

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cat

Pembuatan cat merupakan suatu pekerjaan desain teknik pencampuran bahan baku sedemikian rupa sehingga menghasilkan cat dengan kualitas yang sesuai persyaratan dan warna yang diharapkan. Peningkatan konsumsi cat nasional sangat dipengaruhi oleh perkembangan sektor properti dan perumahan, sehingga diperkirakan tingkat konsumsi cat akan didominasi oleh dekoratif, termasuk kepada jenis cat ini yaitu cat tembok dan cat kayu/besi baik *water-based* maupun *solvent-based* (Anonim, 2016).

Cat adalah suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan melindungi, memperindah, atau memper-kuat bahan tersebut. Setelah dilapisi pada permukaan dan me-ngereng, cat akan membentuk lapisan tipis yang melekat kuat pada permukaan tersebut (Rahman. A & Farid.M, 2014).

Cat diaplikasikan ke permukaan, dan juga pada proses tersebutlah pengeringan cat di mulai. Bagian cair akan mulai menguap dan meninggalkan lapisan film, lapisan film terdiri dari zat aditif, *binder*, dan pigmen. Pada saat cat mengering pelarut, pigmen, *binder*, dan aditif tidak mengikat secara kimiawi. Namun partikel-partikel merapat atau menyatu bersama-sama untuk mengisi celah yang ditinggalkan oleh menguapnya pelarut, dengan istilah *coalescence* atau penyusutan (Ola, A., 2017).

Cat tembok adalah cat emulsi yang terdiri dari 2 fase dimana salah satu fase adalah air yang merupakan media cair, menurut SNI 3564:2014 cat tembok emulsi ialah campuran pigmen, bahan pengikat dan bahan tambahan lainnya yang digunakan terutama untuk tembok.

Menurut Koleske, 1972). Ada beberapa jenis bahan baku terlibat dalam pembuatan cat. tetapi intinya cat terdiri dari padatan (*solid*) dan cairan (*liquids*). Dengan bagian padatan tersebut tertahan (tersuspensi) dalam porsi cairan atau *carrier*. *Solid* atau padatan adalah bahan yang tertinggal di permukaan setelah bagian *liquid* menguap. *Solid* terdiri dari beberapa material, setiap material dirancang untuk menghasilkan beberapa fitur dari cat, namun yang utama adalah pigmen dan perekat (*binder*).

Pada pembuatan cat alami diutamakan penggunaan bahan - bahan alami yang tidak merusak kesahan, baik pada saat proses pembuatan maupun setelah proses pengecatan. Menurut Talbert (2008) Kebanyakan cat yang beredar saat ini mengandung VOC (*Volatile Organic Compounds*) seperti aseton *trichloroethilen*, *isopropyl alkohol* dan metiletil keton. VOC menguap pada saat penggunaan dan ini merupakan salah satu hal dapat menyebabkan rusaknya lapisan ozon dan berbahaya bagi manusia, binatang dan tanaman. VOC sering menyebabkan mual, sakit kepala, asma dan masalah pernapasan lainnya. Hasil penelitian WHO (*World Health Organization*) telah ditemukan bahwa akibat adanya bahan – bahan yang terkandung pada cat modern saat ini para dekorator menghadapi kemungkinan 40% terkena penyakit kanker akibat adanya bahan – bahan yang terkandung pada cat yang memiliki efek karsinogenik. Kebanyakan cat yang beredar saat ini mengandung VOC (*Volatile Organic Compounds*) seperti aseton *trichloroethilen*, *isopropyl alkohol* dan metiletil keton Talbert (2008).

Cat merupakan campuran dari bahan pengikat, bahan pengisi, pelarut dan sejumlah kecil aditif (Rtopcuoglu, Ozge., Sacide A.A., Devrim B., 2006).

A. *Binder* (Pengikat)

Binder adalah bahan yang mengikat antara partikel pigmen cat, maka cat dapat membentuk lapisan tipis yang rapat ketika digunakan. *Binder* berfungsi merekatkan partikel-partikel ke dalam lapisan film cat dan membuat cat melekat pada permukaan. *Binder* atau perekat pada cat dapat digunakan sebagai bahan alam dan juga bahan sintetik polimer. Polimer sendiri berasal dari kata Yunani *poly* (banyak) dan *meros* (*part*), artinya banyak bagian. Polimer sintetik dibuat dari bahan alam yang dimodifikasi secara kimia (contohnya resin *acrylic*). Bahan alam yang dapat dijadikan *binder* contohnya seperti getah dammar, grom arab, minyak *linseed*, getah karet, dan lain-lain (Talbert, 2008).

B. Pigmen

Pigmen adalah unsur penting dalam lapisan opak cat. Pigmen adalah padatan (serbuk) warna, yang memberi warna pada suatu cat dan daya tutup (*hiding power*). Pigmen terdiri dari partikel-partikel halus yang tidak larut namun terdispersi pada

bagian cair dari cat. Pigmen dapat dibagi menjadi 2 yaitu organik dan non organik. Pigmen organik dibuat dari beberapa logam (oksida logam) sedangkan pigmen organik dibuat dari bahan minyak bumi (*carbon based*) (Shereve, 1956).

C. Pelarut

Pelarut berfungsi untuk menjaga kekentalan cat agar tetap cair saat digunakan, selain itu juga media pendispersi.

Menurut Perry (1984), bebrbagai syarat pelarut yang digunakan dalam proses pembuatan cat yaitu :

1. Memiliki daya larut dan selektivitas yang tinggi.
2. Bersifat inert terhadap bahan baku.
3. Reaktivitas, tidak menyebabkan perubahan secara kimia.
4. Tidak menyebabkan terbentuknya emulsi.
5. Tidak korosif.
6. Tidak beracun.
7. Tidak mudah terbakar.
8. Stabil secara kimia dan termal.
9. Tidak berbahaya bagi lingkungan.
10. Memiliki viskositas yang rendah, sehingga mudah dialirkan.
11. Murah dan mudah didapat, serta tersedia dalam jumlah besar.
12. Memiliki titik didih yang cukup rendah agar mudah diuapkan.
13. Memiliki tegangan permukaan yang cukup rendah.

D. Zat Aditif

Zat aditif adalah suatu bahan yang ditambahkan dalam cat untuk menambahkan *property* atau sifat-sifat cat sehingga dapat meningkatkan kualitas cat. Suatu cat terdapat kandugan satu atau lebih aditif (zat penambah) yang berfungsi untuk meningkatkan performansi, dan biasanya digunakan dalam jumlah yang sangat kecil. Sehingga dapat mempengaruhi fitur vital dari ketergantungan penggunaan akhir cat terutama kemampuan *flow* dan *leveling* dari cat (Talbert, 2008).

2.1.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) Cat

Standar Nasional Indonesia (SNI) 3564:2014, Cat tembok emulsi merupakan revisi dari SNI 3564:2009.

SNI ini direvisi dengan tujuan sebagai berikut :

- Meningkatkan mutu dan kualitas cat.
- Mengurangi dampak terhadap keamanan, kesehatan, keselamatan, dan lingkungan akibat penggunaan cat.
- Mendukung perkembangan industri cat tembok emulsi.

Adapun dalam pembuatan cat syarat mutu yang menentukan cat tersebut berkualitas atau tidaknya cat yang telah ditetapkan oleh SNI 3564:2014. Syarat mutu cat terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Syarat Mutu Kualitatif Cat

a. Keadaan dalam kemasan

- Sewaktu dibuka cat tidak berbau busuk.
- Setelah dilakukan pengadukan tidak mengandung endapan keras, menggumpal, mengulit, dan tidak jadi pemisahan warna.

b. Sifat pengulasan

Cat harus mudah diulaskan dengan kuas pada panel uji. Lapisan cat kering harus rata dan tidak berkerut.

c. Kestabilan dalam penyimpanan dan sifat lapisan kering

Setelah 1 bulan disimpan pada suhu $(52 \pm 1) ^\circ\text{C}$ harus memperlihatkan sifat-sifat yang sama.

d. Ketahanan terhadap alkali

Setelah diuji dan dikeringkan selama 30 menit tidak ada perubahan warna, gelembung, pengerutan, dan atau pengelupasan.

2. Syarat Mutu Cat SNI 3564:2014

Ruang lingkup SNI 3564:2014

Standar ini menetapkan spesifikasi cat tembok emulsi untuk dekoratif dalam ruangan (*interior*) dan luar ruangan (*eksterior*).

Tabel 2.1 Syarat mutu cat SNI 3564:2014

No SNI 3564:2014	Uraian	Satuan	Persyaratan
A.	Persyaratan umum		
1	Daya tutup (Pfund)	m ² /L	Min. 8
2	Berat jenis	g/mL	Min. 1,1
3	Kehalusan	mikron µm	Maks. 50
4	Waktu pengeringan		
	Kering sentuh	menit	Maks. 30
	Kering keras	menit	Maks. 120
5	Padatan total, b/b	%	Min. 40
6	Kekentalan	KU (Krebs Unit)	Min. 75 ku
7	Kandungan logam berat		
	Timbal, Pb ¹⁾	mg/kg	Maks. 90
	Raksa, Hg ¹⁾	mg/kg	Maks. 60
	Kadmium, Cd ¹⁾	mg/kg	Maks. 75
	Krom heksavalen, Cr (VI) ¹⁾	mg/kg	Maks. 60
B.	Persyaratan khusus		
1	Ketahanan terhadap cuaca dipercepat selama 600 jam	-	-Tidak terjadi perubahan warna - Tidak ada gelembung -Tidak ada retak -Tidak ada perubahan lain

Sumber : SNI 3564: 2014

2.1.2 Jenis-jenis Cat

Menurut beberapa teori jenis-jenis cat dapat dikelompokkan berdasarkan bahan utama, mekanisme pengeringan, letak dan dimana cat itu dipakai, kondisi cat, jenis dan keberadaan pelarut, fungsi, metode pengecatan, jenis substranya dan lain-lain. Berdasarkan dari lokasi pengecatannya, cat dinding di bagi dua jenis utama, yakni cat eksterior dan cat interior. Cat eksterior diperuntukan bagi dinding di bagian luar

rumah. Tabel pengelompokan berikut memberi kemudahan dalam kita mempelajari cat (Fajar, A., 2009).

Tabel 2.2 Jenis-jenis cat dan keterangannya

Dasar Pengelompokan (1)	Jenis dan Keterangan (2)
Bahan baku	Berdasarkan jenis resin yang di pakai yaitu cat <i>epoxy, polyurethane, acrylic, melamine, alkyd, nitro cellulose, polyester, vinyl</i> , dan <i>chlorinated rubber</i> . Berdasarkan ada tidaknya pigmen dalam cat tersebut,, yaitu <i>vanish</i> atau <i>lacquer</i> (transparent, tidak mengandung pigmen <i>duco</i> atau <i>enamel</i> (berwarna dan menutup permukaan bahan, dan mengandung pigmen.
Fungsi	Cat dempul (<i>filler</i>), anti karat (anti <i>corrosion</i>), anti jamur (anti fungus), tahan api, tahan panas, anti bocor <i>decorative</i> dan industri
Metode Pengecatan mekanisme pengeringan	Cat kuas, <i>spray, celup, wiping, elektrostatik, dan roll</i> cat kering udara (<i>varnish dan synteticenamel</i>), <i>catstoving</i> (panggang), cat UV <i>curing</i> , dan cat penguapan pelarut.
Kondisi dan bentuk campuran Ada tidaknya pelarut	Cat pasta, <i>ready-mixed</i> , emulsi, dan aerosol <i>waterbase, cat solvent base, tanpa solvent, dan powder</i>
Letak pemakaian	Cat <i>primer, undecoat, intermediate</i> (ditengah-tengah), <i>topcoat/finishing</i> (pada permukaan paling atas dari beberapa lapisan cat)
Jenis Substrat	Cat besi (<i>metal protective</i>), lantai (<i>flooring system</i>), kayu (<i>wood Finishing</i>), beton (<i>concrete paint</i>), kapa (<i>marine paint</i>), mobil (<i>automotive paint</i>), plastik, dan kulit

Sumber : Susyanto, 2009

2.1.3 Proses pembuatan cat

Proses pembuatan cat berdasarkan (nursi, 2017).

1. *Preparation*

Pada tahap ini dimulai dengan mempersiapkan bahan baku sesuai dengan formula atau resep cat yang akan dibuat, tahapan preparaion adalah :

a. Penyiapan bahan baku

Menyiapkan bahan baku yang sudah teruji kualitasnya, tidak kadaluwarsa dan tidak rusak fisik maupun kimia. Bahan baku yang disiapkan adalah *resin*, bahan aditif (kecuali *Driers*), *pigmen*, *filler*, dan pelarut.

b. *Feed Hooper*

Bahan baku dimasukkan ke dalam *feed hooper*. Alat ini berfungsi untuk menampung sementara bahan baku dan juga sebagai pengumpan bahan baku menuju proses berikutnya (*Weight Tank*).

c. *Weight Tank*

Alat ini berfungsi untuk mengukur bahan yang akan diproses, bisa dilakukan dengan cara ditimbang beratnya atau diukur volumenya, tergantung dengan basis apa yang digunakan dalam formula atau resepnya.

2. *Mixing*

Mixing merupakan operasi dasar untuk menyebarkan/ mencampurkan bahan-bahan dengan sifat campuran yang homogen.

3. *Miling*

Jika pada proses *mixing*/ pencampuran belum mendapatkan kehalusan partikel lebih rendah dari 20 mikron, maka diperlukan sebuah tahap lanjutan yaitu tahap penggilingan untuk mendapatkan kehalusan yang diinginkan. Tujuan dari proses penggilingan ini adalah untuk memecahkan gumpalan partikel menjadi partikel yang lebih kecil lagi dan mendispersikannya (mencampur) kedalam campuran.

4. *Thinning Tank*

Pada proses ini ditambahkan *solvent*, *dryer*, dan juga *platisizer*. Penambahan *solvent* berfungsi untuk melarutkan *resin*, *pigmen*, dan juga digunakan untuk mengatur kekentalan cat. penambahan bahan aditif *dryer* berfungsi untuk mempercepat pengeringan cat pada saat penggunaan sedangkan penambahan *platisizer* berfungsi agar cat bersifat lebih fleksibel atau bersifat lebih plastis.

5. *Screening/ filltration*

Proses *screening/ filltration* adalah proses penyaringan partikel-partikel koloid yang masih tersisa pada cat dan juga kemungkinan adanya bola-bola kecil pada proses *mixing* yang pecah dan terikut pada cat. Setelah proses ini didapatkan produk cat dengan ukuran partikel yang sama tidak adanya pengotor didalamnya.

6. *Filing Machine*

Pada proses ini cat dimasukan ke dalam *Filling machine*. *Filling machine* ini berfungsi untuk memasukan cat ke dalam wadah sesuai dengan volume yang diinginkan. Wadah berjalan di atas *conveyer belt* dan berjalan dibawah *filling machine* yang kemudian wadah tersebut akan diisi oleh cat.

7. *Labeling Machine*

Wadah yang telah terisi oleh cat masih berada diatas *conveyer belt* kemudian beralan menuju ke *labeling machine*. *Labeling machine* berfungsi untuk memberikan label pada wadah sesuai dengan volume dan jenis cat maupun warna.

8. *Packaging & Sorage*

Cat yang sudah berlabel kemudian dikemas pada bagian *packaging* untuk selanjutnya disimpan pada bagian penyimpanan (*Storage*) yang nantinya akan didistribusikan ke konsumen.

2.2 Getah Karet

Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang penting bagi sumber penghasilan devisa non migas negara dan juga ekonomi masyarakat. Sesuai dengan nama latinya karet berasal dari daerah lembah amazon Brazilia dengan curah

hujan 2000-3000 mm/tahun dan hari hujan antara 120-170 hari/tahun. Pertanaman karet di Indonesia memiliki luas lahan 3.445.317 hektar, dengan produksi total 2.770.308 ton (Statistik Perkebunan, 2010).

Karet merupakan suatu komoditi homogen yang cukup baik, kualitas dan hasil produksi karet alam dikenal sangat baik di dunia. Karet mempunyai daya tahan yang rendah terhadap bahan-bahan kimia. Karet alam juga mempunyai daya lentur yang tinggi. Daya tahan karet terhadap goresan, koyakan, dan benturan sangat baik. Namun ada beberapa faktor lingkungan yang menyebabkan karet tidak begitu tahan seperti ozon dan oksida (Putra dkk., 2015).



(Sumber: rainforest-alliance.org)

Gambar 2.1 Getah Karet

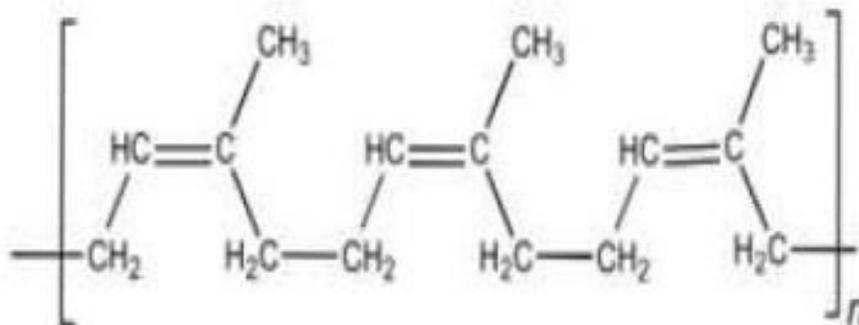
Tanaman karet adalah pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon karet dewasa mencapai 15-25 m. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi diatas. Batang tanaman karet mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Putra, dkk., 2015).

Penggolongan dan tatanama tumbuhan (taksonomi) karet diklasifikasikan sebagai berikut (Plantamor, 2015).

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheoobionata</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliospsida</i>

Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceaea</i>
Genus	: <i>Hevea</i>
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis Muell.Arg</i>

Latek merupakan suatu *disperse* yang diambil dari substansi polimer, yaitu polimer karet dalam cairan serum yang berisi berbagai macam dengan n kisaran antara 3.000 sampai 15.000, yang bergabung dengan ikatan kepala ekor (*head to tail*). Konfigurasi polimer adalah cis dengan susunan ruang yang teratur 1,4 –cis – *poliisoprena* (Goutara, dkk., 2006).



(Sumber : Goutara, dkk., 2006)

Gambar 2.2 Struktur molekul lateks alam

Lateks yang didapatkan dari proses penyadapan karet mengandung 25-40% bahan karet mentah (*Crude rubber*) dan 60-75% serum (zat larut dan air). Bahan karet mentah mengandung 90-95% karet murni; 2-3% protein; 0,5% garam-garam Fe, Mn, Mg, P, Na, K, Ca, dan Cu. Partikel tersuspensi dalam serum lateks (Goutara, dkk., 2006). Lateks pekat merupakan lateks dari karet alam yang sekurang-kurangnya mengandung 60 persen kadar karet kering dan penggolongan lateks pekat didasarkan dengan cara pemekatan dan jenis pengawetannya. Untuk membuat barang jadi lateks dipekatan dengan beberapa cara, antara lain dengan cara pemusingan atau *centrifius* (stagg, 2007).

Karet alam adalah cis - 1 ,4 - poliisoprena, berat molekul 200.000-500.000, juga mengandung sebagian kecil konstituen penting non-karet. Dari jumlah tersebut, yang paling penting adalah protein, gula dan asam lemak yang merupakan antioksidan dan

aktivator vulkanisasi. Elemen ini meliputi kalium, mangan, fosfor, tembaga dan besi yang dapat bertindak sebagai katalis untuk oksidasi. Karet alam tersedia dalam bentuk butiran (karet bubuk), dan di kelas minyak diperpanjang (putra, dkk., 2015).

Karet alam dapat berikatan silang dengan menggunakan sulfur, sistem donor sulfur, peroksida, *isosianat cures* dan radiasi, meskipun penggunaan sulfur adalah metode yang paling umum. Vulkanisasi belerang dari karet alam umumnya memerlukan jumlah sulfur tambah yang lebih tinggi, dan tingkat akselerator yang rendah dari karet sintetis. Banyaknya sulphur 2-3 phr, dan tingkat akselerator dari 0,2-1,0 phr dianggap sistem vulkanisasi konvensional (Putra, dkk., 2015).

Karet alam dapat menghasilkan termoplastik yang keras dengan ketahanan kimia yang sangat baik saat divulkanisasi dengan penggunaan lebih 30 phr sulfur. Produk seperti ini disebut ebonit. Karet alam membutuhkan tingkat mastikasi tertentu (penurunan berat molekul) untuk mempermudah pengolahan, meskipun munculnya nilai viskositas konstan, dan nilai minyak diperpanjang telah secara substansial mengurangi kebutuhan untuk mastikasi (simpsons, 2002).

Tabel 2.3 Komposisi lateks segar dari kebun dan karet kering

Komposisi	Komponen dalam lateks segar (%)	Komponen dalam Lateks kering (%)
karet hidrokarbon	36	92-94
Protein	1,4	2,5-3,5
Karbohidrat	1,6	-
Lipida	1,6	2,5-3,2
Persenyawa Anorganik lain	0,4	-
Persenyawa Anorganik lain	0,5	0,1-0,
Air	58,5	0,3-1,0

Sumber : Purbaya Mili, 2011

2.2.1 Sifat-sifat dasar karet

Elastisitas atau sifat memegas, artinya jika di regang atau di tekan suatu material akan kembali ke bentuk dan ukuran semula. Sifat ini hampir mejadipengertian umum bahwa material yang elastis adalah karet. Logam memiliki elastisitas yang rendah,

paling tinggi sekitar 0,2%, namun karet memiliki elastisitas sampai beberapa ratus persen (Putra, dkk., 2015).

Sifat dasar dari karet ini erat kaitannya dengan jenis, struktur molekul dan konfigurasi polimernya. Pada vulkanisat karet terdapat ikatan-ikatan silang dari senyawa-senyawa pemvulkanisasi, sehingga sifat elastisitas vulkanisat jauh lebih baik dari karet mentah/ karet yang belum divulkanisasi. Karet mentah tidak memiliki ikatan silang, maka jika diregang/ dipampat hanya berakibat timbulnya pergeseran, sehingga elastisitasnya terbatas. Sedangkan pada vulkanisat, ikatan silang akan memberikan perlawanan berupa gaya balik untuk mengembalikan vulkanisat ke bentuk semula (Maspanger, 2005).

Setiap jenis karet akan mengeras dan rapuh jika didinginkan sampai dibawah - 50°C. Pengetahuan tentang besarnya nilai suhu transisi gelas dari karet sangat penting karena nilai suhu transisi gelas berhubungan erat dengan sifat-sifat fisika lainnya seperti kalor timbul (*heat built-up*) dan resiliensi (kemampuan memantul). Umumnya semakin rendah suhu transisi gelas, kalor timbul juga makin rendah, namun resiliennya meningkat (demikian sebaliknya). Sewaktu polimer mencapai nilai suatu transisi gelas, seluruh gerakan rotasi dari gugus molekul samping praktis terhenti. Untuk menggerakkan kembali diperlukan energi panas. Makin besar energi berputar, makin besar pula suhu transisi gelas (Putra, dkk., 2015).

2.2.2 Sifat-sifat karet mentah

Karet mentah menurut ilmireologi merupakan material yang bersifat plastik semua (*pseudoplastic*). Sifat menyerupai plastik tersebut disebabkan struktur karet didominasi oleh komponen yang bersifat seperti plastik, yakni mudah menjadi lunak jika dipanaskan dan kembali lebih kaku bila suhunya rendah (Putra, dkk., 2015).

Sifat fisika karet mentah dikelompokkan menjadi dua komponen yaitu viskositas dan elastisitas yang bekerja secara serentak. Viskositas diperlukan untuk mengukur ketahanan terhadap aliran (deformasi). Terjadinya aliran pada karet yang disebabkan oleh adanya tekanan/gaya/stress disebabkan oleh dua hal (Refrizon, 2003), yaitu :

1. Terlepasnya ikatan di dalam atau antara rantai poliisoprene, seperti terlepasnya benang-benang yang telah diranjut. Hal ini terjadi pada stress yang rendah/kecil.
2. Terlepasnya seluruh ikatan rantai poliisoprene dan satu monomer dengan monomer yang lain saling tindih menindih akan membentuk lingkungan yang kristal. Hal ini terjadi pada stress yang tinggi, yang disebut dengan stress *crystallisation* lingkungan/ daerah yang menjadi kristal ini akan menghasilkan *tensile strength* yang tinggi di dalam karet.

Viskositas karet memegang peranan penting dalam proses pencampuran, baik untuk tingkat dispersi bahan-bahan kimia kompon di dalam mesin. Viskositas yang terlalu tinggi menyebabkan tingginya konsumsi daya mesin pemroses. Sebaliknya jika viskositasnya sangat rendah, menyebabkan gaya geser pada proses pencampuran yang berakibat material cenderung beraglomerasi, maka homogenitaspun rendah. Demikian pula untuk proses injeksi, viskositas yang terlalu rendah dapat mengakibatkan produk porous (berpori/ berongga). Komponen viskositas bersifat *irreversible* (tidak dapat balik) dan dihitung sebagai aliran dingin (*cold flow*) dari karet mentah, sedangkan elastisitas, mengukur energi yang segera dikembalikan oleh karet setelah diberikan input energi kepadanya (Putra, dkk.,2015).

2.2.3 Kompon Karet

Kompon karet adalah campuran karet dengan bahan-bahan kimia, dengan komposisi dan cara pencampurannya dilakukan dengan penggilingan pada suhu tertentu (Sayekti, 1999). Kompon karet dibuat sesuai dengan formula barang jadi yang diinginkan misalnya kompon lis kaca mobil, kompon sol sepatu. Pada pembuatan kompon karet ada 3 (tiga) faktor yang perlu diperhatikan, yaitu sifat kompon, karakteristik pengolahan dan biaya. Komposisi kompon karet berbeda-beda tergantung pada tujuan pembuatan barang jadi karetnya. Sebelum bahan baku karet dicampur dengan bahan pembantu, terlebih dahulu bahan baku karet tersebut dimastikasi atau diplastisasi, kemudian bahan pembantu dapat dicampurkan. Menurut Haris (2004), bahan kimia kompon karet secara garis besar dikelompokkan ke dalam

7 kategori pokok, yakni bahan pemvulkanisasi (*curing agent*), pencepat (*accelerator*), penggiat (*activator*), anti degradasi, pengisi (*filler*), pelunak dan bahan- bahan khusus.

Dalam proses pembuatan kompon karet setidaknya terdapat tiga faktor yang harus diperhatikan, yaitu :

- 1) Bahan Baku
- 2) Komposisi
- 3) Cara Pembuatan
- 4) Biaya

Kompon karet pada umumnya mengandung enam atau lebih bahan kimia karet. Bahan-bahan tersebut memiliki fungsi spesifik dan mempunyai pengaruh terhadap sifat karakteristik pengolahan dan harga dari komponen karetnya.

Bahan-bahan kimia yang ditambahkan kedalam lateks karet dapat digolongkan ke dalam 8 kategori pokok dengan berbagai fungsi dan kegunaannya masing-masing, yaitu sebagai berikut :

- 1) Bahan Pengisi (*filler*)
- 2) Vulkanisasi (*cure*)
- 3) Bahan Pembulkanis (*curing agent*)
- 4) Penghambat (*retarder*)

2.2.4 Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi kualitas lateks

1. Iklim, Musim hujan akan mendorong terjadinya prokoagulasi, sedangkan musim kemarau akan mengakibatkan keadaan lateks menjadi tidak stabil.
2. Alat- alat yang digunakan dalam pengumpulan dan pengangkutan (baik yang terbuat dari aluminium maupun yang terbuat dari baja tahan karet). Peralatan yang digunakan harus dijaga kebersihannya agar kualitas lateks tetap terjaga.
3. Pengaruh PH, Perubahan PH dapat terjadi dengan penambahan asam, basa atau karena penambahan elektrolit. Dengan penurunan PH maka akan mengganggu kesetabilan atau kesempatan lateks akibatnya lateks akan menggumpal.

4. Pengaruh jasad renik, setelah lateks keluar dari pohon, lateks itu akan segera tercemar oleh jasad renik yang berasal dari udara luar atau dari peralatan yang digunakan. Jasad renik tersebut mula-mula akan menyerang karbohidrat terutama gula yang terdapat dalam serum dan menghasilkan asam lemak yang mudah menguap (asam eteris). Terbentuknya asam lemak terisi ini secara perlahan-lahan akan menurunkan pH lateks akibatnya lateks akan menggumpal. Sehingga makin tinggi jumlah asam-asam eteris, semakin buruk kualitas lateks.
5. Pengaruh mekanis, jika lateks sering tergoncang akan dapat mengganggu gerakan *Brown* dalam sistem kolid lateks, sehingga partikel mungkin akan bertubrukan satu sama lain. Tubrukan - tubrukan tersebut dapat menyebabkan terpecahnya lapisan pelindung, dan akan mengakibatkan penggumpalan (Purbaya, Mili., 2011).

2.2.5 Manfaat Karet

Karet sangat bermanfaat bagi manusia yang dimana karet selalu ada di kehidupan kita sehari-hari nya. Karet juga sangat berperan penting dalam reboisasi dan rehabilitas lingkungan karena tanaman karet sangat baik beradaptasi dengan lingkungan dan tidak memerlukan tanah dengan tingkat kesuburan yang tinggi. Karet alam juga banyak digunakan dalam industri-industri barang. Adapun barang yang dapat dibuat dari karet alam contohnya aneka ban kendaraan (dari sepeda, motor, mobil, dan pesawat terbang), sepatu karet, pipa karet, dan bahan-bahan pembungkus logam (Purbaya, Mili., 2011)

Pemakaian lapisan karet pada pintu, kaca pintu, kaca mobil, dan pada alat-alat lain membuat pintu terpasang kuat dan tahan getaran serta tidak tembus air. Dalam pembuatan jembatan sebagai penahan getaran juga digunakan karet.

2.2.6 Keunggulan karet

Keunggulan karet contohnya memiliki daya lengket yang tinggi terhadap berbagai bahan, memiliki daya elastis atau daya lenting yang sempurna, memiliki

daya tahan yang tinggi terhadap keretakan, memiliki platisitas yang baik sehingga pengolahannya mudah, dan tidak mudah panas. Dengan keunggulan daya lengket yang tinggi karet mampu merekatkan pada logam atau permukaan cincin lain dengan baik (Arbi, 2010).

Keunggulan sifat-sifat karet alam ini memberikan keuntungan atau kemudahan dalam proses pengerjaan dan pemakaiannya, baik dalam bentuk karet atau kompon maupun dalam bentuk vulkanisat. Dalam bentuk bahan mentah, karet alam sangat disukai karena mudah menggulung pada roll sewaktu diproses dengan open mill/penggiling terbuka dan dapat mudah bercampur dengan berbagai bahan-bahan yang diperlukan di dalam pembuatan kompon (Arbi, 2010).

Tabel 2.4 Standar Mutu Getah Karet Pekat

No	Parameter	Lateks Pusingan (Centrifugated Latex)	Lateks dadih (Creamed Latex)
1	Jumlah padatan (<i>total solid</i>) minimum	61,5%	64,0%
2	Kadar karet kering (KKK) minimum	60,0%	62,0%
3	Perbedaan angka butir 1 dan 2 minimum	2,0%	2,0%
4	Kadar amoniak (berdasarkan jumlah air yang terdapat dalam lateks pekat) minimum	1,6%	1,6%
5	Viskositas maksimum pada suhu 25 C	50 <i>centipoises</i>	50 <i>centipoises</i>
6	Endapan (<i>sludge</i>) dari berat basah maksimum	0,10%	0,10%
7	Kadar Koagulan dari jumlah padatan, 0,08% maksimum	0,08%	0,08%
8	Bilangan KOH (KOH <i>Number</i>) 0,08 maksimum	0,80	0,80
9	kemantapan mekanis (<i>mechanical stability</i>) minimum	475 detik	475 detik
10	persentase kadar tembaga dari jumlah 0,001% padatan maksimum	0,001%	0,001%
11	Persentase kadar mangan dari jumlah 0,001% pada maksimum	0,001%	0,001%

Tabel lanjutan 2.4 Standar Mutu Getah Karet Pekat

No	Parameter	Lateks Pusingan (Centrifugated Latex)	Lateks dadih (Creamed Latex)
12	Warna	tidak biru berbau	Tidak biru tidak berbau
13	Bau setelah dinetralkan dengan asam borat	tidak boleh berbau busuk	tidak boleh berbau busuk

Sumber : Irawan, 2011.

2.3 Serat Batang Pisang

Pisang merupakan tanaman liar yang sudah ada sejak manusia ada. Tanaman pisang hidup didaerah tropik dan subtropik dan mudah sekali menghasilkan buah, sehingga mudah untuk dipanen karena tidak membutuhkan perawatan yang lama dan sulit. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara yang kemudian menyebar luas ke benua Afrika dan Amerika. Indonesia merupakan penghasil pisang yang cukup besar. 50 persen dari produk pisang Asia dihasilkan oleh Indonesia dan produk tiap tahunnya terus meningkat. Di Indonesia Tanaman pisang mempunyai nama-nama khas tersendiri, beberapa diantaranya : gadang atau gedhang (Jawa), biyu (Bali), punti (Lampung), kula (Banda), dan uri (Ambon). Tanaman pisang yang juga mempunyai nama lain, yaitu *Musa Paradisiaca*, (termasuk dalam family *Musaceae Genus*) (Kustiyani, dkk., 2019).



(Sumber : www.wikimedia.org)

Gambar 2.3 Pohon pisang

Divisi : *Tracheophyta*
Upadivisi : *Spermatophytina*
Klad : *Angiospremae*
Klad : *Monocots*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Musaceae*
Genus : *Musa*

Tanaman pisang adalah tumbuhan berbatang yang besar dan basah, biasanya mempunyai batang semu yang tersusun dari pelepah pisang dan daun. Tangkai daun jelas beralur pada sisi atas atasnya, helaian daun lebar, bangun jorong (Oval memanjang), dengan ibu tulang yang nyata dan tulang-tulang cabang yang menyirip dan kecil-kecil. Bunga mempunyai tenda bunga yang mempunyai mahkota dan kelopak yang biasanya berlekatan. Benang sari 6 yang 5 fertil yang satu staminoidal. Bakal buah tenggelam, berbunga 3 dengan 1 bakal biji dalam tiap ruang. Tangkai putik berbelah 3-6 buahnya buni atau buah kendaga (Wibowo, S & Erna Prasetyaningrum., 2020).

Tanaman pisang termasuk tanaman monokotil. Tanaman monokotil biasanya mempunyai ikatan pembuluh (floem dan xilem) yang tersebar di jaringan batang. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan zat terlarut, sedangkan floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis (Wibowo, S & Erna Prasetyaningrum., 2020).

Tanaman pisang tidak hanya buahnya saja yang dapat dimanfaatkan, tapi juga batang dan daunnya dapat dimanfaatkan. Akan tetapi bila tanaman pisang ini sudah tidak berbuah lagi, batangnya atau yang dikenal dengan nama pelepah pisang, cenderung tidak dimanfaatkan dan dibuang begitu saja sebagai limbah sampai mongering (Kustiyani, Feti, dkk., 2019).

Batang Pisang merupakan limbah dari tanaman dari tanaman pisang yang telah ditebang untuk diambil buahnya dan merupakan limbah pertanian potensial yang belum layak pemanfaatannya. Beberapa peneliti telah mencoba untuk memanfaatkannya antara lain untuk papan artikel dan papan serat (Rahman, 2006).

Batang pisang atau yang sering disebut gedebog sebenarnya bukan batang melainkan batang semu yang terdiri dari pelepah yang berlapis menjulang menguat dari bawah ke atas sehingga dapat menopang daun dan buah pisang.

Pelepah pisang mengandung beberapa fitokimia. Penelitian Fitrianingrum (2015) menunjukkan pelepah pisang ambon memiliki kandungan fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, triterpenoid, fenolik, saponin, tanin, steroid, dan glikosida. Zat-zat aktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang terkandung dalam berbagai tanaman memiliki efek yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Zukhri dan Hidayati 2017).

2.3.1 Manfaat Serat Batang Pisang

Serat merupakan suatu jenis bahan berupa potongan-potongan komponen yang membentuk jaringan memanjang utuh. Secara umum, serat dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu serat alam, dan serat buatan. Serat alam seperti serat binatang dan tumbuh-tumbuhan dan mineral sedangkan serat buatan seperti polimer sintetik dan lainnya. Serat buatan atau yang biasa disebut sintesis yaitu serat yang molekulnya disusun secara sengaja oleh manusia dan melalui proses kimia (Ernawan, E., 2018). Serat alami merupakan serat yang mulai banyak digunakan saat ini. Hal ini tidak lain bertujuan untuk meningkatkan nilai suatu bahan, sedangkan bahan yang digunakan adalah limbah pertanian.

Sebenarnya, semua bagian tanaman pisang dapat dimanfaatkan oleh manusia dari mulai bunga, buah, daun hingga batangnya. Namun ada saat panen, orang cenderung meninggalkan batang pisang membusuk begitu saja tanpa pemanfaatan yang baik. pisang mempunyai siklus hidup yang singkat. Batang pisang akan langsung membusuk setelah pemanenan sehingga hanya menjadi sampah. Batang pisang sendiri mempunyai karakteristik berlapis-lapis serta berserat halus. Meskipun tersusun atas serat-serat, serat yang dapat diambil merupakan serat dari lapisan pelepah pisang yang sudah tua (Rahman, 2006).

Serat batang pisang merupakan jenis serat yang berkualitas baik, dan merupakan salah satu bahan potensial alternatif yang dapat digunakan sebagai *filler* pada

pembuatan cat tembok. Batang pisang sebagai limbah dapat dimanfaatkan menjadi sumber serat agar mempunyai nilai ekonomis. Menurut Rahman (2006) perbandingan bobot serat antara batang, daun, dan buah pisang berturut-turut 63,14, dan 23%. Batang pisang memiliki bobot jenis $0,29 \text{ g/cm}^2$ dengan ukuran panjang serat 4,20 – 5,46 mm dan kandungan lignin 33,51% (Syarifudin, 2004).

Pada pemanfaatan serat batang pisang perlu ada perlakuan sebelum serat batang pisang dicampur dengan bahan lain. Perlakuan dengan alkali (NaOH) diharapkan dapat berpengaruh terhadap komposit yang dihasilkan, karena fungsi alkali dapat menghilangkan lignin yang ada (Muiz, 2005). Penambahan serat alami sebagai filler (pengisi) pada komposit diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanis komposit plastic tersebut. Penelitian Zhong Xin, dkk., (2009).

2.3.2 Kandungan senyawa dalam serat batang Pisang

Serat batang pisang mengandung lebih dari 80% air dan memiliki kandungan selulosa dan glukosa yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan ternak dan sebagai media tanaman untuk tanaman lain (James, 1952). Menurut *Building Material and Technology Promotion Council*, komposisi kimia serat pisang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.5 Komposisi kimia serat batang pisang

Komposisi Kimia	Kandungan (%)
Lignin	5-10
Selulosa	60-65
Hemiselulosa	6-8
Air	10-15

Sumber : *Building Material and Technology Promotion Council*

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa kandungan terbanyak dari serat batang pisang adalah selulosa. Selulosa terdapat pada semua tanaman dari pohon bertingkat tinggi hingga organisme primitif seperti rumput laut. Selulosa adalah karbohidrat yang tersusun atas unsur karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Dari unsur yang terkandung dalam selulosa, maka selulosa dapat terhidrolisis menjadi glukosa dengan menggunakan asam atau enzim dan selanjutnya glukosa yang

dihasilkan dapat di fermentasi menjadi etanol. Etanol tersebut dapat digunakan sebagai bahan bakar sebagai pengganti bahan bakar minyak (Muslim, 2008).

2.4 Zeolit Alam

Menurut sejarah, zeolit telah dikenal lebih dari 200 tahun yang lalu, masyarakat menggunakannya sebagai batu perhiasan (jewelry) serta dikoleksi diberbagai museum di Eropa. Fredrick Cronstedt pada tahun 1756, ahli mineralogi bangsa Swedia menemukan mineral stilbit, yang apabila dipanaskan akan seperi batuan mendidih. Pada tahun 1857, Damour menemukan zeolit dapat mengalami dehidrasi yang reversibel tanpa mengalami perubahan struktur, sedangkan tahun 1896, Friedel telah meneliti beberapa pelarut organic seperti benzen, alkohol dan chloroform dapat diserap oleh zeolit setelah didehidrasi (Mumpton, F.A., dkk, 1979).

Di Indonesia, zeolit ditemukan pada tahun 1985 oleh PPTM Bandung dalam jumlah besar, diantaranya tersebar dibeberapa daerah pulau Sumatera dan Jawa. Namun dari 46 lokasi zeolit, baru beberapa lokasi yang ditambang secara intensif antara lain di Bayah, Banten, Cikalong, Tasikmalaya, Cikembar, Sukabumi, Nanggung, Bogor dan Lampung.

Zeolit merupakan mineral yang terdiri dari kristal alumiosilikat terhidrasi yang mengandung kation alkali atau alkali tanah dalam kerangka tiga dimensinya. Zeolit merupakan kristal alumina-silika yang mempunyai struktur berongga atau berpori dan mempunyai sisi aktif yang bermuatan negatif yang mengikat secara lemah kation penyeimbang muatan. Zeolit terdiri atas gugusan alumina dan gugusan silika-oksida yang masing-masing berbentuk tetrahedral dan saling dihubungkan oleh atom oksigen sedemikian rupa sehingga membentuk kerangka tiga dimensi (Hamdan, 1992).

Zeolit adalah mineral kristal alumina silika tetrahidrat berpori yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi, terbentuk oleh tetrahedral $[\text{SiO}_4]^{4-}$ dan $[\text{AlO}_4]^{4-}$ yang saling terhubung oleh atom-atom oksigen sedemikian rupa, sehingga membentuk kerangka tiga dimensi terbuka yang mengandung kanal-kanal dan rongga-rongga, yang di dalamnya terisi oleh ion-ion logam, biasanya adalah logam-logam alkali atau

alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas (Chetam, 1992). Zeolit ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi.

Tabel 2.6 Jenis Mineral Zeolit yang Terdapat dalam Batuan Zeolit

No.	Zeolit Alam	Komposisi
1.	Analsim	$\text{Na}_{16}(\text{Al}_{16}\text{Si}_{32}\text{O}_{96}) \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
2.	Kabazit	$(\text{Na}_2, \text{Ca})_6(\text{Al}_{12}\text{Si}_{24}\text{O}_{72}) \cdot 40\text{H}_2\text{O}$
3.	Klinoptilolit	$(\text{Na}_4\text{K}_4)(\text{Al}_8\text{Si}_{40}\text{O}_{96}) \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
4.	Erionit	$(\text{Na}, \text{Ca}_5\text{K})(\text{Al}_9\text{Si}_{27}\text{O}_{72}) \cdot 27\text{H}_2\text{O}$
5.	Ferrierit	$(\text{Na}_2\text{Mg}_2)(\text{Al}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72}) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
6.	Heulandit	$(\text{Ca}_4(\text{Al}_8\text{Si}_{28}\text{O}_{72})) \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
7.	Laumonit	$\text{Ca}(\text{Al}_8\text{Si}_{16}\text{O}_{48}) \cdot 16\text{H}_2\text{O}$
8.	Mordenit	$(\text{Na}_8(\text{Al}_8\text{Si}_{40}\text{O}_{96})) \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
9.	Filipsit	$(\text{Na}, \text{K})_{10}(\text{Al}_{10}\text{Si}_{22}\text{O}_{64}) \cdot 20\text{H}_2\text{O}$

Sumber : Subagyo, 1993

Zeolit Alam ditemukan dalam bentuk batuan atau serpihan yang berada di permukaan maupun berada didalam kedalaman. Sehingga mineral zeolit telah bercampur dengan mineral lainnya. Meskipun begitu zeolit alam tetap memiliki potensi ekonomi yang luas. Oleh karena itu, untuk mendapatkan zeolit alam yang lebih baik di perlukan perlakuan khusus. Misalnya untuk kebutuhan penyerapan (adsorpsi) yang lebih besar, dilakukan pengecilan, pencucian yang dilanjutkan dengan pengaktifan zeolit (Amelia, 2003).



Sumber : <https://polteklpp.ac.id/2019/12/19/zeolit/>

Gambar 2.4 Zeolit Alam

Zeolit mempunyai sifat adsorpsi dan pertukaran ion efektifitas penyerapannya bergantung pada sifat spesies yang diserap, kemampuan pertukaran ion, keasaman

padatan zeolit dan kelembaban sistem. Komposisi dari zeolit dalam disajikan pada tabel dibawah ini (Hamdan, 1992).

Tabel 2.7 Komposisi Zeolit Alam

Komposisi	% beart
SiO ₂	78,83
Al ₂ O ₃	12,50
Fe ₂ O ₃	1,50
K ₂ O	2,27
MgO	1,95
CuO	2,14

Sumber : Amelia, 2003

Zeolit alam terbentuk karena adanya proses kimia dan fisika yang kompleks dari batuan-batuan yang mengalami berbagai macam perubahan di alam. Parah ahli geokimia dan mineralogi memperkirakan bahwa zeolit merupakan produk gunung berapi yang membeku menjadi batuan vulkanik, batuan sedimen dan batuan metamorfosa yang selanjutnya mengalami proses pelapukan karena pengaruh panas dan dingin. Sebagai produk alam, zeolit alam diketahui memiliki komposisi yang sangat bervariasi, namun komponen utamanya adalah silika dan alumina. Di samping komponen utama, zeolit juga mengandung berbagai unsur minor, antara lain Na, K, Ca, Mg, dan Fe (Fatimah, dkk., 2021).

Terlepas dari aplikasinya yang luas, zeolit alam memiliki beberapa kelemahan, diantaranya mengandung banyak pengotor seperti Na, K, Ca, Mg, dan Fe serta kristalisasinya kurang baik. keberadaan pengotor-pengotor tersebut dapat mengurangi aktivitas dari zeolit. Untuk memperbaiki karakter zeolit alam sehingga dapat digunakan sebagai katalis, adsorben, atau aplikasi lainnya, biasanya dilakukan aktivitas dan modifikasi terlebih dahulu (Fatimah, dkk., 2021).

Menurut Yuliusman dkk (2009), beberapa langkah utama untuk mengaktifkan zeolit alam antara lain : pemanasan awal (*Pre-kalsinasi*), pencucian kimia, pertukaran ion, kalsinasi dan dealuminasi. Berikut langkah-langkahnya:

a. Pencucian kimia

Pada proses pencucian ini biasanya digunakan larutan asam (Contoh: asam sulfat dan asam klorida) atau basa (contoh : natrium hidroksida) yang dicapur dengan zeolit.

Perendaman dilakukan dalam jangka waktu tertentu sambil dilakukan pemanasan hingga mendidih, kemudian di cuci kembali dengan air sampai netral dan dikeringkan. Tujuannya adalah untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengotor, dan mengatur kembali letak ato yang dapat dipertemukan.

b. Pertukaran ion

Pertukaran ion adalah proses mempertemukan kation-kation yang terdapat dalam sistem porikristal zeolit alam dengan kation-kation yang berasal dari larutan penguapan.

c. Kalsinasi

Proses ini merupakan proses perlakuan panas terhadap zeolit pada suhu yang relatif tinggi dalam tungku, hal ini bertujuan untuk menguapkan molekul-molekul air yang terikat secara kimia yang terdapat di dalam pori-pori zeolit sehingga diperoleh luas permukaan yang lebih besar. Selain itu, proses kalsinasi diyakini dapat memperbaiki susunan kerangka (*framework*) *aluminosilikat* (Al-Si-O) yang tidak stabil menjadi bentuk lebih stabil dan menghasilkan susunan kristal zeolit yang lebih baik.

d. dealuminasi

Dealuminasi dilakukan untuk mengurangi kadar Si / Al dalam struktur zeolit. Zeolit alam jenis klinoptololit dan modenit umumnya memiliki kadar Si/ Al antara 5-6. Karena kadar Al^{3+} yang tinggi akan mengurangi sifat zeolit, yaitu menjadi lebih asam dan mengurangi kesetabilan pada suhu tinggi. Karenanya, zeolit yang memiliki perbandingan Si/ Al sama dengan satu akan memiliki kerangka struktur yang teratur. Sehingga proses dealuminasi dapat pula memperbaiki tingkat keasaman zeolit

2.5 Crude Palm Oil (CPO)

Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar di dunia. Indonesia biasa mengekspor minyak kelapa sawit mentah ini ke berbagai negara seperti Amerika, Eropa, dan beberapa negara asia lainnya. Prospek minyak kelapa sawit di dunia cukup menjanjikan karena mengingat kelapa sawit adalah sumber daya alam yang bisa diperbaharui dan berbagai upaya dilakukan untuk menjadikan minyak kelapa sawit ini sebagai sumber energi terbarukan (Adam, 2008).

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jack) merupakan tumbuhan tropis yang diperkirakan berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena pertama kali ditemukan di hutan belantara Negara tersebut. Kelapa sawit pertama masuk ke Indonesia pada tahun 1848, dibawa dari Mauritius Amsterdam oleh seorang warga Belanda. Bibit kelapa sawit yang berasal dari kedua tempat tersebut masing-masing berjumlah dua batang dan pada tahun itu juga ditanam di Kebun Raya Bogor. Hingga saat ini, dua dari empat pohon tersebut masih hidup dan diyakini sebagai nenek moyang kelapa sawit yang ada di Asia Tenggara. Sebagian keturunan kelapa sawit dari Kebun Raya Bogor tersebut telah diintroduksi ke Deli Serdang (Sumatera Utara) sehingga dinamakan varietas Deli Dura (Hadi, 2004).

Minyak kelapa sawit atau Crude Palm Oil (CPO) adalah minyak nabati berwarna jingga kemerah-merahan yang diperoleh dari proses ekstraksi daging buah tanaman kelapa sawit (SNI 01-2009-2006 : 1). Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman berkeping 1 yang termasuk dalam famili *Arecaceae*. Nama genus *Elaeis* berasal dari bahasa *Elaion* atau minyak, sedangkan nama spesies *Guinensis* berasal dari kata Guina, yaitu tempat dimana seorang ahli bernama Jacquin menemukan kelapa sawit pertama kali di pantai Guinea (Ketaren).



(Sumber : www.Nasionalisme.Co)

Gambar 2.5 Minyak Kelapa Sawit (CPO)

Sifat fisika dan kimia kelapa sawit sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat pada tabel 2.9

Tabel 2.8 Sifat Fisika dan Kimia Kelapa Sawit

Sifat	Minyak sawit Kasar	Minyak sawit murni
Titik cair : awal	21-24	29,4
Akhir	26-29	40,0
indeks bias 40c	36,0-37,5	46-49
Bilangan Penyabunan	224-249	196-206
Bilangan iod	14,5-19,0	46-52

Sumber : Naibaha, 1996

Minyak kelapa sawit juga merupakan minyak lemak semi padat yang memiliki komposisi tetap. Seperti minyak nabati lainnya, minyak kelapa sawit merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah trigliserida dan nontrigliserida. Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah dan inti (*Kernel*). Pada bagian serabut buah terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar atau kulit buah (*pericarp*), lapisan sebelah dalam (*mesocarp* atau *pulp*) dan lapisan paling (*endocarp*). Bagian *mesocarp* mengandung kadar minyak rata-rata sekitar 56%, bagian inti (*kernel*) mengandung minyak sekitar 44%, dan *endocarp* tidak mengandung minyak (Pasaribu., 2004).

Tabel 2.9 Komponen Penyusun minyak kelapa sawit

Komponen	Komposisi (%)
Trigliserida	95,62
Air	0,20
Phosphatida	0,07
Karoten	0,03
Aldehyd	0,07

Sumber : Gunstone (1997)

Minyak sawit biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan, industri kosmetik, industri pakan ternak dan industri kimia. Kebanyakan kebutuhan minyak kelapa sawit digunakan sebagai bahan pangan seperti minyak goreng, shortening, margarin, pengganti lemak kakao dan untuk kebutuhan industri biskuit, es krim, coklat, roti dan makanan ringan. Kebutuhan lainnya dari minyak sawit adalah digunakan untuk industri olekimia yang menghasilkan asam lemak, *fatty alcohol*, gliserol, metil ester dan surfaktan (Purba, dkk., 2014).

Minyak sawit terdiri dari fraksi cair yang disebut dengan olein dan fraksi padat yang disebut stearin. Fraksinasi merupakan suatu cara untuk memisahkan komponen cair dan padat pada minyak sawit, biasanya dengan cara kristalisasi parsial pada suhu tertentu. Komponen penyusun trigliserida terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Minyak sawit kasar (*Crude Palm Oil*) berfasa semi padat pada suhu kamar karena komposisi asam lemak yang bervariasi dengan titik leleh yang juga bervariasi (Ketaren, 2005). Komposisi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh pada CPO relatif sama, kandungan asam lemak jenuh sebesar 49,9 % dan asam lemak tidak jenuh sebesar 49,3 %. Asam lemak dominan pada CPO adalah palmitat sebesar 32 – 59 % dan oleat sebesar 27 – 52 %.

Tabel 2.10 Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Sawit kelapa sawit mentah

Jenis asam lemak	Komposisi (%)
Laurat (C12:0)	< 1,2
Miristat (C14:0)	0,5 – 5,9
Palmitat (C16:0)	32 – 59
Palmitoleat (C16:1)	< 0,6
Stearat (18:0)	1,5 – 8
Oleat (18:1)	27 – 52
Linoleat (C18:2)	5,0 – 14
Linolenat (C18:3)	< 1,5

Sumber : Gunstone, 1997

Warna minyak ditentukan oleh adanya pigmen yang masih tersisah setelah proses pemucatan. Bau dan *flavor* dalam minyak terdapat secara alami, juga terjadi akibat adanya asam-asam lemak berantai pendek akibat kerusakan minyak (Rifaldhi., 2015).