan Chester I. Bernard (2003) mendefinisikan organisasi sebagai suatu sistem aktivitas kerja sama yang dilakukan oleh dua orang atau lebih.

Pengorganisasian didefinisikan sebagai proses kegiatan penyusunan struktur organisasi sesuai dengan tujuan-tujuan, sumber-sumber, dan lingkungannya. Dengan demikian hasil pengorganisasian adalah struktur organisasi, yaitu susunan komponen-komponen (unit-unit kerja) dalam organisasi. Struktur organisasi menunjukkan adanya pembagian tugas dan wewenang pekerjaan dan

menunjukkan bagaimana fungsi atau kegiatan yang berbeda – beda tersebut diintegritaskan (koordinasi). Selain itu struktur organisasi juga menunjukkan spesialisasi pekerjaan, saluran perintah dan penyampaian laporan.

Struktur organisasi laboratorium sebaiknya dibuat dalam bentuk organogram, sehingga posisi laboratorium dalam organisasi induk dan kaitannya dengan bagian lain di organisasi induk atau bagian lain laboratorium Dapat terpetakan dengan jelas (jika ada). Sebagaimana telah dijelaskan, jangan membuat organisasi laboratorium dalam organisasi baku yang sudah ada yang akan menjadikan organisasi laboratorium suatu organisasi yang eksklusif dan tidak berfungsi efektif.

2.8 Validasi Metoda Uji

2.8.1 Perbedaan Validasi dan Verifikasi Metode

Validasi Metode adalah konfirmasi melalui pengujian dan pengadaan bukti yang objektif bahwa persyaratan tertentu untuk tujuan penggunaan tertentu dipenuhi. Sedangkan verifikasi metode adalah konfirmasi melalui pengujian dan pengadaan bukti yang objektif bahwa persyaratan tertentu dipenuhi (ISO 17025:2017).

Metode yang digunakan adalah metode baku sehingga tidak dapat diubah dan harus mengikuti metode tersebut. Persyaratan tertentu diantaranya rentang pengukuran, akurasi, *uncertainty*, limit deteksi, limit kuantifikasi, selektivitas, linearitas, *repeatability*, *reproducibility*, *robustness* dari pengaruh external, sensitivitas silang terhadap gangguan dari *matrix* atau objek test dan bias.

2.8.2 Tujuan Validasi dan Verifikasi Metode

Validasi adalah serangkaian kegiatan untuk memastikan bahwa metode

yang dipilih dapat diterima atau tidak. Adapun tujuan validasi metode yaitu :

1. Untuk mendapatkan informasi penting dalam menilai kemampuan sekaligus keterbatasan dari suatu penerapan metode pengujian.
2. Mengidentifikasi aspek kritis dari suatu metode yang harus dikontrol dan dipelihara secara hati-hati, diantaranya personel, peralatan, bahan kimia, kondisiakomodasi dan lingkungan atau sampel uji.
3. Mengetahui sejauh mana penyimpangan yang tidak dapat dihindari dari suatu metode pada kondisi normal, dimana seluruh elemen terkait telah dilaksanakan dengan benar.
4. Memperkirakan dengan pasti tingkat kepercayaan yang dihasilkan oleh suatu metode pengujian.

Verifikasi adalah suatu proses untuk membuktikan bahwa laboratorium mampu menggunakan metode analisis baku/standar pada kondisi laboratorium.

Adapun tujuan verifikasi metode yaitu :

1. Menilai kemampuan sekaligus keterbatasan penerapan metode pengujian standar berdasarkan sumber daya laboratorium yang tersedia.
2. Mengidentifikasi aspek kritis dari suatu metode pengujian yang harus dikontrol dan dipelihara secara hati – hati dalam penerapannya.
3. Mengidentifikasi penyimpangan yang tidak dapat dihindari dari metode pengujian standar pada kondisi normal dimana seluruh elemen terkait telah dilaksanakan dengan baik dan benar.
4. Memperkirakan dengan pasti tingkat kepercayaan data yang dihasilkan.

2.8.3 Konsep Validasi dan Verifikasi Metode

Konsep validasi dan verifikasi metode mencakup lima bagian, yaitu presisi metode, linearitas, limit deteksi dan kuantisasi, akurasi, dan ketahanan.

1. Presisi metode

Presisi adalah ukuran kedekatan hasil analisis diperoleh dari serangkaian pengukuran ulangan dari ukuran yang sama. Hal ini mencerminkan kesalahan acak yang terjadi dalam sebuah metode. Presisi biasanya diukur sebagai koefisien variasi atau deviasi standar relatif dari hasil analisis yang diperoleh dari independen disiapkan standar kontrol kualitas.

Penentuan presisi dapat dibagi tiga kategori yaitu keterulangan (*repeatability*), presisi antara (*intermediate precision*), dan ketertiruan (*reproducibility*). Keterulangan merupakan ketepatan yang ditentukan pada laboratorium yang sama oleh satu analis serta menggunakan peralatan dan

dilakukan pada hari yang sama. Presisi antara merupakan kepadatan pada kondisi percobaan pada laboratorium yang sama oleh analis, peralatan dan reagen yang berbeda. Ketertiruan merupakan hasil yang dapat dilakukan pada tempat percobaan yang lain dengan tujuan memverifikasi bahwa metode akan menghasilkan hasil yang sama pada fasilitas tempat yang berbeda.

2. Linearitas

Linearitas menunjukkan kemampuan suatu metode analisis untuk memperoleh hasil pengujian yang sesuai dengan konsentrasi analit yang terdapat pada sampel pada kisaran konsentrasi tertentu. Sedangkan rentang metode pernyataan batas terendah dan tertinggi analit yang sudah ditunjukkan dapat ditetapkan dengan kecermatan, keseksamaan dan linearitas yang dapat diterima. Rentang dapat dilakukan dengan cara membuat kurva kalibrasi dari beberapa set larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya.

Linearitas dapat dilihat melalui kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara respon dengan konsentrasi analit pada beberapa seri larutan baku. Dari kurva kalibrasi ini kemudian akan ditemukan regresi linearnya yang berupa persamaan:

$$y = bx + a$$

dimana:

x = konsentrasi

y = respon

a = *intercept*

b = slope

Tujuan dari dibuatnya regresi ini adalah untuk menentukan estimasi terbaik untuk

slope dan *intercept* sehingga akan mengurangi residual error, yaitu perbedaan nilai hasil percobaan dengan nilai diprediksi melalui persamaan regresi linear.

3. Limit Deteksi dan Limit Kuantitas

Limit deteksi merupakan jumlah atau konsentrasi terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi, namun tidak perlu diukur sesuai dengan nilai sebenarnya. Limit kuantitas adalah jumlah analit terkecil dalam sampel yang dapat ditentukan secara kuantitatif pada tingkat ketelitian dan ketepatan yang baik. Limit kuantitas merupakan parameter pengujian kuantitatif untuk konsentrasi analit yang rendah dalam matriks yang kompleks dan digunakan untuk menentukan adanya pengotor atau degradasi produk. Limit deteksi dan limit kuantitas dihitung dari rerata kemiringan garis dan simpangan baku intersep kurva standar yang diperoleh. Untuk menentukan LOD dan LOQ menggunakan standar deviasi dari respon dengan rumus :

$$LOD = 3 \times \frac{SD}{S}$$

$$LOQ = 10 \times \frac{SD}{S}$$

Dimana :

SD = Standar Deviasi

S = Slope

4. Akurasi (Efek Matriks)

Akurasi merupakan ketepatan metode analisis atau kedekatan antara nilai terukur dengan nilai yang diterima baik nilai konvensi, nilai sebenarnya, atau nilai rujukan. Akurasi diukur sebagai banyaknya analit yang diperoleh kembali pada suatu pengukuran dengan melakukan spiking pada suatu sampel.

Terdapat dua cara yang dapat digunakan untuk menentukan akurasi suatu metode analisis yaitu membandingkan hasil analisis dengan CRM (*Certified reference material*) dari organisasi internasional, dan uji perolehan kembali atau perolehan kembali dengan memasukkan analit ke dalam matriks blanko (*spiked placebo*). Penambahan baku pada matriks sampel yang mengandung analit (*standard addition method*).

5. Ketahanan (*Ruggedness/Robustness*)

Robustness dalam prosedur analisis merupakan pengukuran kemampuan metode untuk tidak terpengaruh oleh variasi kecil tetapi disengaja dalam parameter prosedural yang tercantum dalam dokumentasi prosedur dan memberikan indikasi kesesuaian selama penggunaan normal.

2.8.4 Konsep Ketidakpastian Pengujian

Ketidakpastian adalah suatu parameter yang terasosiasi dengan hasil pengujian/ pengukuran, yang mencerminkan ketersebaran nilai – nilainya yang layak dimiliki pada benda yang diuji atau ukur (ISO GUM). Jenis-jenis ketidakpastian pengujian yaitu :

1. Ketidakpastian Baku (*Standard Uncertainty*)

Type A : didasarkan pada pengulangan analisis dan pendekatan statistik.

Contoh : standard deviasi

Type B : semua jenis data atau kumpulan data yang dapat dipercaya, Didasarkan pada sekelompok informasi yang secara komparatif dapat dipercaya. Contoh: hasil kalibrasi alat.

2. Ketidakpastian Baku Gabungan (*Combined Standard Uncertainty*)

3. Ketidakpastian Diperluas (*Expanded Uncertainty*)

2.8.5 Tahapan Penentuan Ketidakpastian pengujian

Ketidakpastian memadukan semua kesalahan yang diketahui menjadi suatu rentang tunggal. Untuk menentukan estimasi ketidakpastian ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Spesifikasi pengujian

Pada bagian ini, yang menjadi kunci adalah rumus atau formula pengujian yang digunakan. Dalam konteks estimasi ketidakpastian, spesifikasi ini memerlukan pernyataan yang jelas dan tidak meragukan tentang obyek yang diukur (*measurand*), serta persamaan kuantitatif yang menghubungkan measurand dengan parameter lain yang mempengaruhinya (rumus/ formula perhitungan). Dalam suatu analisis, sangat penting untuk membedakan antara pengujian yang hasilnya tidak tergantung kepada metode yang digunakan dengan pengujian yang hasilnya bergantung pada metode yang digunakan.

2. Identifikasi Sumber Ketidakpastian

Dalam tahap ini perlu dibuat suatu daftar yang menyeluruh dari semua sumber ketidakpastian yang relevan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mempunyai gambaran yang jelas tentang keseluruhan sumber yang mungkin berpengaruh pada ketidakpastian. Cara termudah untuk melakukannya dimulai dengan rumusperhitungan. Semua parameter yang terdapat dalam rumus pasti memiliki ketidakpastian, maka sumber ketidakpastian yang utama. Selain itu mungkin terdapat parameter lain yang tidak muncul secara eksplisit dalam rumus tapi secara nyata berkontribusi terhadap hasil uji (*measurand*) seperti presisi, *recovery*, waktu, suhu, dan sebagainya. Semua parameter itu harus diikuti sertakandalam perhitungan ketidakpastian.

Cause and effect atau *fish bone* diagram merupakan salah satu alat bantu yang sangat memudahkan untuk menggambarkan hubungan antara setiap sumber dan bagaimana pengaruhnya terhadap ketidakpastian akhir serta dapat membantu untuk melihat adanya duplikasi sumber ketidakpastian yang sama.

3. Kuantifikasi Nilai Ketidakpastian

Setelah seluruh sumber ketidakpastian diidentifikasi dan hubungan antara sumber yang satu dengan yang lain telah diketahui, serta bagaimana semuanya berpengaruh terhadap ketidakpastian akhir, maka pada tahap ini dilakukan kuantifikasi nilai ketidakpastian yang berasal dari masing-masing sumber. Data ketidakpastian yang berasal dari masing-masing sumber perlu dikonversi terlebih dahulu menjadi ketidakpastian baku (μ) agar dapat digunakan dalam perhitungan ketidakpastian akhir. Menghitung masing – masing komponen ketidakpastian, sesuai dengan *fish bone*.

4. Perhitungan ketidakpastian gabungan (*combined uncertainty*)

Ketidakpastian akhir dari measurand diperoleh dengan menggabungkan komponen ketidakpastian baku dari masing – masing sumber. Apabila komponen – komponen tersebut saling bebas atau tidak bergantung satu sama lain, seperti umumnya pada kasus pengujian kimia.

5. Perhitungan ketidakpastian diperluas (*expanded uncertainty*)

Mengalikan ketidakpastian gabungan (μX) dengan suatu faktor pencakupan (k) ketidakpastian untuk mendapatkan nilai ketidakpastian diperluas (U) dengan tingkat kepercayaan tertentu. Dan menggunakan nilai $k = 2$ agar di dapat tingkat kepercayaan 95%.

BAB III

PELAKSANAAN KKP

3.1 Waktu dan Tempat KKP

Kuliah Kerja Praktik dilakukan di Departemen Quality Assurance (QA) di PT Ecogreen Oleochemicals yang beralamat di Jalan Raya Pelabuhan Kabil, Kecamatan Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau. Waktu pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik (KKP) dilakukan pada tanggal 29 Agustus 2022 sampai dengan 29 April 2023.

3.2 Uraian Kegiatan

Kegiatan-kegiatan selama Kuliah Kerja Praktik di PT Ecogreen Oleochemicals Batam dilakukan berdasarkan arahan dari pembimbing lapangan dan memenuhi 8 kompetensi. Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan, yaitu :

3.2.1 Pengenalan Perusahaan

PT. Ecogreen Oleochemicals merupakan perusahaan pertama di Indonesia yang memproduksi Fatty Alcohol, yang berlokasi di Jalan Raya Pelabuhan Kabil, Kecamatan Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau.

Pada tahun 1988-1989 PT.Ecogreen Oleochemicals mendirikan pabrik pertamanya di Belawan, Sumatera Utara, dengan nama awal perusahaan yaitu Aribhawana Utama, yang didirikan oleh salah seorang pengusaha Indonesia yang bergabung dalam usaha Salim Group. Pada tahun 1991 Medan Plant mulai beroperasi secara komersial dengan nama awal Batamas Megah. Pada tahun 1994 didirikan pabrik di kota batam (Batam Plant)-EOB1. Pada tahun 2001 berubah nama menjadi PT.Ecogreen Oleochemicals dan diambil alih oleh Djarum dan Wings. Pada tahun 2005 PT.Ecogreen Oleochemicals membangun pabrik kedua di Batam yang disebut EOB 2 dan mulai beroperasi secara komersil pada

tahun 2007. Pada tahun 2012 adanya perkembangan pembangunan pabrik ketiga di Batam yang disebut EOB 3. Pada tahun 2015 adanya perencanaan pemindahan pabrik yang berlokasi di Medan ke Batam. Kemudian pada tahun 2018 dilakukan relokasi pabrik dari Medan ke Batam, dengan posisi pabrik sama dengan EOB1, EOB2, dan EOB3. Pada tahun 2019 adanya PT.Ecogreen Oleochemicals resmi menamakan pabrik yaitu EOB1, EOB2, EOB3, dan Project EOMB. Dan pada tahun 2021 EOMB mulai beroperasi.

Adapun Visi dan Misi PT. Ecogreen Oleochemicals yaitu sebagai berikut:

Visi:

1. Menjadi perusahaan yang terkemuka dalam industri oleokimia

Misi:

1. Memproduksi dan memasok produk bermutu tinggi yang berdaya saing atau melebihi harapan pelanggan.
2. Meningkatkan efisiensi dan mempertahankan pertumbuhan keuntungan.
3. Mengembangkan kemampuan sumber daya manusia melalui perbaikan berkesinambungan.

3.2.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi PT Ecogreen Oleochemicals Batam masing-masing bagian memiliki fungsi dan tugas tersendiri. **Manufacturing division** berpusat di Batam. Deskripsi pekerjaan masing-masing department dan *section* yang dibawahinya:

1. **Quality Assurance** :Memeriksa dan memastikan kualitas bahan baku dan produk dalam batas yang dikehendaki.
2. **Production EOB I** : Bertanggung jawab atas proses produksi pada

plant EOB I (LURGI).

3. **Production EOB 2** : Bertanggung jawab atas proses produksi pada *plant* EOB 2 (DAVY)
4. **Utility** : Bertanggung jawab atas system utilitas yang menunjang keseluruhan pabrik.
5. **Maintenance** : Bertanggung jawab memperbaiki kerusakan yang terjadi dalam pabrik.
6. **Preventive Maintenance** : Bertanggung jawab memelihara alat-alat pabrik agar tidak terjadi kerusakan.
7. **Process Engineering** : Merancang desain proses sesuai permintaan dan melakukan analisis ekonomi atas desain tersebut.
8. **Project Engineering** : Mengaplikasikan desain yang dibuat proses *engineering* dalam pabrik.
9. **Health, Safety and Environmental** : Bertanggung jawab atas keamanan dan keselamatan pabrik dan pekerjanya serta mencegah kerusakan lingkungan yang tidak diharapkan.

CureLogistic and Pronment Division berpusat di Batam, Deskripsi pekerjaan masing-masing *department* dan *section* yang dibawahinya:

1. **Strategic Material Procurement** : Bertanggungjawab atas pembelian bahan baku yang bersifat curah (CPKO,CNO,DLL)
2. **procurement** : Bertanggung jawab atas pembelian peralatan dan bahan bakuyang dijual dalam bentuk satuan.
3. **Warehouse** : Bertanggung jawab dalam menyimpan peralatan suku cadang dan produk jadi.

4. *Finance and Accounting Departement* berpusat di medan, departemen ini hanya membawahi satu bagian yaitu *Finance and Accounting Section*.

Marketing Division berpusat di Singapura, Deskripsi pekerjaan masing-masing Departemen dan *section* yang dibawahinya.

1. *Costomer service*: Melayani konsumen perihal pembelian, komplain produk dan sebagainya yang berkaitan dengan PT Ecogreen Oleochemicals.
2. *Production Planning and shipping* : Menentukan jumlah produksi dan mengkoordinir pengkapalan produk.

3.2.2 Teknik Sampling

Adapun ruang lingkup dari pengambilan sampel yang dilakukan oleh laboratorium adalah chemical pabrik yang baru datang dan membutuhkan analisa seperti *Sodium Methylate, Phosphoric Acid, Hydrogen Peroxide, Sulfuric Acid, Sodium Hypochlorite* dan ADO, sedangkan pengambilan sampel dari utilitas, produksi dan pengapalan, sampel dilakukan oleh operator plant dan diantarkan ke laboratorium tepat waktu. Hal-hal yang diperhatikan dalam mengambil sampel, yaitu kebersihan alat dan kebersihan botol sampel, botol sampel harus bersih dan kering serta memiliki identitas yang jelas (nama sampel, titik pengambilan sampel, waktu pengambilan sampel dan analisa yang diperlukan). Untuk pengambilan sampel dari tanki menggunakan *Sampling Can*, kebersihan dari *sampling can* harus benar benar diperhatikan dan setiap produk memiliki *sampling can* tersendiri agar sampel tidak terkontaminasi.

Jenis pengambilan dan pengendalian sampel yang terdapat pada PT Ecogreen Oleochemicals Batam adalah:

1. Sampel bahan baku

Sampel bahan baku yaitu sampel yang diambil dari penerimaan bahan baku baik dari truk maupun dari kapal. Sampel bahan baku yaitu bahan baku minyak dan ingredient chemicals seperti H_2SO_4 , H_3PO_4 , NaOCl, ADO dan bahan tambahan lainnya. Untuk pengambilan sampel chemical seperti *Sodium Methylate* dilakukan dengan cara, buka valve isotank kemudian jepit botol sampel dengan penjepit. Bilas botol dengan sampel dan masukan sampel kedalam botol. Untuk plant chemical yang menggunakan truk tangki seperti ADO, buka valve lalu buang sedikit sampel, lalu tampung sampel ke dalam botol. Chemical yang menggunakan drum/IBC maka buka penutup drum/IBC. Bilas pompa tangan dengan sampel kemudian tampung. Personil laboratorimharus mencatat data yang relevan terhadap pengujian seperti nama sampel, tanggal pengambilan, inisial teknisi, nama isotank, dan khusus sampel ADO dilakukan pencatatan suhu. Sisa sampel penerimaan bahan baku, jika hasilnya *in spec* maka sisa sampel akan langsung dikembalikan ke tanki penimbunan produk. Jika hasilnya out spec maka sampel akan dibuang ke tanki *start up*. Sisa sampel *incoming chemical* akan dikembalikan ke area pembongkaran.

2. Sampel proses

Sampel proses yaitu sampel yang diambil dari palnt pada saat proses berlangsung. Pada pengambilan sampel proses diambil pada sampling point yang telah ditentukan dimana sudah tersedia kran dan bak penampung. Setelah analisa sampel akan disimpan selama 1x24 jam dalam rak sampel dan dibuang kedalam drum yang telah diberi label “waste sample” dan dibuang ke *plant* untuk didaur ulang.

3. Sampel pengapalan

Sampel pengapalan yaitu sampel yang diambil dari aktifitas pemuatan atau pembongkaran pengapalan. Ini termasuk dari pemuatan dari isotainer dan tanki kapal, untuk proses sampel pengapalan, sampel yang diambil yaitu, *before loading, manifold, one foot, after loading, shipment*. Pengendalian sampel pengapalan akan disimpan pada lemari sesuai dengan labelnya seperti sampel pengapalan *fatty acid, methyl ester, glycerin, fatty alcohol, GTCC* pengapalan lokal, bahan baku, dan lemari yang digunakan untuk sampel tertentu seperti sampel kestabilan produk, marketing produk, dan sampel uji coba. Jika merupakan sampel ekspor maka disimpan satu tahun, sampel lokal tiga bulan dan sampel spesial disimpan selama enam bulan. Untuk sampel yang masa simpannya sudah berakhir dikumpulkan dalam drum yang telah diberi label “*waste sample*”, kemudian dibuang ke *plant* untuk didaur ulang.

4. Sampel Tank Farm

Sampel tank farm yaitu sampel yang diambil setiap transfer dan pada saat produksi akhir *plant* yang disimpan di dalam tanki penyimpanan. Setelah analisa sampel akan disimpan selama tujuh hari dalam rak sampel dan dibuang kedalam drum yang telah diberi label “*waste sample*” dan dibuang ke *plant* untuk didaur ulang. Pengambilan sampel pada tanki diambil pada 3 titik yaitu, *top sample, middle sample, bottom sample*.

3.2.3 Penerapan K3

Dalam Laboratorium PT. Ecogreen Oleochemicals telah dilakukan penerapan K3. Penerapan K3 yang pertama dilakukan yaitu memakai jas laboratorium, menggunakan masker saat memasuki ruang asam, menggunakan

sarung tangan sesuai kebutuhan yang sudah disediakan, memakai sepatu yang menutup seluruh area kaki atau safety.

Pada area preparasi sampel telah dirancang sesuai standar laboratorium dimana posisi dan ukurannya sesuai dengan standar. Pada laboratorium ini juga terdapat penyimpanan *glassware* dan bahan kimia yang bagus dimana setelah pencucian terdapat lemari khusus jika sudah kering kemudian dipindahkan ketempat yang sudah dibuatkan untuk *glassware*.

3.2.4 Analisa Bahan Baku dan Produk

PT. Ecogreen Oleochemicals merupakan perusahaan yang memproduksi *Fatty Alcohol* , *Methyl Ester* dan *Gliserin*. Bahan dasarnya berupa minyak inti kelapa sawit atau yang dikenal dengan CPKO atau minyak kelapa yang dikenal dengan CNO yang didatangkan dari Pulau Sumatra, Sulawesi atau Filipina. Selain itu methanol yang didatangkan dari Kalimantan dan Singapura. Analisis sampel bahan baku dan produk dilakukan dengan beberapa pengujian, pengujian tersebut dilakukan oleh analis yang telah kompeten.

Berikut beberapa analisa pengujian yang telah dipelajari selama kegiatan kuliah kerja praktikum (KKP):

1. Acid value

Analisa acid value bertujuan untuk menentukan asam-asam bebas dalam fatty acid dengan cara sampel dilarutkan dalam etanol teknis, jumlah asam-asam bebas yang terkandung di dalam sampel ditentukan dengan cara titrasi menggunakan larutan standar NaOH.

2. Saponification value

Bilangan penyabunan adalah nilai miligram KOH yang dibutuhkan untuk

menyabunkan asam lemak, ester lemak dan minyak nabati dalam 1gram sampel. Metoda ini digunakan untuk menentukan gugus-gugus alkali reaktif .

3. Iodie value

Iodine value merupakan analisa untuk mengetahui ketidakjenuhan pada minyak. Metoda ini berlaku untuk minyak sayur, asam lemak, dan alkohol lemak.

4. Moisture

Analisa moisture bertujuan untuk mengetahui berapa % kadar air yang terkandung dalam sampel.

5. Colour

Analisa colour bertujuan untuk mengetahui kadar warna dalam sampel.

3.2.5Penerapan QA dan QC

Quality Assurance (QA) merupakan suatu konsep dimana tugas dan fungsinya adalah sebagai penjamin mutu layanan yang dilaksanakan melalui proses sebuah proses baik sebelum dan ketika proses berlangsung. Pada dasarnya QA berkenaan dengan desain, mutu menuju proses, menjamin mutu produk dan jasa dengan standar yang telah ditetapkan. QA merupakan suatu proses pembuatan yang menjamin bahwa produk atau layanan memenuhi persyaratan.

Quality Control (QC) adalah suatu pengendalian mutu atau evaluasi yang disusun secara sistematis digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas dengan tujuan kepuasan pelanggan. QC bertujuan agar produk yang dihasilkan dapat memiliki jaminan mutu yang berkualitas.

Pada PT. Ecogreen Oleochemicals bahwa analis yang mengerjakan parameter pengujian. Analis harus memastikan bahwa hasil pengujian yang telah

dilakukan sudah sesuai dengan yang ditetapkan.

3.2.6 Manajemen Mutu Laboratorium

PT. Ecogreen Oleochemicals bergerak dibidang Oleokimia. Sistem manajemen mutu laboratorium di PT. Ecogreen Oleochemicals mengacu pada ISO 9001. **Sertifikasi ISO 9001 (Sistem Manajemen Mutu)** merupakan bentuk pengakuan dari pihak independen terhadap suatu organisasi yang sudah menerapkan sistem manajemen mutu sebagai acuan kerjanya. Sistem manajemen lingkungan mengacu pada ISO 14001. Dalam hal ini tujuan penerapan sistem mutu lingkungan adalah sebagai standar internasional untuk mendukung perlindungan lingkungan dan pencegahan pencemaran yang seimbang dengan kebutuhan sosial ekonomi

1. Sistem Jaminan Halal (HAS 23000)

Sistem jaminan halal memberikan uraian secara umum mengenai sistem yang dijalankan di PT.Ecogreen Oleochemicals untuk meyakinkan bahwa semua bahan baku , bahan penolong, bahan tambahan, proses pengolahan di pabrik, penanganan dan penyimpanan mulai dari bahan baku hingga menjadi produk sesuai dengan aturan yang ditetapkan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan adalah halal berdasarkan syariat islam.

2. Kosher

Secara umum, kosher berarti Halal berdasarkan agama Yahudi (aturan taurat). Ada barang haram yang termasuk kategori kosher, sebaliknya ada juga makanan Halal yang masuk dalam kategori Treyfah (Tidak Kosher). Sertifikat Kosher yaitu sertifikasi produk yang dikeluarkan oleh organisasi kosher seperti Orthodox Union (OU).

3. FSSC 2200 : Sistem Manajemen Keamanan Pangan

FSSC 22000 Food Safety System Certification Standard adalah gabungan dari beberapa aturan tambahan yang dipersyaratkan oleh pelanggan yang sudah diakui oleh GFSI (Global Food Safety Initiative) sebagai sebuah global benchmarking dalam manajemen keamanan pangan.

3.2.7 Validasi Metoda Uji

1. Validasi

Validasi merupakan suatu konfirmasi melalui pemeriksaan dan penyediaan objektif bahwa persyaratan khusus untuk metode yang dimaksudkan telah terpenuhi

2. Verifikasi

Verifikasi merupakan penetapan dengan cara pengujian dan penyediaan bukti objektif bahwa persyaratan yang ditentukan telah terpenuhi.

3. Selectivitas

Selectivitas merupakan sejauh mana suatu metode secara kuantitas pada bahan yang diukur masih akurat dari kehadiran pengganggu.

4. Linearitas

Linearitas merupakan kemampuan prosedur analitis untuk menghasilkan hasil tes yang sebanding dengan konsentrasi (jumlah) analit dalam sampel dengan rentang konsentrasi tertentu, baik secara langsung atau melalui transformasi matematis yang terdefinisi dengan baik.

5. Range

Range prosedur analitik adalah interval antara konsentrasi atas dan bawah (jumlah) analit dalam sampel yang telah dibuktikan bahwa metode analitik

memiliki tingkat presisi, akurasi, dan linearitas yang sesuai.

6. Akurasi

Akurasi adalah kedekatan suatu hasil pengujian atau rerata hasil pengujian ke nilai yang sebenarnya.

7. Presisi

Presisi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individu dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen..

8. Repeatability

Repeatability merupakan pengukuran yang dilakukan pada satu laboratorium, oleh satu orang analis, menggunakan alat yang sama dalam rentang waktu yang singkat.

9. Reproducibility

Reproducibility merupakan pengukuran yang dilakukan oleh beda analis, bekerja pada laboratorium yang sama atau berbeda, menggunakan alat berbeda dalam rentang waktu yang panjang.

10. Limit of Detection

Limit of Detection (LoD) merupakan jumlah terkecil dari analit dalam suatu sampel dapat di deteksi, tetapi tidak perlu kuantitatif sebagai nilai yang pasti.

11. Limit of Quantitation

Limit of Quantitation (LoQ) merupakan jumlah terkecil dari bahan yang dianalisa dalam suatu sampel yang dapat ditentukan secara kuantitatif dengan presisi dan akurasi dapat ditetapkan.

12. Robustness

Ruggedness/Robustness merupakan ketangguhan dari suatu metoda adalah sejauh mana hasil tidak berpengaruh dengan perubahan kecil dari kondisi percobaan yang dijelaskan pada metoda.

13. System Suitability

System Suitability Test (SST) Untuk mengetahui apakah metoda gas chromatography layak untuk digunakan.

3.2.8 IPAL (Instalasi Pengolahan Limbah) dan Analisa Mutu Limbah

Untuk rencana pengolahan air limbah dari PT Ecogreen sendiri berperan untuk pengolahan produksi dengan mengurangi nilai COD (*Chemicals Oxygen Demand*). Terdapat tiga tahapan yaitu fisika, kimia, dan biologis. Tahapan secara fisika dengan cara memisahkan lemak dengan air limbah dengan perbedaan densitas. Tahapan secara kimiawi yaitu dengan bantuan bahan kimia dalam proses koagulasi dan proses flokulasi. Tahapan secara biologi yaitu dengan cara bantuan bakteri anaerob dan aerob.

Limbah dikumpulkan pada *fat trap*. Cara kerja *fat trap* ini menggunakan prinsip *settling* yaitu berdasarkan perbedaan massa jenis dari *fat* dengan air. Air kemudian menuju tangki CSTR (*Continous Stirred Tank Reactor*). Tangki CSTR berperan sebagai reaktor pengadukan cepat untuk melangsungkan proses koagulasi. Air limbah mengalir menuju CPF (*Coil Pipe Flocculator*) dan terjadi proses pengadukan lambar agar prses flokulasi terjadi secara maksimal. Hasil skimming ini akan didorong menuju *sludge tank*. Air yang terpisah akan dipompa menuju coll-pit (*collection pit*). Coll-pit ini berfungsi sebagai penampung air limbah sementara dan menstabilkan laju air akibat gerakan plate pada TPF.

Setelah itu air pada coll-pit di pompakan menuju 2 anaerobic plan. Selanjutnya pengolahan secara biologi pada *waste water* dengan bantuan bakteri, terdapat reaktor anaerobik dan *conditioning tank*. Pada *conditioning tank*, air limbah terlebih dahulu perlu ditambahkan nutrisi sebagai makanan bagi bakteri. Bakteri anaerobik akan bereaksi dengan senyawa organik, dengan tiga reaksi utama:

- a. Hidrolisis lemak : memecah lemak menjadi asam lemak
- b. Asetogenesis: mereaksikan asam lemak menjadi asam asetat
- c. Metanogenesis : mereaksikan asam asetat menjadi metana

Selanjutnya dilakukan penampungan pada basin menuju reaktor aerobik atau disebut juga bioreaktor bertujuan untuk menghilangkan zat pencemar organik yang terdapat pada air limbah hasil olahan reaktor anaerobik dengan bantuan bakteri aerob. Pada reaktor aerobik ini digunakan blower yang bertujuan untuk memberikan suplai oksigen pada bagian bawah reaktor. Oksigen tersebut sangat dibutuhkan oleh bakteri untuk bekerja. Reaktor aerobik juga ditambahkan nutrisi sebagai nutrisi tambahan untuk bakteri aerob. Hasil penguraian organik pada reaktor *biocake*. *Biocake* selanjutnya diolah menggunakan *belt press* untuk memisahkan air dan padatnya. Air limbah kemudian ditampung di dalam effluent basin secara *overflow*, dan kemudian dialirkan menuju clarifier untuk melakukan penjernihan air limbah.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Latar Belakang

Pengolahan ekstraksi dari tandan buah segar kelapa sawit menghasilkan minyak mentah kelapa sawit *Crude Palm Oil* (CPO) dan inti sawit *Palm Kernel*, (PK). Inti sawit dipecah lalu diekstraksi untuk menghasilkan minyak mentah inti sawit atau *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO). Minyak mentah inti sawit merupakan minyak nabati mengandung trigliserida campuran, hasil esterifikasi asam lemak dan gliserol. Trigliserida yang terdapat pada CPKO diubah menjadi metil ester melalui reaksi transesterifikasi. Metil ester yang dihasilkan ini akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan fatty alcohol melalui reaksi hidrogenasi. (Suirta, I.W). Hasil dari reaksi hidrogenasi ini adalah *Crude Fatty Alcohol* (CFA) dan methanol. Untuk mendapatkan kandungan *Fatty Alcohol* yang dominan maka CFA harus melalui proses fraksinasi dan distilasi. *Crude Fatty Alcohol* (CFA) ini kemudian difraksinasi berdasarkan titik didihnya, saat fraksinasi CFA dipanaskan untuk mengeluarkan residu air dan methanol, CFA yang memiliki titik didih rendah seperti hidrokarbon, oktanol dan zat warna kemudian terpisahkan. Kemudian fraksi alkohol C12C14 terpisah dari CFA yang merupakan fraksi terbesar.

Pada saat proses fraksinasi yang menggunakan proses pemanasan, maka akan terjadinya reaksi dehidrogenasi yaitu reaksi pembentukan karbonil dari *fatty alcohol* yang terpapar panas. Semakin lama *fatty alcohol* terpapar panas maka semakin tinggi juga nilai carbonylnya. (Palupi, retno). Pada saat proses fraksinasi mengubah *Crude Fatty Alcohol* menjadi *Fatty Alcohol* ini akan terjadi

peningkatan nilai karbonyl, jika nilai karbonyl tinggi maka akan berpengaruh pada kemurnian alkohol, oleh karena itu diperlukan proses dekarbonilisasi pada *Fatty Alcohol* untuk mengurangi nilai karbonylnya. Proses dekarbonilisasi dilakukan dengan mereaksikan kembali *fatty alcohol* yang mengandung karbonyl dengan gas *hydrogen*. Sehingga *produk fatty alcohol* yang dihasilkan akan berkualitas baik (Hudaya, Tedi).

Hasil samping dari reaksi dekarbonilisasi ini kemungkinan *alcohol* teroksidasi menjadi hidrokarbon dan air. Sehingga air ini akan menghidrolisis ester menjadi *fatty acid* sehingga akan berpengaruh juga terhadap nilai *Acid Value*. (Hudaya Tedi) jika *acid value* tinggi maka akan berpengaruh pada kemurnian alkohol karena masi terdapat asam lemak bebas didalam alkohol.

Pada saat proses hidrogenasi juga akan mempengaruhi nilai *Colour* dari *Fatty Alcohol* karena reaksi hidrogenasi merupakan reaksi *eksotermis* yang membebaskan panas dan suhu berpotensi akan naik sehingga senyawa bewarna. Namun jika nilai *Colour* suatu produk naik maka perlu dilakukan penyaringan agar nilai *Colour* suatu produk sesuai target mutu. Maka diperlukan pengujian terhadap parameter *Carbonyl value*, *Acid Value* dan *Colour* untuk mengetahui apakah *Fatty Alkohol* yang dihasilkan sudah sesuai target mutunya.

4.2 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis membatasi masalah yang akan dibahas yaitu mengenai perbandingan nilai *carbonyl value* dengan metoda spektrofotometri, *acid value* dengan metoda titrimetri alkalimetri, dan *colour* dengan metoda colorimetri pada sampel *fatty alcohol* setelah fraksinasi dan setelah dekarbonilisasi.

4.3 Tujuan Tugas Khusus

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk Menentukan *carbonyl value*, *acid value*, dan *colour* dari sampel *Fatty Alcohol* setelah fraksinasi dan sampel *Fatty Alcohol* setelah dekarbonilisasi.
2. Untuk membandingkan *carbonyl value*, *acid value*, dan *colour* dari sampel *Fatty Alcohol* seperti poin No 1.

4.4 Tinjauan Pustaka

4.4.1 CPKO

Crude Palm Kernel Oil (CPKO) merupakan minyak inti sawit kasar yang diperoleh dengan cara ekstraksi inti buah sawit secara mekanis dan biasanya masih mengandung kotoran terlarut dan tidak terlarut dalam minyak. Pengotor ini harus dihilangkan karena dapat mempengaruhi kualitasnya. Pengotor yang dikenal dengan sebutan gum atau lendir ini terdiri dari fosfatida, protein, hidrokarbon, karbohidrat, air, logam berat, asam lemak bebas (FFA), tokoferol, pigmen dan senyawa pengotor lainnya. Adanya pengotor pada minyak akan berpengaruh terhadap penampilan fisik minyak, rasa, bau dan waktu simpan dari minyak. Keberadaan pengotor ini akan menyebabkan minyak menjadi rusak karena masa simpan minyak menjadi lebih pendek.

Refinery merupakan proses pemurnian atau penjernihan, dalam hal ini untuk memurnikan CPKO. Pada proses *refinery* terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap pengolahan awal, terdiri dari *degumming*, yaitu proses pemisahan getah (gum). Proses *degumming* bertujuan untuk mengikat gum berupa fosfatida dan komponen logam dengan penambahan H_3PO_4 85% sehingga menghasilkan

Degummed Palm Kernel Oil (DPKO). Pada proses *degumming*, penambahan H_3PO_4 berlebih menyebabkan minyak ikut terhidrolisis dan tidak dapat di *adsorp* oleh *bleaching earth* lagi. Sehingga dapat menyebabkan kehilangan minyak (*oil losses*) lebih besar pada tahap selanjutnya.

Bleaching yaitu proses pemucatan yang dilakukan untuk menghilangkan impuritis-impuritis pada minyak inti sawit. Proses *bleaching* bertujuan untuk menghilangkan pigmen warna (karoten) dari CPKO dengan penambahan adsorben *Bleaching Earth* (BE). Untuk menghasilkan warna DBPKO yang lebih rendah, maka BE yang ditambahkan harus lebih banyak, namun hal itu akan mempengaruhi laju DBPKO yang diperoleh pada proses penyaringan di niagara filter menyebabkan banyak minyak yang terikut pada *spent earth*.

Tahap yang kedua adalah tahap penyaringan (*filtration section*), proses filtrasi bertujuan untuk menyaring *bleaching earth* yang telah bercampur dengan minyak umpan menggunakan *Pressure Leaf Filter* (PLF). Pada proses filtrasi, sebagian minyak akan ikut menempel di filter bersama *spent earth*. Untuk mengurangi *oil losses* pada *spent earth* maka perlu dilakukan *drying* yang bertujuan untuk mengeringkan *spent earth* dan memisahkan minyak dari *spent earth* tersebut. Pada *spent earth* terdapat *oil content* (minyak yang terikut pada *spent earth*) yang akan dianalisa di laboratorium. Keluaran dari filtrasi dinamakan *Bleached Degummed Palm Kernel Oil* (DBPKO) hasil filtrasi.

Tahap yang terakhir adalah tahap deodorisasi (*deodorization section*), yaitu tahap ini bertujuan untuk menghilangkan impuritis berupa bau dengan cara menguapkan komponen-komponen volatilnya berupa *Free Fatty Acid* (FFA) dengan prinsip distilasi berdasarkan perbedaan titik didihnya. Hasil keluaran dari

alat *deodorizer* berupa produk *Refined Bleached Degummed Palm Kernel Oil*. (Maulidna 2020).

4.4.2 Metil Ester

Metil Ester adalah senyawa ester alkil dari minyak nabati dengan alkohol yang dihasilkan melalui proses transesterifikasi dan mempunyai sifat fisika mendekati minyak solar/diesel. Metil ester terbentuk melalui reaksi antara senyawa ester (CPKO) dengan senyawa alkohol (metanol) sehingga terbentuk senyawa ester baru (metil ester).

Metil ester asam lemak memiliki rumus molekul $C_n-1H_{2(n-r)}-1CO-OCH_3$ dengan nilai n yang umum adalah angka genap antara 8 sampai dengan 24 dan nilai r yang umum 0, 1, 2, atau 3.

Kelebihan metil ester asam lemak dibanding asam lemak lainnya :

1. Ester dapat diproduksi pada suhu reaksi yang lebih rendah.
2. Gliserol yang dihasilkan dari metanolisis adalah bebas air.
3. Pemurnian metil ester lebih mudah dibanding dengan lemak lainnya karena titik didihnya lebih rendah.
4. Metil ester dapat diproses dalam peralatan karbon steel dengan biaya lebih rendah daripada asam lemak yang memerlukan peralatan stainless steel.

Berdasarkan proses pembuatannya, oleokimia dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu oleokimia dasar yang terdiri dari asam lemak, gliserin, metil ester, alkohol lemak (*fatty alcohol*), dan oleokimia turunan yang merupakan pengolahan lebih lanjut dari oleokimia dasar, seperti *metallic soap (stabilizer)*, alkohol sulfat, alkanolamida, dan metil ester sulfonat (MES). Selanjutnya menurut Matheson (1996), metil ester merupakan produk antara yang dapat digunakan

sebagai bahan baku surfaktan yang berasal dari minyak dan lemak selain asam lemak (*fatty acid*) dan alkohol lemak (*fatty alcohol*).

Metil ester dapat dihasilkan melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi trigliserida (TG) minyak nabati seperti minyak sawit, minyak kelapa, minyak jarak pagar, minyak kedelai, dan lainnya. Esterifikasi adalah tahap konversi dari asam lemak bebas menjadi ester. Transesterifikasi mereaksikan minyak lemak dengan alkohol (Soerawidjaja, 2006). Alkohol yang paling umum digunakan adalah metanol dan etanol, terutama metanol, karena harganya murah dan reaktifitasnya paling tinggi (sehingga reaksinya disebut metanolisis). Produk yang dihasilkan (jika menggunakan metanol) lebih sering disebut sebagai metil ester asam lemak (*fatty acid methyl ester/FAME*) daripada biodiesel (Knothe et al., 2005), sedangkan jika etanol yang digunakan sebagai reaktan, maka akan diperoleh campuran etil ester asam lemak (*fatty acid ethyl ester/FAEE*) (Lam et al., 2010).

4.4.3 Fatty Alcohol

Fatty Alcohol (FA) disebut juga dengan lemak alkohol yaitu alkohol alifatik yang merupakan turunan dari FA mempunyai panjang rantai ikatan antara C6 dan C22, *linear, monohydric*, dan juga mempunyai satu atau lebih ikatan, maka dari itu FA merupakan *aliphatic alcohols*. Sedangkan alkohol dengan rantai di atas C22 cenderung akan menjadi *wax alcohols* dan diol yang memiliki rantai di atas C8 merupakan FA tersubstitusi. Bahan baku yang digunakan dalam produksi pembentukan FA akan mempengaruhi karakteristik FA (primer atau sekunder, rantai lurus atau bercabang, jenuh atau tidak jenuh).(Rancangan Pabrik)

Rumus Fatty Alcohol : $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-CH}_2\text{-OH}$

Fatty alcohol adalah turunan oleokimia dasar yang memiliki keunggulan diantaranya produk yang terbarukan, *biodegradable* dan lebih aman (tidak beracun). *Fatty alcohol* digunakan sebagai *emollients*, emulsifier, dan *thickeners* pada industri makanan dan kosmetik. (Isdayanti Mirna)

Secara umum pembuatan *fatty alcohol* dapat menggunakan bahan baku yang *renewable* maupun *non renewable*. Bahan baku *renewable* misalnya minyak sawit, sedangkan bahan baku *non renewable* berasal dari minyak bumi. Pada saat ini, bahan baku *non renewable* terbatas, maka perlu dilakukan berbagai usaha untuk menggantikan bahan baku *non renewable* dengan bahan baku *renewable*. Bahan baku nonrenewable pada pembuatan surfaktan mengalami keterbatasan karena tingginya harga minyak bumi sehingga mulai tumbuh industri surfaktan berbahan baku *renewable* seperti alkohol lemak (*fatty alcohol*) dan asam lemak (*fatty acid*) yang berasal dari kelapa sawit. *Fatty alcohol* alami atau dari bahan oleo memiliki keunggulan dari pada *fatty alcohol* dari bahan petro, yaitu harga yang lebih murah, berasal dari sumber yang dapat di perbaharui dan produk yang dihasilkan lebih ramah lingkungan.

4.4.4 Transesterifikasi

Transesterifikasi merupakan suatu proses penggantian alkohol dari suatu gugus ester (trigliserida) dengan ester lain atau mengubah asam–asam lemak ke dalam bentuk ester sehingga menghasilkan *alkyl ester*. Proses tersebut dikenal sebagai proses alkoholisis. Proses alkoholisis ini merupakan reaksi biasanya berjalan lambat namun dapat dipercepat dengan bantuan suatu katalis. Katalis yang biasa dipergunakan adalah katalis asam seperti HCl dan H₂SO₄, dan katalis basa NaOH dan KOH. (Yuli Setyo Indartono, 2006)

Reaksi antara minyak atau lemak dengan alkohol merupakan reaksi yang bersifat bolak-balik. Oleh sebab itu alkohol harus ditambahkan berlebih untuk membuat reaksi berjalan ke arah kanan. Proses transesterifikasi dapat dilakukan tanpa bantuan katalis, tetapi *yield* yang dihasilkan pada suhu 350°C sangat rendah dan karena itulah diperlukan suhu yang tinggi. Dari kebanyakan proses transesterifikasi, hanya proses alkali (basa) yang digunakan dalam industri karena lebih efektif dan sangat efisien.

4.4.5 Hidrogenasi

Hidrogenasi merupakan proses paling tua dan paling sering digunakan dalam proses industri sejak tahun 1990 untuk berbagai macam proses modifikasi. Hidrogenasi dapat didefinisikan sebagai proses adisi molekul hidrogen pada ikatan rangkap trigliserida. Hidrogenasi adalah proses mereaksikan minyak dengan gas H_2 dan katalis agar ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal. Hasil reaksi akan membentuk ikatan jenuh, migrasi dari ikatan rangkap. (Ketaren, 1986). Katalis adalah salah satu komponen yang berperan penting agar hidrogenasi minyak sawit dapat berlangsung dengan baik. Ester yang lebih sulit untuk direduksi, biasanya digunakan katalis tembaga-kromium (Fessenden and Fessenden 1991). Katalis Cu-Cr/diatomea memiliki harga yang relative murah dibandingkan logam mulia.

4.4.6 Dehidrogenasi

Dehidrogenasi adalah salah satu reaksi kimia yang akan menghasilkan senyawa tak jenuh dan lebih reaktif. Ada beberapa macam proses pengembangannya yang semuanya tergantung dari pengambilan hidrogen yang dihasilkan tersebut langsung atau tidak langsung. Namun pada prinsipnya

beberapa senyawa yang mengandung atom hidrogen dapat langsung didehidrogenasi.

Pada umumnya reaksi dehidrogenasi sulit dilakukan. Proses ini membutuhkan temperatur yang tinggi agar tercapai kesetimbangan dan kecepatan reaksi yang baik. Proses dehidrogenasi adalah reaksi yang endotermis sehingga diperlukan banyak panas yaitu antara 15 sampai 35 kkal/mol. *Carbonyl* yang terbentuk dari dehidrogenasi ini merupakan hasil oksidasi alcohol primer menjadi senyawa aldehid atau alcohol sekunder menjadi senyawa keton.

4.4.7 Carbonyl Value

Carbonyl value merupakan suatu Analisa penentuan senyawa karbonil bebas dalam suatu sampel menggunakan reagen 2,4 dinitrofenilhidrazin (DNPH) yang dideteksi menggunakan sinar UV/Vis. Hal yang perlu diperhatikan dalam Analisa ini adalah kondisi pelarut, reagen, gelas yang terkontaminasi, dan kuvet yang digunakan dalam pengukuran spectrophotometer (WI)

4.4.8 Acid Value

Acid Value atau bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH 0,1N yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1g minyak atau lemak. Pengujian *Acid Value* ini dilakukan dengan metode titrasi alkalimetri. Metode alkalimetri sesuai dengan prinsipnya yaitu penetapan kadar asam dengan menggunakan larutan standar basa. Minyak yang mengandung asam lemak bebas hasil hidrogenasi dan dekarbonilisasi direaksikan dengan NaOH sebagai titran dan fenolftalein sebagai indikator. (syafrial 2015)

4.4.9 Colour

Colour merupakan suatu metoda pengukuran warna dari material yang

benar-benar cair dan jernih seperti *fatty alcohol*. *Fatty alcohol* dengan rantai karbon yang panjang perlu dicairkan sebelum diukur. Analisa *Colour* ini menggunakan metode colorimetri.

4.4.10 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi *elektromagnetic ultraviolet* (200-400 nm) dan sinar tampak (400-800 nm) dengan memakai instrument spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis mengacu pada hukum *Lambert-Beer* larutan yang dianalisis diukur serapan sinar ultraviolet atau sinar tampaknya. Kandungan larutan yang dianalisis akan sama dengan jumlah sinar yang diserap oleh zat yang terdapat dalam larutan tersebut. Apabila cahaya monokromatik melewati suatu media (larutan), maka sebagian cahaya tersebut akan diserap dan sebagiannya lagi akan dipantulkan dan dipancarkan, sinar dari sumber cahaya terbagi menjadi dua berkas oleh cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer. Berkas pertama akan melalui kuvet yang berisi *blanko* dan berkas kedua akan melewati kuvet yang sudah berisi sampel. *blanko* dan sampel akan diperiksa secara bersamaan, *blanko* bertujuan untuk menstabilkan absorbansi akibat perubahan voltase dari sumber cahaya.

4.5 Metodologi Penelitian

4.5.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, neraca analitik, labu ukur 25ml, kuvet 10mm, top loading balance, erlenmeyer 300ml, methrom dosimat titrator, spektrofotometri UV-Vis, LICO 690 Colorimeter. Bahan-bahan yang digunakan 2,4 Dinitrofenilhidrazin, KOH Ethanolic, Ethanol, NaOH 0.1N,

indikator fenolftalein, Sampel Ecorol 24.

4.5.2 Prosedur kerja

1. Carbonyl value

Persiapkan *blank reagen* (tanpa sampel) kemudian tambahkan 1.5ml larutan DNPH (Dinitrofenilhydrazine) pada labu ukur, agar senyawa karbonil bereaksi dengan DNPH dan membentuk senyawa *hydrozon*, kemudian tutup labu ukur dan tempatkan dalam penangas air dengan suhu 70°C selama 15 menit, setelah 15 menit dengan cepat tambahkan 17.5ml *larutan KOH Ethanolic* pada labu, penambahan *KOH Ethanolic* untuk mengurai kelebihan DNPH dan membentuk *ion quinoidal* dari *hydrozon* yang terbentuk. dan diencerkan sampai tanda batas dengan ethanol, kemudian aduk perlahan, lalu biarkan 5 menit pada suhu kamar. Setelah itu, pindahkan sebagian larutan ke dalam kuvet, absorban *ion quinoidal* yang terbentuk dari penambahan *KOH Ethanolic* tadi diukur pada panjang gelombang 530nm dengan spektrofotometri.

$$\text{Rumus : } \frac{(A_s - A_b) \times F}{W}$$

Keterangan : A_s : Absorban Sampel

A_b : Absorban Blanko

W : Berat Sampel (gram)

F : Faktor Carbonyl Value (lampiran 4.2)

2. Acid Value

Tuang 50ml campuran pelarut isopropil alkohol dan toluen 1:1 ke dalam erlenmeyer, tambahkan indikator fenolftalein, kemudian netralkan dengan NaOH 0.1N hingga warna pink permanen tidak berubah selama 30 detik, tuang 20 gram sampel ke dalam erlenmeyer, lalu titrasi dengan NaOH 0.1N sampai warna pink

seulas.

$$\text{Rumus : } \frac{VxNx56.1}{W}$$

Keterangan : V : Volume NaOH yang terpakai (ml)

N : Normalitas NaOH

W : Berat Sampel (gram)

3. Colour

Nyalakan alat, kemudian pilih *colour measurement*, kalibrasi alat dengan air demin lalu tekan *toolbar calibrate*, setelah itu isi vial dengan sampel dan tekan *toolbar color scales*, kemudian pilih *colour value Hazen* dan tunggu hasil pengukuran muncul.

4.6 Hasil dan Pembahasan

4.6.1 Hasil

Tabel 4.1 Hasil sampel *Fatty Alcohol* Setelah Fraksinasi (Sampel 106f0134)

Percobaan	Carbonyl Value (ppm C=O)	Acid value (mg KOH/g)	Colour
1	205.5 ppm	0.01	3
2	204.7 ppm	0.01	3
3	205.0 ppm	0.01	3
4	203.9 ppm	0.01	3
5	206.0 ppm	0.01	3
6	204.1 ppm	0.01	3
7	204.2 ppm	0.01	3
Spec	50-500 ppm	0-1	3

Tabel 4.2 Hasil sampel *Fatty Alcohol* Setelah Hidrogenasi (Sampel 114E1)

Percobaan	Carbonyl Value (ppm C=O)	Acid value (mg KOH/g)	Colour
1	3.8 ppm	0.01	3
2	3.6 ppm	0.01	3
3	4.2 ppm	0.01	3
4	4.4 ppm	0.01	3
5	4.1 ppm	0.01	3
6	4.2 ppm	0.01	3
7	4.4 ppm	0.01	3
Spec	<10 ppm	0-1	3

4.7 Pembahasan

Hidrogenasi merupakan proses yang merubah *fatty acid* menjadi *fatty alcohol* dengan cara mereaksikan *fatty acid* dengan gas *hydrogen*. *Fatty acid* yang digunakan berasal dari CPKO (Trigliserida) yang di Transesterifikasi dengan methanol. Hasil dari proses transesterifikasi ini berupa *fatty acid* metil ester dan gliserol. *Fatty acid* metil ester ini dilanjutkan ke proses hidrogenasi yang akan menghasilkan *Crude Fatty Alcohol* dan methanol. *Crude Fatty Alcohol* (CFA) ini kemudian difraksinasi dan didistilasi untuk mendapatkan *Fatty Alcohol* dominannya.

Selama proses fraksinasi ini akan terjadi reaksi samping yaitu pembentukan senyawa karbonil yang disebabkan oleh pemanasan pada proses fraksinasi sehingga produk *fatty alcohol* yang sudah terbentuk teroksidasi dikarenakan suhu panas yang menghasilkan senyawa karbonil atau dikenal dengan reaksi dehidrogenasi. Secara teori suatu produk *alcohol* baik itu *alcohol primer* maupun

alcohol sekunder akan menghasilkan senyawa karbonil jika teroksidasi. Alkohol primer jika teroksidasi akan menjadi senyawa aldehid dan alkohol sekunder jika teroksidasi akan menjadi senyawa keton. Senyawa aldehid dan keton ini merupakan senyawa karbonil yang dapat menurunkan kualitas *fatty alcohol* yang dihasilkan. Maka dari itu diperlukan reaksi untuk mengurangi senyawa karbonil yang terbentuk dari proses fraksinasi yaitu reaksi dekarbonilisasi. Reaksi dekarbonilisasi ini mereaksikan kembali produk *fatty alcohol* yang mengandung senyawa karbonil hasil fraksinasi dengan gas *hydrogen*. sehingga nilai karbonil dari *fatty alcohol* menjadi berkurang sehingga didapatkan produk *fatty alcohol* yang sesuai target mutu.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu membandingkan nilai COV, AV dan Color pada sampel *fatty alcohol* hasil fraksinasi (106 F0134) dengan sampel *fatty alcohol* setelah dekarbonilisasi (114E1), didapatkan bahwa terjadi penurunan nilai COV (*Carbonyl Value*) pada sampel 114E1 yang telah didekarbonilisasi dengan gas hidrogen yang mana sebelumnya pada sampel 106 F0134 terjadi peningkatan nilai COV dikarenakan proses fraksinasi yang memerlukan suhu tinggi sehingga terjadi reaksi oksidasi terhadap produk *fatty alcohol* yang membentuk senyawa karbonil. Berdasarkan data penelitian didapatkan rata-rata nilai COV untuk sampel 106 F0134 adalah (204.8 ppm) dan nilai rata-rata COV untuk sampel 114E1 adalah (4.1ppm). Data ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan nilai karbonil setelah proses fraksinasi dan terjadi penurunan nilai karbonil setelah melalui proses dekarbonilisasi.

Untuk parameter AV dan Color dilakukan pengujiannya untuk melihat

reaksi samping dari proses fraksinasi dan dekarbonilisasi *fatty alcohol*. Pada saat proses hidrogenasi yang menghasilkan suhu panas ada kemungkinan nilai *Colour* suatu produk *fatty alcohol* akan meningkat yang dipengaruhi oleh suspensi partikel hasil. Berdasarkan data penelitian nilai *Color* untuk sampel 106 F0134 dan 114E1 tidak mengalami perubahan. Hal ini menandakan pada saat proses hidrogenasi tidak terlalu mempengaruhi nilai *Colour* suatu produk *fatty alcohol*. Namun jika nilai *Colour* suatu produk naik maka perlu dilakukan penyaringan agar nilai *Colour* suatu produk sesuai target mutu.

Untuk parameter *AV (Acid Value)* ini bertujuan untuk melihat reaksi samping dari proses dekarbonilisasi mempengaruhi kualitas produk *fatty alcohol*. Reaksi samping proses dekarbonilisasi adalah *alcohol* tereduksi membentuk senyawa hidrokarbon dan air. Air yang dihasilkan ini dapat menghidrolisis ester dan menghasilkan *fatty acid* sehingga nilai *AV* suatu produk menjadi tinggi. Berdasarkan data penelitian didapatkan bahwa tidak terjadi peningkatan nilai *AV* terhadap sampel sebelum dan sesudah didekarbonilisasi. Hal ini menandakan bahwa proses dekarbonilisasi terkendali dengan baik sehingga tidak terjadi reaksi samping dekarbonilisasi yang signifikan mempengaruhi nilai *AV* suatu produk *fatty alcohol* sehingga produk yang dihasilkan sudah sesuai target mutunya.

4.8 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT Ecogreen Oleochemicals dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat *carbonyl value* untuk sampel *fatty alcohol* setelah fraksinasi yaitu 204.8 ppm dan setelah dekarbonilisasi 4.1 ppm, sedangkan *acid value* dan *colour* pada sampel *fatty alcohol* setelah

fraksinasi dan setelah dekarbonilisasi didapat hasil yang sama yaitu 0.01 mg KOH/g , dan nilai colour 3.

2. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada sampel 106 F0134 (setelah fraksinasi) dan 114E1(setelah dekarbonilisasi) , terjadi penurunan nilai karbonil terhadap sampel setelah dilakukan proses dekarbonilisasi sehingga produk yang dihasilkan sudah sesuai target mutu.
3. Dari hasil penelitian untuk parameter AV dan *Colour* menunjukkan tidak ada perubahan nilai terhadap sampel 106 F0134 dan 114E1 yang menandakan proses hidrogenasi dan dekarbonilisasi *fatty alcohol* terkendali dan menghasilkan produk *fatty alcohol* yang sesuai target mutu.

4.9 SARAN

Adapun saran untuk penelitian ini adalah :

1. Setelah fraksinasi nilai *carbonyl* menjadi tinggi, sebaiknya diukur nilai peroxide , nilai peroxide dilihat dari nilai H₂O₂.
2. Untuk analisa *Acid Value*, bila nilainya tinggi, sebaiknya periksa kembali *saponification value* dan *moisture*/ kadar airnya

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari semua rangkaian kegiatan yang dilaksanakan selama Kuliah Kerja Praktik (KKP) di Laboratorium PT. Ecogreen Oleochemicals Batam dengan menerapkan standar kompetensi dapat disimpulkan bahwa :

1. Mahasiswa telah mengaplikasikan ilmu yang dipelajari di kampus ke dalam dunia industri dan memperoleh bekal kerja yang sesuai dengan program studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang.
2. Pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik telah membantu mahasiswa untuk memperoleh gambaran nyata mengenai industri sesuai dengan yang ada di lapangan dan meningkatkan wawasan mahasiswa pada aspek-aspek potensial dalam dunia kerja meliputi struktur organisasi perusahaan, disiplin, lingkungan kerja dan sistem kerja industri.
3. Dari pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik di PT Ecogreen Oleochemicals Batam telah membantu mahasiswa untuk memahami aspek-aspek potensial seperti struktur organisasi perusahaan, disiplin, lingkungan kerja dan sistem kerja di laboratorium.
4. Dari pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik di PT Ecogreen Oleochemicals Batam 8 kompetensi telah tercapai baik mulai dari pengenalan perusahaan, penerapan K3, teknik sampling, analisa bahan baku dan produk, penerapan QA dan QC, manajemen mutu laboratorium, IPAL dan analisa mutu limbah, dan validasi metoda uji.

5.2 SARAN

Untuk kegiatan Kuliah Kerja Praktik yang berjalan dengan baik dan lancar serta bisa mengikuti keadaan di perusahaan mahasiswa yang melakukan Kuliah Kerja Praktik harus tetap menjaga nama baik kampus dan mengikuti setiap peraturan yang ada di perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Habib. *Rancangan Pabrik Fatty Alcohol di Medan*. Padang : Universitas Bung Hatta.
- Arita, Susila. 2008. *Pembuatan Metil Ester Asam Lemak dari CPO Off Gradedengan Metode Esterifikasi-Transesterifikasi*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Bernard, Chester I. *Perilaku Organisasi*. Jakarta: Pustaka Raya. 2003
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengolahan Sumber Daya dan Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Fessenden, R. J. Dan Fessenden, J. S. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta: erlangga
- Haritsah, S. N., & Suseno, Y. D. (2018). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tebu Dengan Metode Stockhastic Pada PTPN IX (Persero) PG MojoSragen*. *Jurnal Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 18(4).
- Harmita, H. 2004. *Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan Cara Perhitungannya*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 1.
- Hudayah, Tedi. 2014. *Kajian Hidrodeoksigenasi Minyak Biji Kapok (Ceiba Pentandara) dengan Katalis Ni-Mo/ γ -Al₂O₃ untuk Sintesa Biohidrokarbon*. Parahayangan : Universitas Katolik Parahayangan.
- Husni Husin. 2012. *Katalis Bimetal Cu-Cr/Diatomea Untuk Hidrogenasi Minyak Sawit*. Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala
- (ILO), I.L.O., 2013. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas*. Bahasa Ind ed. Jakarta: SCORE.
- Indah, Tuti. 2011. *Katalis Basa Heterogen Campuran CaO & SrO pada Reaksi Transesterifikasi Minyak Kelapa Sawit*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- INDARTONO & YULI SETYO, 2006, *Biodiesel, Penebar Swadaya, Jakarta*.
- Indonesia, R. 2007. *Undang-undang Republik Indonesia nomor 40 tahun 2007 tentang perseroan terbatas*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Indrajani, I. 2011. *Perancangan Sistem Basis Data pada Klinik*. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 2(1), 218-228.

- Indrawan, M., Primack, R. B., & Supriatna, J. 2012. *Biologi Konservasi: Edisi Revisi*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Isdayanti, Mirna. *Perancangan Pabrik Fatty Alcohol dari Biodiesel dengan Proses Hidrogenasi dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun*. Kalimantan Selatan : Universitas Lambung Mangkurat. Karakteristik Limbah Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(2), 20.
- Knothe, G., Gerpen, J.V. dan Krahl, J. (editor). 2005. *The biodiesel handbook*. AOCS Press, Champaign, Illinois.
- Kurniasari, A., Saputra, H., & Syahputri, R. A. *Audit Perusahaan Manufaktur* (Bursa Efek Indonesia).
- Lam, M.K., Lee, K.T., and Mohamed, A.R., 2010, *Homogeneous, Heterogeneous and Enzymatic Catalysis for Transesterification of High Free Fatty Acid Oil (Waste Cooking Oil) to Biodiesel: A review*, *Biotechnology Advances*, 28(4), 500-518.
- Maisaldi, M. 2012, November 13. Slideshare. Retrieved February 20, 2015, from Slideshare.com: <http://www.slideshare.net/AbdullahAceh/ringkasan-product-development-dan-quality-assurance>
- Maryanto, D. 2020. *Pengaruh Persediaan Bahan Baku Terhadap Laba Bersih Perusahaan Pada PT. Yokogawa Indonesia*. *Jurnal Lentera Akuntansi*, 5(2), 1-22.
- Matheson, K.L 1996. *Surfactant raw materials : classification, synthesis, and uses*. Dalam: Spitz, L. (Ed). *Soap and Detergents: A theoretical and Practical Review*. AOCS Press, Champaign, Illinois.
- Maulidna.2000. *Perhitungan Neraca Massa pada Proses Pemurnian Crude Palm Kernel Oil (CPKO) Menjadi Refined Bleached Degummed Palm Kernel Oil (RBDPKO) pada Unit Refinery di PT. Pacific Medan Industri*. Medan : Politeknik Teknik Kimia Industri.
- Mooney,D, James.*Konsep Pengembangan Organisasi Publik*.1996. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Palupi, Retno. 2009. *Prarancangan Pabrik Aseton Proses Dehidrogenasi Isopropil Alkohol Kapasitas 21.000 Ton/Tahun*. Surakarta Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prastyo, Henry Sanaga. *Transesterifikasi Minyak Kelapa Sawit dengan Menggunakan Katalis Padat dari Cangkang Keong Mas*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November
- Sahila, Sahiba. 2018. *Pra Rancangan Pabrik Fatty Alcohol dari Metil Ester dan*

Hidrogen dengan Kapasitas 40.000 Ton/Tahun. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia

- Salim, Emil. 2022. *Pengendalian Kualitas Dearajat Hidrolisa Crude Fatty Acid Menggunakan Pendekatan Peta Kendali dan Kapabilitas Proses*. Medan : Politeknik Teknik Kimia Industri.
- Soeharto, Imam. 1997. *Analysis Of Time Decay With Earned Value Method (EVM) on My Tower Development and Apartmen Projects* (Doctoral dissertation, Untag 1945 Surabaya).
- Stoner James dkk. 1996. *Manajemen, Edisi Indonesia*, Jakarta : PT Prenhallindo
- Suirta, I.W. 2009. *Preparasi Biodiesel dari Minyak Jelantah Kelapa Sawit*. Bukit Jimbaran :Universitas Udayana
- Syafrinal. 2015. *Penentuan Acid Value pada Fatty Acid dengan Metode Titrasi Alkalimetri dan Kromatografi Gas*. Padang : Politeknik ATI Padang.
- Tarwaka 2008, *Manajemen dan Implementasi K3 ditempat Kerja*, Harapan Press, Surakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur kerja pembuatan larutan.

1. Larutan DNPH

Timbang 2.4 gram 2,4-DNPH dengan 600 mL ethanol, kemudian tambah 30 mL HCl pekat.

2. Larutan KOH Ethanolic

Timbang 60 gram KOH, kemudian tambahkan 500 mL demin, lalu tambahkan 1500 Ethanol.

3. Larutan NaOH 0.1N

Timbang 4 gram NaOH , kemudian tambahkan 20 mL demin, lalu tambahkan Ethanol 1 liter

Lampiran 2. Tabel hasil penelitian**1. Carbonyl value**

Sumber : 106F0134

Sampel: Ecorol 24

Percobaan	Abs sampel	Abs Blank	W sampel (gram)	Faktor	Result
1	0.362	0.114	0.1376	114	205.5
2	0.365	0.114	0.1398	114	204.7
3	0.358	0.114	0.1357	114	205.0
4	0.365	0.114	0.1403	114	203.9
5	0.363	0.114	0.1378	114	206.0
6	0.368	0.114	0.1419	114	204.1
7	0.363	0.114	0.1390	114	204.2
				Average	204.8
				SD	0.77
				RSD	0.37

Sumber : 114E1

Sampel : Ecorol 24

Percobaan	Abs sampel	Abs Blank	W sampel (gram)	Faktor	Result
1	0.164	0.114	1.5108	114	3.8
2	0.162	0.114	1.5179	114	3.6
3	0.171	0.114	1.5542	114	4.2
4	0.173	0.114	1.5320	114	4.4
5	0.169	0.114	1.5131	114	4.1
6	0.171	0.114	1.5417	114	4.2
7	0.173	0.114	1.5381	114	4.4
				Average	4.1
				SD	0.30
				RSD	7.27

2. Acid Value

Sampel 106F0134

Percobaan	W sampel(gr)	V titrant(ml)	Result
1	20.07	0.045	0.01
2	20.63	0.048	0.01
3	20.74	0.047	0.01
4	20.89	0.045	0.01
5	20.98	0.046	0.01
6	20.93	0.047	0.01
7	20.87	0.045	0.01

Sampel 114E1

Percobaan	W sampel(gr)	V titrant(ml)	Result
1	20.19	0.045	0.01
2	20.54	0.048	0.01
3	20.73	0.047	0.01
4	20.61	0.045	0.01
5	20.29	0.046	0.01
6	20.57	0.047	0.01
7	20.76	0.045	0.01

3. Colour

Percobaan	Result
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	3
7	3

Percobaan	Result
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	3
7	3

Lampiran 3. Perhitungan

a. Carbonyl value

$$\begin{aligned} 1. \text{ Carbonyl mg C=O/Kg} &= \frac{(As-Ab) \times F}{W} \\ &= \frac{(0.362-0.114)}{0.1376} \times 114 \\ &= \frac{0.248}{0.1376} \times 114 \\ &= 205.46 \end{aligned}$$

b. Acid Value

$$\begin{aligned} 1. \text{ Percobaan 1} &= \frac{V \times N \times 56.1}{W} \\ &= \frac{0.045 \times 0.1 \times 56.1}{20.07} \\ &= \frac{0.25}{20.07} \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Dokumentasi

1. Data standarisasi NaOH 0.1 N

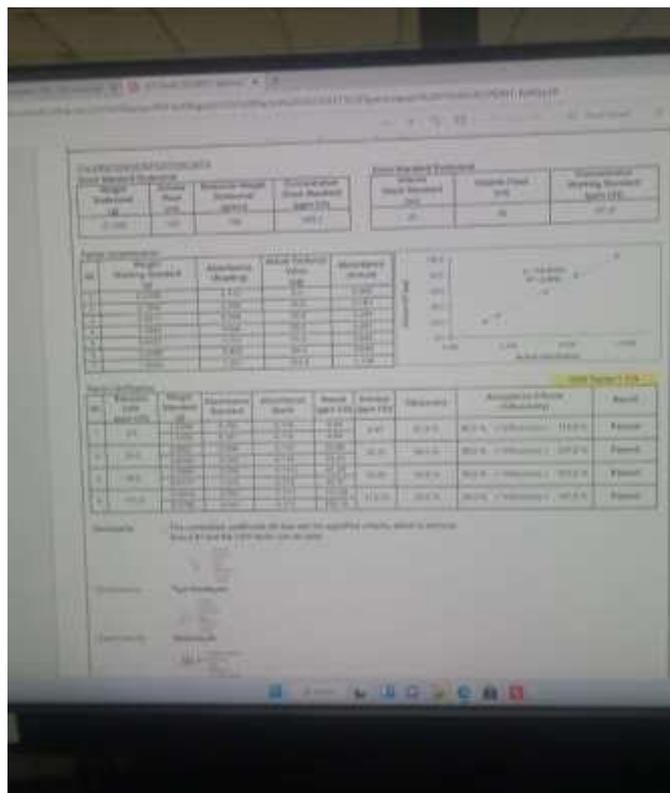
FT. EcoGreen Oleochemicals
Quality Assurance Department

Working Sheet

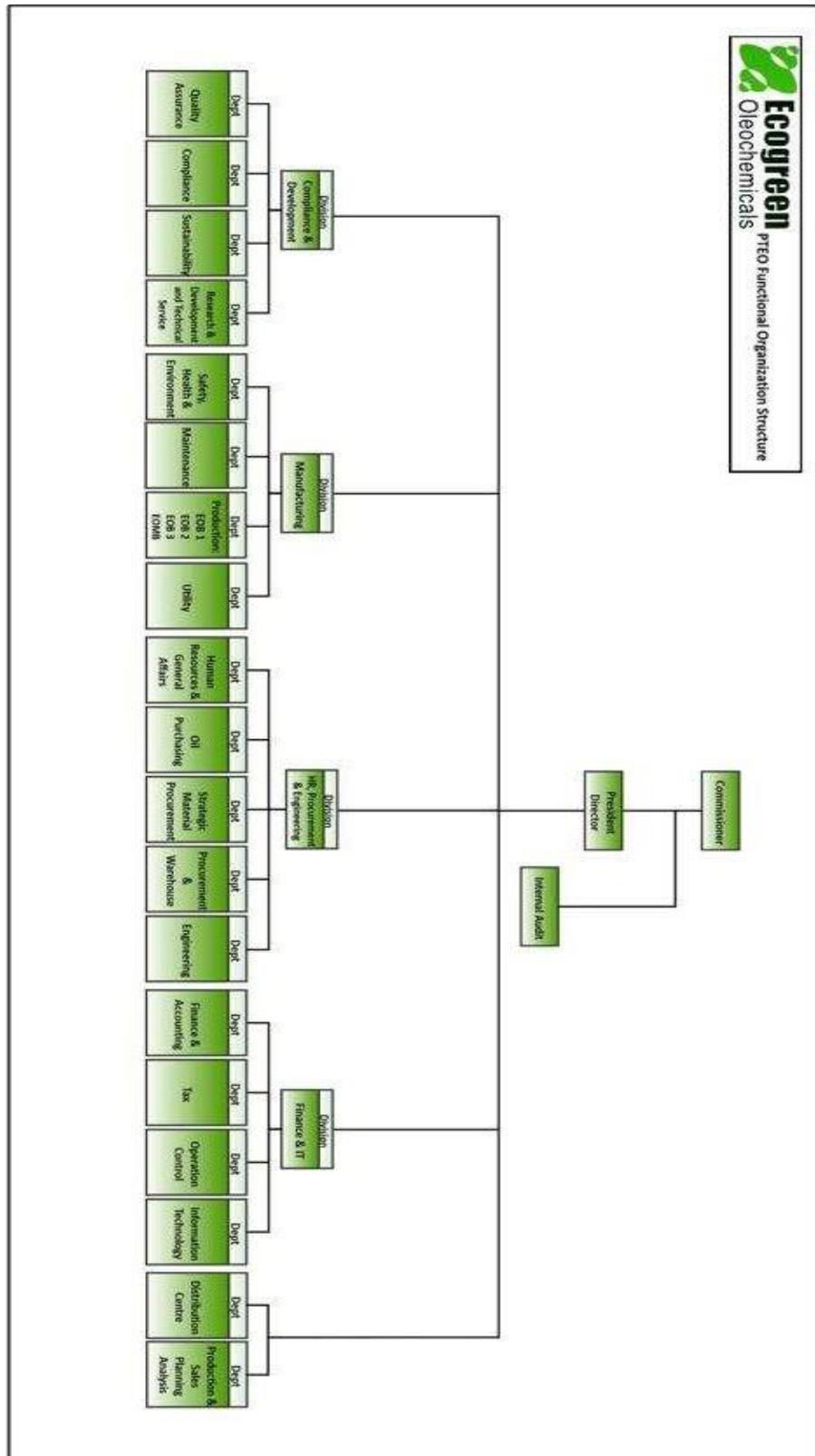
Chemical Standardization

No.	Date	Chemical Name	Chemical Code	Weight NaOH	Volume	Repeat	Weight (g)	Volume of NaOH (ml)	Normality of NaOH (N)	Average of NaOH (N)	MOQ	Status Standardization	Conducted By	Approved By
1							0.2833	10.000	0.02833 N					
2							0.2318	10.000	0.02318 N	0.02575 N	0.0000	Pass	Drs. DZ Arisa S.	0.01
3							0.2302	10.000	0.02302 N					
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

2. Kurva verifikasi faktor *carbonyl*



Lampiran 5. Struktur Organisasi



Lampiran 6. Spesifikasi Produk Ecorol

No	PARAMETER	SPECIFICATION					
		8	16	18	24	68	88
1	Acid Value	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1
2	Moisture	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
3	Color (APHA)	10	10	10	10	10	10
4	Carbonyl Value (COV)						200
5	Saponification Value (SV)	0.5	0.5	1	0.5	1.2	0.5
6	Iodine Value (IV)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
7	Peroxide Value (POV)						5
8	Hydroxyl Value (OHV)	428-434	228-232	205-208	287-293	210-219	296-304
9	Solid Point	(-17) - (-15)	48-50	56-58	18-23	49-54	
	Fatty Alcohol Composition	SPECIFICATION					
10	C ₆						3.5
11	C ₇	0.1					
12	C ₈	≥99			0.2		10.3-12
13	C ₁₀	0.3			1		9-10
14	C ₁₂				70-76		43-47.5
15	C ₁₄		2		23-30	5	15-17
16	C ₁₆		≥98	1	1	25-35	7-8.6
17	C ₁₈		2	≥99		65-75	8.5-9.7
18	C ₂₀			1		2	
19	Total HC	0.5	0.5	0.75	1	0.5	0.5