

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*)

Tanaman karet (*Hevea Brasiliensis*) merupakan tanaman yang berasal dari negara Brazil. Karet adalah tanaman yang penting dalam konteks ekonomi masyarakat. Karet memiliki pohon yang tinggi dan berbatang cukup besar yang mengandung getah biasa disebut dengan lateks (Anwar, 2006).



Sumber : www.google.com

Gambar 2.1 Getah karet

Penggolongan dan tata nama tumbuhan (*Taksonomi*) karet diklasifikasikan sebagai berikut (Istiani dkk, 2016).

Tabel 2.1 Penggolongan dan Tata Nama Tumbuhan Karet

Golongan	Tatanama
Kingdom	<i>Plantae</i>
Subkingdom	<i>Tracheobionata</i>
Super Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Divisi	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</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>

Sumber: Istiani dkk, 2015

Tinggi pohon dewasa pada tanaman karet ini bisa mencapai sekitar 15-25 m. Tanaman karet ini harus di tanam terlebih dahulu dan baru bisa diproduksi pada umur 6 tahun hingga 25 tahun kemudian. Lateks adalah cairan yang berwarna putih seperti susu atau putih kekuning-kuningan dan belum mengalami penggumpalan atau belum di tambah bahan pemantap (zat anti penggumpal). Lateks dapat diperoleh dengan cara penyadapan antara kambium dan kulit pohon, yang terdiri dari partikel karet dan bahan non karet (*non rubber*) yang terdispersi di dalam air. (Triwiyoso dkk., 1995).

Tabel 2.2 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

Secara garis besar komposisi kimia lateks yang segar yaitu sebesar 25-40% karet dan 60-75% bahan bukan karet. Kandungan yang terdapat didalam bahan bukan karet selain air yaitu protein (havein dan globulin), lipida (sterol, fosolipida, gliserida), karbohidrat (glaktosa, sukrosa, fruktosa, glukosa).

Karet alam sangat sensitif terhadap gaya mekanik dan proses oksidasi thermal, sehingga proses mastikasi dilakukan pada suhu 70°C. Karet alam mengandung 100% cis-1,4-poliisoprena, yang terdiri dari rantai polimer lurus dan panjang gugus isoprenik yang berulang atau ikatan rangkap yang mudah teroksidasi atau mengadisi gugus lainnya di rantai molekul monomer. Hal ini yang menyebabkan beberapa karet berprotein tinggi sangat mudah teroksidasi di udara bebas. Sifat ini dapat menyebabkan karet yang disimpan pada rungan terbuka bisa kehilangan daya elastisitasnya (Soedarman,1997).

2.1.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Lateks

1. Iklim. Dengan adanya musim hujan akan mendorong terjadinya prokoagulasi, sedangkan musim kemarau akan mengakibatkan keadaan lateks menjadi tidak stabil.
2. Alat yang digunakan untuk penggumpalan dan pengangkutan (baik yang terbuat dari aluminium maupun dari baja tahan karet). Peralatan yang digunakan harus dijaga kebersihannya agar kualitas lateks tetap terjaga.
3. Pengaruh pH. Perubahan pH dapat terjadi dengan adanya penambahan asam, basa atau karena adanya penambahan elektrolit. Dengan menurunnya pH maka akan mengganggu kestabilan atau kemantapan lateks dan dapat mengakibatkan lateks menggumpal.
4. Pengaruh Jasad Renik. Sesudah lateks keluar dari pohon, lateks akan segera tercemar oleh jasad renik yang berasal dari udara luar atau dari peralatan yang digunakan. Jasad renik awalnya menyerang karbohidrat terutama gula yang terdapat di dalam serum dan menghasilkan asam lemak yang mudah menguap (asam eteris). Terbentuknya asam lemak teris ini secara perlahan-lahan menurunkan pH lateks akibatnya lateks akan menggumpal. Sehingga semakin tinggi jumlah asam lemak eteris maka semakin buruk kualitas.
5. Pengaruh mekanis, jika lateks sering tergoncang maka bisa mengganggu gerakan brown dalam sistem kolid lateks, sehingga partikel mungkin akan bertabrakkan satu sama lain, tabrakan tersebut dapat menyebabkan terpecahnya lapisan pelindung, dan akan mengakibatkan penggumpalan penggumpalan (Purbaya M, 2011).

2.1.2 Manfaat Karet

Karet sangat bermanfaat di kehidupan manusia selain itu juga berperan penting dalam reboisasi dan rehabilitas lingkungan karena tanaman karet ini sangat baik beradaptasi dengan lingkungan dan tidak memerlukan tanah dengan tingkat kesuburan yang tinggi.

Manfaat karet dalam pertumbuhan ekonomi khususnya di Indonesia saat ini tidak hanya digunakan untuk pembuatan ban kendaraan saja namun karet juga dapat

menghasilkan produk lainnya seperti bahan konstruksi, pipa karet, pupuk, sepatu karet dan bahan kemasan.

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

2.1.3 Keunggulan Karet

Karet memiliki keunggulan tersendiri yaitu seperti daya lengket 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.

Keunggulan sifat karet alam ini memberikan 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.

Tabel 2.3 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 Number) 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%
12	warna	tidak biru tidak kelabu	tidak biru tidak kelabu
13	Bau setelah dinetralkan dengan asam borat	tidak boleh berbau busuk	tidak boleh berbau busuk

Sumber: Supriadi, S. (2020)

2.2 Cat

Cat merupakan salah satu produk industri yang cukup penting saat ini yang digunakan untuk melapisi permukaan bahan sehingga permukaan tersebut nampak menjadi lebih indah atau/dan bernilai lebih tinggi. Cat didefinisikan sebagai suatu cairan yang dipakai untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah, memperkuat, atau melindungi bahan tersebut. Setelah dilapisi pada permukaan dan mengering, cat akan membentuk lapisan tipis yang melekat kuat pada permukaan tersebut. Pelekatan cat ke permukaan dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya diusapkan, dilumurkan, dikuaskan atau disemprotkan (Bently dan Turner, 1997).

Cat merupakan cairan yang digunakan untuk malapisi suatu objek atau permukaan guna memperindah, memperkuat, melindungi serta memberikan warna pada objek atau permukaan tersebut dengan melapisinya dengan lapisan berpigmen. Cat merupakan suatu produk yang memiliki fungsi sebagai melindungi dan menghiasi suatu objek dengan cara mengcovernya menggunakan kuas cat. Cat dapat diaplikasikan ke berbagai macam objek seperti tembok, kayu, logam, kanvas dan masih banyak lagi. Cat memiliki beberapa sifat dasar sebagai berikut :

- Daya rekat
- Mudah diaplikasikan
- Dapat menutupi permukaan dengan mudah dan membentuk kohesive film (bagian cat yang menempel)

- Melindungi
- Dapat tahan lama
- Kualitas yang konsisten.

(Rifaldhi, 2015)

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*.

Cat adalah campuran dari bahan pengikat, pengisi, pelarut dan sejumlah kecil aditif. Salah satu bahan pengikat (*binder*) berbasis air yang tidak mengandung logam berat terutama timbal adalah jenis *acrylic*. 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.

Cat emulsi adalah salah satu jenis koloid, yang berukuran partikelnya berada pada rentan larutan sejati dan suspensi kasar, maka pembuatannya dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode yakni metode kondensasi dan metode dispensi. Maka saya disini akan membuat cat tembok ramah lingkungan dengan memanfaatkan zeolit, serat sabut kelapa sebagai bahan pengisi (*filler*). Pembuatan cat tembok juga digunakan sebagai zat aditif anti busa yang diperoleh dari kandungan silika yang terdapat pada zeolit.

a. Pengikat (*Binder*)

Pengikat (*Binder*) merupakan komponen cat yang berfungsi sebagai merekatkan komponen cat lain seperti pelarut dan pigmen agar cat merekat dengan baik ke permukaan. Komposisi *binder* yang ada pada cat biasanya paling banyak sekitar 60% dari total volume cat.

Pengikat (*Binder*) pada cat dapat digunakan sebagai bahan alam dan juga bahan sintetik polimer. Polimer sendiri berasal dari kata yunani yaitu *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, grum arab, minyak *linseed*, getah karet, dan lain-lain.

b. Pigmen

Pigmen merupakan unsur penting dalam lapisan cat. Pigmen berfungsi sebagai memberi warna pada suatu permukaan dan menentukan 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*).

c. Pelarut

Pelarut berfungsi untuk menjaga kekentalan cat agar tetap cair saat digunakan, selain itu juga media pendispersi. Secara garis besar pelarut dibagi menjadi dua bagian yaitu pelarut hidrokarbon dan pelarut *oxygenated*. Pelarut *oxygenated* juga disebut sebagai pelarut kimia, sebuah istilah karena pelarut hidrokarbon dibuat hanya dari turunan minyak bumi, dan pelarut *oxygenated* dibuat dari sintesis kimia.

d. Zat Aditif

Selain dari ketiga komponen utama di atas, terdapat komponen tambahan yang fungsinya sebagai menambah kinerja cat agar semakin prima. Komponen ini biasa disebut dengan zat aditif. Zat aditif merupakan suatu bahan yang ditambahkan dalam cat untuk menambahkan *property* atau sifat-sifat cat sehingga dapat meningkatkan kualitas cat. Selain penambahan menggunakan *liquid*, pigmen, *binder*, suatu cat terdapat kandungan 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.

2.2.1. Jenis – Jenis Cat

Ada beberapa teori yang mengatakan jenis-jenis cat dapat dikelompokkan berdasarkan bahan baku utama, mekanisme pengeringan, letak dan dimana cat itu akan dipakai, jenis cat, kondisi dan keberadaan *solvent*, fungsi, metode pengecatan,

dan jenis substratnya. 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. Cat terbagi dalam dua jenis yaitu, cat berbahan dasar air (*water based paint*), dan cat berbahan dasar minyak (*solvent based paint*) (Said, 2011). Dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini pengelompokan berikut memberi kemudahan dalam kita mempelajari tentang cat.

Tabel 2.4 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 <i>dempul (filler)</i> , anti karat (anti <i>corrosion</i>), anti jamur (anti fungus), tahan api, tahan panas, anti bocor <i>decorative</i> dan <i>industri</i>
Metode Pengecatan	Cat kuas, <i>spray, celup, wiping, elektrostatik</i> , dan <i>roll</i>
mekanisme pengeringan	cat kering udara (<i>varnish</i> dan <i>syntheticenamel</i>), <i>catstoving</i> (panggang), <i>cat UV curing</i> , dan cat penguapan pelarut.
Kondisi dan bentuk campuran	Cat pasta, <i>ready-mixed</i> , emulsi, dan aerosol
Ada tidaknya pelarut	<i>waterbase, cat solvent base</i> , tanpa <i>solvent</i> , dan <i>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

2.2.2. Syarat Kualitatif

Adapun dalam pembuatan cat syarat mutu yang menentukan cat tersebut berkualitas atau tidaknya cat yang telah ditetapkan oleh SNI. Berikut syarat mutu cat dapat dilihat pada tabel 2.5 dibawah :

Tabel 2.5 Sifat Kualitatif Cat

Parameter	Nilai
Warna Cerah	Min 8 m ² /L
Warna Gelap	Min 11 m ² /L
Density (suhu 28-30 °C)	Min 1,2g/cm ³
Kehalusan	Maks 50 mikron
Kering Sentuh	Maks 30 menit
Kering Keras	Maks 60 menit
Padatan Total	Min 40 % berat
Kekentalan (suhu 28-30 °C)	Min 90 KU (Krebs Unit)
PH	7 - 9,5

Sumber : SNI 3564: 2009

2.2.3. Syarat Kuantitatif

Persyaratan Umum dapat dilihat pada tabel 2.6 di bawah ini:

Tabel 2.6 Persyaratan Umum pada Cat

Parameter	Nilai
1. Daya tutup (Pfund)	
a. Warna cerah	Min. 8 m ² /L
b. Warna gelap	Min. 11 m ² /L
Density (suhu 28-30° C)	Min. 1,2 g/cm ³
2. Kehalusan	Maks 50 mikron
1. Waktu pengeringan	
- Kering sentuh	Maks 30 menit
- Kering keras	Maks 60 menit

2. Padatan Total	Min 40 % berat
3. Kekentalan (suhu 28-30°C)	Min. 90 KU (Krebs Unit)
4. pH	7 – 9,5
5. Viskositas	90 menit
6. Daya tutup	8 m ² /L

Sumber : SNI 3564: 2009

Untuk persyaratan khusus dapat dilihat pada tabel 2.7 di bawah ini:

Tabel 2.7 Persyaratan Khusus pada Cat

	Ketahanan Terhadap Cuaca	Ketahanan Terhadap Cuaca Dipercepat
A	Min 12 Bulan cuaca luar	Min 600 jam
B	Min 12 Bulan cuaca dalam	-

*Catatan:

Tipe A : Cat tembok emulsi untuk luar dan dalam

Tipe B : Cat tembok emulsi untuk dalam

Sumber: SNI 3564:2009

2.2.4. Data Analisa Cat

Tabel 2.8 Data Standar Analisa Pada Cat

No	Parameter Uji	Standar
1	Densitas	Min 1.2 g/cm
2	Viskositas	1150 Centipodse
3	pH	7 - 9.5
4	Padatan Total	Min 40% Berat
5	Kering Sentuh	Maks 30 menit

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 3564 : 2009

2.2.5. Spesifikasi Cat Untuk Rumah

Sebagai bahan finishing untuk rumah , cat secara garis besar dibagi dalam beberapa jenis dan spesifikasi berdasarkan (Karniadi, Edi. 2013):

1. Berdasarkan bahan pengikat, dibagi menjadi dua;

a. Cat Minyak

Spesifikasi :

- Mengkilap
- Pengaturan sangat baik, bebas dari garis-garis kuas
- Kering dalam waktu 2 s.d 4 jam
- Mengeras dalam waktu 24 jam
- Daya tutup cukup baik
- Pemakaian 5 s.d. 7 m²/kg, tergantung dari warna, dan cara pengerjaannya, serta permukaan bidang yang akan dicat
- Daya lekat baik sekali
- Tahan luar dan dalam
- Warna satu sama lainnya bisa dicampur
- Bila terlalu kental dapat diencerkan dengan pengenceran cat, seperti minyak cat, terpenting atau tinner. Tujuan pemakaian cat jenis ini dapat diaplikasikan untuk segala macam kayu, dan bahan logam asal diberi cat dasar terlebih dahulu

b. Cat Tembok (*wall paints*)

Spesifikasi:

- Cat jenis ini tidak mengikat
- Tahan cuaca luar dan dalam (pada cat air jenis tertentu)
- Tahan terhadap basa dan asam lemah
- Kering dalam waktu 15 s.d. 20 menit
- Dapat diencerkan dengan air 15 s.d. 20%
- Dapat dicuci dengan air maupun air sabun
- Pemakaian 5 s.d. 6 m²/kg cat
- Dapat dioplos warna satu dengan yang lainnya

2. Berdasarkan daya tutupnya, dibagi menjadi:

a. Cat Kilap (*Gloss*)

Pernis (*varnish*), dibedakan menjadi:

- *Spirit Type Varnish* terdiri dari harsa yang dilarutkan dalam pelarut yang mudah menguap, jenis ini agak rapuh dan kurang tahan lama.

- *Oil Resin Varnish* terdiri dari harsa yang dilarutkan dalam minyak mengering (minyak lena, minyak thung).

Oil Resin ini dibagi lagi menjadi:

- Pernis gemuk, lebih banyak minyak mengering daripada harsanya (baik untuk pekerjaan luar).
- Pernis setengah gemuk, banyak harsa sama dengan minyak mengering (untuk pekerjaan dalam).
- Pernis khusus banyak mengandung harsa daripada minyak mengering (dapat untuk pekerjaan dalam).

b. Cat Kusam (Dop)

Spesifikasi:

- Cepat mengering.
- Tahan terhadap cuaca luar atau udara yang mengandung gas-gas kimia.
- Tahan terhadap alkali lemah.
- Mempunyai daya lekat baik, sehingga mudah untuk mengecat ulang kembali.
- Daya tutup 5 s.d. 6 m²/kg cat.

3. Berdasarkan Pemakaiannya, cat dibagi:

a. Cat Penutup (dempul)

Dempul dapat digunakan pada kayu dan benda berbahan metal. Pada kayu, dempul berfungsi untuk menutupi pori-pori kayu dan cacat kayu. Untuk bahan dari logam, dempul berfungsi untuk meratakan permukaan logam yang akan dicat.

b. Plamur

Plamur biasanya digunakan pada kayu dan tembok. Plamur ini sebagai bahan berbentuk bubuk yang dipakai sebagai lapisan tipis pada bidang yang akan dicat.

c. Cat Dasar

Cat dasar ini berfungsi agar cat warna dapat melekat dengan baik pada permukaan benda yang akan dicat. Cat dasar ini banyak macamnya, seperti loodmenie (menie timbal), epoxy, dan lain-lain.

d. Cat pewarna

Cat pewarna dapat dibedakan menjadi cat pewarna untuk bidang-bidang diluar bangunan dan di dalam bangunan. Cat pewarna ini dapat diaduk antara warna yang satu dengan warna lainnya.

e. Cat istimewa

Cat yang tahan terhadap panas yang tinggi, seperti untuk blok-blok mesin kendaraan dan cat tahan terhadap hawa dingin, digunakan untuk onderdil-onderdil gudang es di bawah lantai, pabrik es, pabrik bir, dan pesawat pendingin, dan lain-lain.

f. Cat tahan terhadap asam

Cat ini biasanya digunakan di dalam laboratorium, pabrik kimia, ruang akumulator dan sebagainya.

2.3 Serat Kulit Buah Pinang (*Areca Catechu L*)

Areca catechu L. atau biasa dikenal dengan pinang merupakan tanaman famili Arecaceae dengan tinggi sekitar 15-20 m yang memiliki batang dengan bentuk tegak lurus dan diameter lingkaran 15 cm. Di Indonesia tanaman pinang sudah banyak tersebar yaitu pada dataran tinggi atau dataran rendah (Frida et al., 2019). Tanaman pinang yang tersebar di berbagai daerah tentu memiliki sebutan nama yang berbeda seperti pineung (Aceh), penang (Medan), mamaan atau nyangan (Sulawesi), dan gahat (Kalimantan). Buah pinang memiliki bentuk bulat telur dan panjang sekitar 3,5 - 7 cm, kulit pada buah pinang berserabut dan jika sudah matang warnanya menjadi merah oranye. Umumnya tanaman pinang ditanam dan dibudidayakan oleh masyarakat. Tanaman ini memiliki ciri daun majemuk menyirip dan tumbuh berkumpul di ujung batang membentuk roset batang, pada pelepah daun berbentuk tabung, panjang 80 cm dan tangkai daun pendek (Sari, 2019).

Klasifikasi dari tanaman pinang adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Arecales

Famili : Arecaceae/Palmae
Subfamili : Arecoideae
Genus : Areca
Spesies : Areca catechu L.



Gambar 2.3 Buah Pinang

2.3.1 Kandungan Tanaman Pinang

Tanaman pinang terdiri dari akar, batang, daun, buah, bunga, biji dan pelepah. Pada bagian kulit buah pinang mengandung senyawa polifenol. Senyawa polifenol pada kulit buah pinang seperti flavonoid yang dapat berpotensi sebagai antioksidan (Yulianis dkk, 2020). Selain itu pada kulit buah pinang memiliki kandungan selulosa yang tinggi yang dapat digunakan sebagai filler untuk penguatan dalam pembuatan bioplastik (Tamiogy dkk, 2019). Pada bagian lain seperti biji pinang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol yang diketahui berkhasiat sebagai antibakteri. Dari beberapa penelitian biji pinang berpotensi mengandung senyawa alkaloid, saponin, polifenol dan proantosianidin dimana proantosianidin merupakan suatu tanin yang terkondensasi yang termasuk dalam golongan flavonoid. Proantosianidin berkhasiat sebagai antibakteri, antivirus, antikarsinogenik, antiinflamasi, anti-alergi dan vasodilatasi. Pada bagian pelepah pinang mengandung senyawa larut air, lemak dan pectin (Nurjanna dkk, 2018).

2.3.2 Manfaat Tanaman Pinang

Tanaman pinang memiliki beberapa manfaat seperti pada bagian daun nya mengandung minyak atsiri sehingga dapat digunakan untuk mengobati gangguan radang tenggorokan dan bisa digunakan sebagai atap rumah. Pada bagian pelepah pinang digunakan sebagai pembungkus makanan (pengganti styrofoam), bagian batangnya sebagai bahan bangunan, biji nya dapat dijadikan sebagai bahan makanan dan pewarna kain (Thamrin dkk, 2015). Biji pinang mengandung tanin dan alkaloid sebagai obat dan penyamak pada industri kulit. Serabut buahnya digunakan sebagai obat untuk mengatasi masalah pencernaan, sembelit, aderma dan beri-beri. Manfaat dari kulit buah pinang dapat digunakan sebagai bahan bakar namun menghasilkan polusi yang dapat mencemari lingkungan. Cara lain pemanfaatan kulit buah pinang yaitu sebagai bahan baku pembuatan bioplastik, sebagai karbon aktif dan bahan baku pembuatan kertas. Hal ini dikarenakan adanya kandungan selulosa pada kulit buah pinang tersebut (Tamiogy dkk, 2019).

2.4 Zeolit

Zeolit adalah kristal alumina silikat terhidrasi yang mengandung kation alkali atau alkali tanah yang berbentuk kerangka tiga dimensi, zeolit ini bersifat asam dan memiliki pori yang berukuran molekul. Didalam dunia industri zeolit digunakan sebagai absorben, pengemban katalis dan penghilang logam berat. Zeolit telah dikenal sejak lama sebagai absorben yang efektif dan dipergunakan sebagai pengolahan limbah. Namun zeolit juga memiliki beberapa kekurangan yaitu mengandung banyak pengotor, komposisi yang beragam serta kristalinitasnya kurang baik.



Sumber: www.google.com

Gambar 2.4 Zeolit Alam

Zeolit alam ditemukan dalam bentuk batuan atau serpihan yang berada di permukaan maupun berada di 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.

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 seperti 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 organik 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 di beberapa 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 Alam ditemukan dalam bentuk batuan atau serpihan yang berada di permukaan maupun berada di dalam 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. 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 2.9.

Tabel 2.9 Komposisi Kimia Zeolit Alam

Komposisi Zeolit Alam	% Berat
SiO ₂	78,83%
Al ₂ O ₃	12,50%
Fe ₂ O ₃	1,50%
K ₂ O	2,27%
Na ₂ O	1,07%
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. Para 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.

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.

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 dicampur 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.

2.5 CPO (*Crude Palm Oil*)

CPO atau biasa yang dikenal dengan minyak kelapa sawit telah dikenal sejak lama di afrika barat an afrika tengah sebagai minyak goreng. CPO adalah minyak nabati yang banyak digunakan di industri karena nutrisi dan pengaruhnya terhadap rasa dan aromanya. Minyak kelapa sawit berasal dari ekstraksi mesokarp buah kelapa sawit. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pemurnian dan tahap fraksinasi. Minyak sawit banyak digunakan karena harganya yang terjangkau dan tersedia dalam jumlah banyak dan stabilitas terhadap oksidasi yang tinggi (Matthaus, 2007). Minyak kelapa sawit ini memiliki warna jingga ke merah-merahan yang diperoleh dari proses ekstraksi buah tanaman kelapa sawit.



Sumber : www.google.com

Gambar 2.5 Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) adalah tanaman paling produktif dengan memproduksi minyak paling tinggi dari seluruh tanaman penghasil minyak nabati. Pada industri pangan minyak kelapa sawit dipergunakan

sebagai bahan baku untuk membuat minyak goreng, margarin dll. Sedangkan pada industri non pangan minyak kelapa sawit dipergunakan sebagai pembuatan diesel, detergen, dan komestik melalui proses hidrolisis (Sunarko, 2014).

Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar di dunia. Indonesia biasa mengekspor minyak kelapa sawit 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.

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 *Elaies* berasal dari bahasa *Elaion* atau minyak, sedangkan nama sepsies *Guinensis* bersal dari kata Guina, yaitu tempat dimana seorang ahli bernama Jacquin menemukan kelapa sawit pertama kali di pantai Guinea (Ketaren).

Sifat fisika dan kimia kelapa sawit sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.10 Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kelapa Sawit Sebelum dan Sesudah Dimurnikan

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 merupaka senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah trigliserida dan nontrigeliserida. 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 2.11 Komponen Penyusun minyak kelapa sawit

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

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 2.12 Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Sawit Kasar

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.