

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kayu Mahoni



Gambar 2.1 Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla* King)

Mahoni termasuk pohon besar dengan tinggi pohon mencapai 35–40 m dan diameter mencapai 125 cm. Batang lurus berbentuk silindris dan tidak berbanir. Kulit luar berwarna coklat kehitaman, beralur dangkal seperti sisik, sedangkan kulit batang berwarna abu-abu dan halus ketika masih muda, berubah menjadi coklat tua, beralur dan mengelupas setelah tua. Mahoni baru berbunga setelah berumur 7 tahun, mahkota bunganya silindris, kuning kecoklatan, benang sari melekat pada mahkota, kepala sari putih, kuning kecoklatan. Buahnya buah kotak, bulat telur, berlekuk lima, warnanya coklat. Biji pipih, warnanya hitam atau coklat. Mahoni dapat ditemukan tumbuh liar di hutan jati dan tempat-tempat lain yang dekat dengan pantai, atau ditanam di tepi jalan sebagai pohon pelindung. Tanaman yang asalnya dari Hindia Barat ini, dapat tumbuh subur bila tumbuh di pasir payau dekat dengan pantai.

Kayu mahoni mempunyai banyak manfaat pada lingkungan salah satunya Kayu mahoni dapat menjadi filter polusi udara. Hal ini dikarenakan daun-daun dari pohon mahoni ini dapat menyerap polutan yang ada disekitarnya menjadi oksigen agar udara disekitarnya terasa lebih segar. Kayu mahoni dicirikan oleh kandungan minyak yang rendah, terlalu banyak minyak alami dapat menyebabkan

kayu lebih cepat menguning, untuk alasan ini, beberapa mebel dari kayu jati mungkin dicat kuning setelah selesai diolah. Berdasarkan nilai persentasenya, pohon mahoni ini memiliki kemampuan untuk mengurangi polusi udara hingga mencapai 70%. Maka dari itu, pohon ini sangat cocok digunakan pada wilayah perkotaan yang memilih tingkat polusi udara yang buruk.

Kayu mahoni merupakan salah satu bahan kayu yang cukup terkenal di Indonesia sebagai bahan furniture. Kayu ini memang tidak sekuat kayu jati namun kualitasnya bagus dan harga yang tidak terlalu mahal, sehingga dianggap sebagai alternatif yang baik untuk pengganti kayu jati dan memiliki tekstur yang lebih lembut dibanding kayu lainnya sehingga kayu mahoni mudah untuk dibentuk serta terkenal dengan warna kemerahannya.

2.2 Karbon Aktif



Gambar 2.2 Karbon aktif

Karbon aktif merupakan karbon yang mempunyai rumus kimia C dan berbentuk amorf, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diberi perlakuan khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. (Salamah, 2008). Karbon aktif mengandung senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau

sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat karbon aktif (Darmawan, 2008). Susunan atom pada karbon aktif dibebaskan dari ikatan unsur lain, serta rongga atau pori dibersihkan dari senyawa lain atau kotoran sehingga permukaan dan pusat aktif menjadi luas dan daya serap terhadap cairan dan gas akan meningkat.

Karbon aktif bersifat hidrofobik, yaitu molekul pada karbon aktif cenderung tidak bisa berinteraksi dengan molekul air. Menurut (Kvech dkk, 1998) karbon aktif merupakan suatu bahan padat yang berpori dan merupakan hasil pembakaran dari bahan yang mengandung karbon melalui proses pirolisis. Sebagian pori-pori karbon masih tertutup hidrokarbon, tar, dan senyawa organik lainnya. Komponen karbon aktif terdiri dari karbon terikat, abu, air, nitrogen dan sulfur.

Bahan baku pembuatan karbon aktif dapat berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon dapat dibuat menjadi karbon aktif, antara lain tulang, kayu, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas dan batubara (Sembiring, dan Sinaga, 2003). Karbon aktif banyak digunakan oleh kalangan industri, hampir 60% produksi karbon aktif di dunia ini dimanfaatkan oleh industri gula, pembersihan minyak dan lemak, kimia dan farmasi.

Dalam industri besar maupun kecil, karbon aktif sangat diperlukan karena dapat mengadsorpsi bau, warna, gas dan logam. Seiring pertumbuhan industri dalam masyarakat kita, maka permintaan penyediaan karbon aktif meningkat pula. Untuk industri di Indonesia, penggunaan karbon aktif masih relatif tinggi. Sayangnya, pemenuhan akan kebutuhan karbon aktif masih dilakukan dengan cara mengimpor. Padahal, jika meninjau sumber daya alam di Indonesia yang melimpah, maka sangatlah mungkin kebutuhan karbon aktif dapat dipenuhi dengan produksi dari dalam negeri.

Karbon aktif dapat dibagi menjadi dua tipe, yaitu:

1. Karbon aktif sebagai pemucat

Karbon Aktif Sebagai Pemucat Biasanya berbentuk powder yang halus dengan diameter pori 1000 Å, digunakan dalam fase cair dan berfungsi untuk

memindahkan zat-zat pengganggu yang menyebabkan warna dan bau yang tidak diharapkan, membebaskan pelarut dari zat-zat pengganggu. Karbon aktif pemucat ini diperoleh dari serbuk serbuk gergaji, ampas pembuatan kertas atau dari bahan baku yang memiliki densitas kecil dan mempunyai struktur yang lemah.

2. Karbon aktif sebagai penyerap uap

Karbon Aktif Sebagai Penyerap Uap Biasanya berbentuk granular atau pelet yang sangat keras diameter porinya berkisar 10-200 Å, tipe pori lebih halus dan umumnya digunakan pada fase gas yang berfungsi untuk pengembalian pelarut, katalis, pemisahan dan pemurnian gas (Ruthven, 1984).

2.2.1 Fungsi Karbon

Karbon Aktif Pada umumnya karbon/arang aktif digunakan sebagai bahan pembersih, dan penyerap, juga digunakan sebagai bahan pengemban katalisator. Pada industri karet ban arang aktif yang mempunyai sifat radikal dan serbuk sangat halus, digunakan sebagai bahan aditif kopolimer.

1. Karbon aktif berfungsi sebagai filter untuk menjernihkan air
2. Karbon aktif berfungsi sebagai adsorben pemurnian gas
3. Karbon aktif berfungsi sebagai filter industri minuman
4. Karbon aktif berfungsi sebagai penyerap hasil tambang dalam industry pertambangan.
5. Karbon aktif berfungsi sebagai pemucat atau penghilang warna kuning pada gula pasir.
6. Karbon aktif berfungsi untuk mengolah limbah B3 (Bahan Beracun Berbahaya)
7. Dapat berfungsi sebagai penyegar/pembersih udara ruangan dari kandungan uap air.

2.2.2 Standar Mutu Karbon Aktif

Kualitas karbon aktif tergantung jenis bahan baku, teknologi pengolahan, cara pengerjaan dan ketepatan penggunaannya. Oleh karena itu, bagi produsen karbon aktif yang perlu diketahui adalah kualitas apa yang ingin dihasilkan dengan menggunakan bahan baku yang ada, serta untuk apa tujuan karbon aktif tersebut. Berbagai versi standar kualitas karbon aktif telah dibuat oleh negara maju seperti Amerika, Inggris, Korea, Jepang dan Jerman. Kualitas karbon aktif dapat dinilai berdasarkan persyaratan (SNI) 06-3730-1995

Tabel 2.1 Standar Mutu Karbon aktif

Uraian	Serbuk	
	Butiran	Serbuk
Kadar air %	Maks. 15%	Maks 15 %
Kadar abu %	Maks. 10%	Maks 10 %
Kadar volatile %	Maks. 25%	Maks. 25%
Daya serap terhadap yodium mg/g	Min. 750	Min 750
Karbon aktif murni	Min 80 %	Min 65 %
Daya serap terhadap benzene	Min 25 %	-
Daya serap terhadap biru metilen	Min 60 mg/g	Min 120 mg/g
Berat jenis curah	0,45-0,55 g/ml	0,3-0,35 g/ml
Lolos mesh 3,25	-	-
Jarak mesh	90%	-
Kekerasan	80%	-

2.2.3 Proses Pembuatan Karbon Aktif

Secara umum proses pembuatan karbon aktif terdiri dari tiga tahap yaitu:

1. Dehidrasi

Dehidrasi ialah proses penghilangan kandungan air didalam bahan baku dengan cara pemanasan didalam oven dengan temperatur 170°C. Pada suhu sekitar 275°C terjadi dekomposisi karbon dan terbentuk hasil seperti tar, methanol, fenol dan lain-lain. Hampir 80% unsur karbon yang diperoleh pada suhu 400 dan 600°C (Smisek dan Cerny, 1970).

2. Karbonisasi

Karbonisasi adalah suatu proses dimana unsur-unsur oksigen dan hidrogen dihilangkan dari karbon dan akan menghasilkan rangka karbon yang memiliki struktur tertentu. (Hassler, 1951) berpendapat bahwa untuk menghasilkan arang yang sesuai untuk dijadikan karbon aktif, karbonisasi dilakukan pada temperatur lebih dari 400°C akan tetapi hal itu juga tergantung pada bahan dasar dan metode yang digunakan pada aktivasi. (Smisek dan Cerny, 1970) menjelaskan bahwa saat karbonisasi terjadi beberapa tahap yang meliputi penghilangan air atau dehidrasi, perubahan bahan organik menjadi unsur karbon dan dekomposisi tar sehingga pori-pori karbon menjadi lebih besar. Produk dari hasil proses karbonisasi memiliki daya adsorpsi yang kecil. Hal ini disebabkan pada proses karbonisasi suhunya rendah, sebagian dari tar yang dihasilkan berada dalam pori dan permukaan sehingga mengakibatkan adsorpsi terhalang. Produk hasil karbonisasi dapat diaktifkan dengan cara

mengeluarkan produk tar melalui pemanasan dalam suatu aliran gas inert, atau melalui ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang sesuai misalnya selenium oksida, atau melalui sebuah reaksi kimia. Karbon aktif dengan daya adsorpsi yang besar, dapat dihasilkan oleh proses aktivasi bahan baku yang telah dikarbonisasi dengan suhu tinggi (Hassler, 1951).

3. Aktivasi

Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap karbon yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Sembiring, 2003). Produk dari karbonisasi tidak dapat diaplikasikan sebagai adsorben (karena struktur porusnya tidak berkembang) tanpa adanya tambahan aktivasi. Dasar metode aktivasi terdiri dari perawatan dengan gas pengoksidasi pada temperatur tinggi. Proses aktivasi menghasilkan karbon oksida yang tersebar dalam permukaan karbon karena adanya reaksi antara karbon dengan zat pengoksidasi (Kinoshita, 1988). Tujuan utama dari proses aktivasi adalah menambah atau mengembangkan volume pori dan memperbesar diameter pori yang telah terbentuk pada proses karbonisasi serta untuk membuat beberapa pori baru. Adanya interaksi antara zat pengaktivasi dengan struktur atom-atom karbon hasil karbonisasi adalah mekanisme dari proses aktivasi. Selama aktivasi, karbon dibakar pada suasana oksidasi yang akan menambah jumlah atau volume pori dan luas permukaan produk melalui proses eliminasi atau penghilangan volatil produk pirolisis. Adapun aktivator yang digunakan adalah KOH, karena KOH basa kuat dan dapat bereaksi dengan karbon, sehingga bisa menghilangkan zat-zat pengotor dalam karbon sehingga karbon menjadi lebih berpori. Reaksi kimia yang terjadi:





Uap yang dihasilkan persamaan 2 menyebabkan penghapusan karbon aktif sebagai CO seperti yang ditunjukkan dalam persamaan 3 yang mengarah ke pembentukan pori-pori. Karbon juga digunakan untuk mengurangi K⁺ ke K seperti yang ditunjukkan pada persamaan (7) dan (8).

2.2.4. Penggunaan Karbon Aktif

Pada umumnya karbon/arang aktif digunakan sebagai bahan pembersih, dan penyerap, juga digunakan sebagai bahan pengemban katalisator. Pada industri karet ban arang aktif yang mempunyai sifat radikal dan serbuk sangat halus, digunakan sebagai bahan aditif kopolimer. Pemakaian arang aktif pada berbagai industri diantaranya adalah:

1. Industri makanan Untuk menyaring dan menghilangkan warna, bau, dan rasa tidak enak pada makanan.
2. Industri Pengolahan Air Minum Untuk menghilangkan bau, warna ,rasa yang tidak enak, gas-gas beracun, zat pencemar air dan sebagai pelindung resin pada pada pembuatan demineralis water.
3. Industri minuman Menghilangkan warna,bau dan rasa yang tidak enak.
4. Industri obat Menyaring dan menghilangkan warna dan senyawa senyawa yang tidak diinginkan.
5. Industri Pengolahan Limbah Cair Membersihkan air buangan dari pencemar warna, bau, zat beracun, dan logam berat.Mengambil Gas Polutan (pollutant remover): Menghilangkan gas beracun, bau busuk, asap, uap air raksa, uap benzendan lain-lain.

2.3 Adsorpsi

Adsorpsi adalah proses pemisahan dimana komponen tertentu dari suatu fase fluida berpindah ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Adsorben adalah bahan yang sangat berpori dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding-dinding pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas menyebabkan sebagian molekul melekat pada permukaan itu lebih erat daripada molekul lainnya. Komponen yang diadsorpsi (*adsorbate*) melekat

sedemikian kuat sehingga memungkinkan pemisahan komponen secara menyeluruh (W.L. McCabe dkk, 1993).

Proses adsorpsi dapat terjadi karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan padatan yang tidak seimbang. Adanya gaya ini, padatan cenderung menarik molekul-molekul yang lain yang bersentuhan dengan permukaan padatan, baik fasa gas atau fasa larutan ke dalam permukaannya. Akibatnya, konsentrasi molekul pada permukaan menjadi lebih besar daripada dalam fasa gas atau zat terlarut dalam larutan. Menurut Giles dalam Osipow (1962), yang bertanggung jawab terhadap adsorpsi adalah gaya tarik van der Waals, pembentukan ikatan hidrogen, pertukaran ikatan hidrogen, pertukaran ion dan pembentukan ikatan kovalen.

Adsorpsi termasuk dalam proses separasi dimana komponen-komponen tertentu dari suatu fasa fluida berpindah ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Biasanya partikel-partikel kecil zat penyerap ditempatkan di dalam suatu hamparan tetap (*fixed bed*), dan fluida lalu dialirkan melalui hamparan tersebut sampai adsorben itu mendekati jenuh dan pemisahan yang dikehendaki tidak dapat lagi berlangsung. Aliran itu lalu dipindahkan ke hamparan kedua sampai adsorben jenuh tadi dapat diganti atau diregenerasi. (McCabe dkk, 1999). Adsorpsi biasanya dilakukan pada *fixed vertical beds* dari adsorben granular yang berpori (Walas, 1990).

Proses adsorpsi pada suatu adsorben terutama terjadi pada pori-pori kecilnya (*micropore*). Sementara itu, *macropore* hanya berperan sebagai tempat transfer adsorbat dari permukaan luar ke *micropore*. (Ding dan Bhatia, 2013). Daya serap zat/adsorben terhadap gas bergantung pada jenis adsorbat, karakteristik adsorben, temperature, tekanan. Adsorpsi gas pada permukaan zat padat menyebabkan terjadinya kesetimbangan antara gas yang terserap dengan gas sisa. Oleh karena itu, daya serap adsorben dipengaruhi oleh besarnya tekanan dan temperature. Semakin besar tekanan, semakin banyak pula zat yang diserap.

Adsorpsi dapat terjadi karena adanya energi permukaan dan gaya tarik menarik permukaan. Sifat dari masing-masing permukaan berbeda, tergantung pada susunan dalam molekul-molekul zat. Setiap molekul dalam interior dikelilingi oleh molekul-molekul lainnya, sehingga daya tarik menarik antar

molekul akan sama besar, setimbang ke segala bagian. Sedangkan untuk molekul dipermukaan hanya mempunyai gaya tarik kearah dalam.

2.3.1 Jenis-Jenis Adsorpsi

Berdasarkan interaksi molekular antara permukaan adsorben dengan adsorbat, adsorpsi dibedakan menjadi 2 jenis yaitu adsorpsi fisika dan adsorpsi kimia (Treybal, 1980).

1.) Adsorpsi Fisika

Adsorpsi fisika merupakan adsorpsi yang terjadi karena adanya gaya *Van der Waals*. Gaya *Van der Waals* adalah gaya Tarik-menarik yang relatif lemah antara adsorbat dengan permukaan adsorben. Pada adsorpsi fisika, adsorbat tidak terikat kuat pada adsorben sehingga adsorbat dapat bergerak dari suatu bagian permukaan adsorben ke bagian permukaan adsorben lainnya dan pada permukaan yang ditinggalkan oleh adsorbat tersebut dapat digantikan oleh adsorbat lainnya. Adsorpsi fisika merupakan peristiwa reversibel sehingga jika kondisi fisika terjadi tanpa memerlukan energi aktivasi. Molekul terikat sangat lemah dan energi yang dilepaskan pada adsorpsi fisika relatif rendah sekitar 20 kJ/mol. Banyaknya zat yang teradsorpsi dapat beberapa lapisan monomolekuler, demikian juga kondisi kesetimbangan tercapai segera setelah adsorben bersentuhan dengan adsorbat.

2.) Adsorpsi Kimia

Adsorpsi kimia merupakan adsorpsi yang terjadi karena terbentuknya ikatan kimia antara molekul-molekul adsorbat dengan adsorben. Ikatan yang terbentuk merupakan ikatan yang kuat sehingga lapisan yang terbentuk merupakan lapisan monolayer. Pada adsorpsi kimia yang terpenting adalah spesifikasi dan kepastian pembentukan monolayer sehingga pendekatan yang digunakan adalah dengan menentukan kondisi reaksi. Adsorpsi kimia tidak bersifat reversibel dan umumnya terjadi pada suhu tinggi di atas suhu kritis adsorbat. Oleh karena itu, untuk melakukan proses desorpsi dibutuhkan energi yang lebih tinggi untuk memutuskan ikatan yang terjadi antara adsorben dengan adsorbat.

2.3.2 Adsorben

Adsorben dapat didefinisikan sebagai zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fasa fluida. Kebanyakan adsorben adalah bahan-bahan yang sangat berpori, dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding pori

pori atau pada letak tertentu di dalam partikel itu. Oleh karena itu pori-porinya biasanya sangat kecil, luas permukaan dalam menjadi beberapa orde besaran lebih besar daripada permukaan luar, dan bisa sampai $2000 \text{ m}^2/\text{g}$. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas yang menyebabkan Sebagian molekul melekat pada permukaan tersebut lebih erat daripada molekul lainnya.

Dalam beberapa hal, adsorbat melekat sedemikian kuat sehingga memungkinkan pemisahan komponen itu secara menyeluruh dari fluida tanpa terlalu banyak adsorpsi dari komponen lain. Regenerasi adsorben dapat dilaksanakan kemudian untuk mendapatkan adsorbat dalam bentuk terkonsentrasi atau hamper murni. (McCabe dkk, 1999).

Terdapat banyak sekali zat yang biasa digunakan sebagai adsorben. Adsorben yang paling sering dipakai adalah karbon aktif karena memiliki luas permukaan area yang besar sehingga daya adsorpsinya lebih besar dibanding adsorben yang lain. Berdasarkan struktur dan unsur pembangunannya, adsorben dapat digolongkan menjadi dua yaitu adsorben tidak berpori (*nonporous adsorbents*) dan adsorben berpori (*porous adsorbents*). (Mulyati, 2006).

2.4 Minyak Goreng

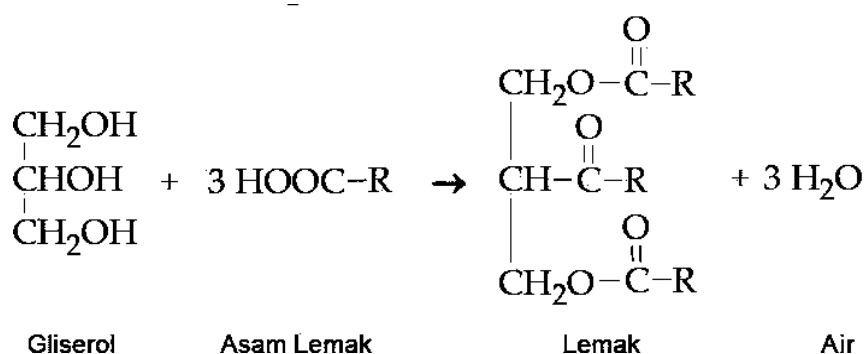


Gambar 2.3 Minyak goreng

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar, biasanya

digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya dihasilkan dari tanaman, seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung, kedelai. Minyak goreng diperoleh dari hasil tahap akhir proses pemurnian minyak dan terdiri atas beragam jenis senyawa trigliserida. Lemak dan minyak adalah bahan-bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Minyak goreng yang baik mempunyai sifat tahan panas, stabil pada cahaya matahari, tidak merusak rasa pada hasil gorengan, sedikit gum dan menghasilkan tekstur serta yang bagus, asapnya sedikit setelah digunakan berulang-ulang, serta menghasilkan warna keemasan pada produk (Wijana, 2005). Minyak goreng biasanya digunakan hingga 3-4 kali penggorengan. Jika digunakan berulang kali, minyak akan berubah warna. Saat penggorengan dilakukan, ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak akan terputus dan membentuk asam lemak jenuh. Minyak goreng yang baik adalah minyak goreng yang mengandung asam lemak tak jenuh lebih banyak dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya.

Minyak yang digunakan dalam makanan sebagian besar adalah trigliserida. Trigliserida merupakan senyawa hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak. Rumus umum asam lemak adalah COOH , dimana menunjukkan suatu rantai hidrokarbon. Melalui reaksi kondensasi setiap gugus OH dari gliserol bereaksi dengan COOH dari asam lemak membentuk sebuah molekul lemak.



Gambar 2.4 Reaksi Pembentukan Minyak

Minyak goreng merupakan trigliserida yang tersusun atas unit asam lemak. Trigliserida dari suatu minyak mengandung sekitar 94-96% asam lemak sehingga sifat fisikokimia minyak sangat tergantung pada sifat asam lemaknya, terutama

yang jumlahnya paling besar. Menurut ikatan pada rantai karbonnya, asam lemak dapat dibedakan menjadi dua, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh tidak memiliki ikatan rangkap pada rantai karbonnya, sedangkan asam lemak tak jenuh memiliki satu atau lebih ikatan rangkap. Minyak goreng tersusun oleh berbagai jenis asam lemak jenuh/tak jenuh. Sebagai contoh, minyak sawit mengandung asam palmitat (44%), oleat (39,2%), asam linoleat (10,1%), asam stearat (4,5%), asam miristat (1,1%), asam linolenat (0,4%) dan asam laurat (0,2%). Minyak dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Proses penggorengan adalah cara pengolahan yang cepat karena suhu yang digunakan tinggi, biasanya sekitar 1800C, dan pemindahan panas dari lemak atau minyak ke dalam makanan berlangsung cepat. Selama penggorengan sebagian minyak akan teradsorpsi masuk ke bagian luar bahan goreng dan mengisi ruang kosong yang semula diisi oleh air. Hasil penggorengan biasanya mengandung 5-40% minyak. Minyak digunakan selama untuk menggoreng sifatnya akan berubah, semakin lama digunakan semakin banyak perubahan yang terjadi. Misalnya minyak tersebut akan semakin kotor akibat terbentuknya warna coklat dan semakin kental.

2.4.1 Standar Mutu Minyak

Tabel 2.2 Standar Mutu Minyak

Kriteria Uji	Satuan	Syarat
Bau	-	Normal
Warna	Merah/kuning	Maks 0,5/50
Rasa		Normal
Kadar air dan bahan	%b/b	Maks 0,15
Kadar asam lemak bebas	%b/b	Maks 0,3
Bilangan Penyabunan	Mg/gr	196-209

2.4.2 Minyak Jelantah



Gambar 2.5 Minyak goreng

Minyak jelantah adalah minyak goreng yang sudah digunakan beberapa kali pemakaian oleh konsumen. Selain warnanya yang tidak menarik dan berbau tengik, minyak bekas juga mempunyai potensi besar dalam membahayakan kesehatan tubuh. Minyak bekas mengandung radikal bebas yang setiap saat siap untuk mengoksidasi organ tubuh secara perlahan. Minyak bekas kaya akan asam lemak bebas. Terlalu sering mengonsumsi minyak bekas dapat meningkatkan potensi kanker didalam tubuh. Menurut para ahli kesehatan, minyak goreng hanya boleh digunakan dua sampai empat kali untuk menggoreng.

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah minyak goreng tersebut adalah bekas pakai atau tidak, yaitu dapat dilakukan dengan cara :

- a. Biasanya minyak campuran tidak mempunyai kebeningan yang sempurna.
- b. Walaupun telah disaring, ada beberapa partikel sisa penggorengan yang tertinggal dalam minyak tersebut.
- c. Minyak yang pernah dipakai untuk menggoreng ayam akan tercium bau ayam pada minyak bekas tersebut
- d. Minyak bekas berasap walaupun baru dipakai. Jika pada saat penggorengan minyak itu menimbulkan terbentuknya busa terlalu banyak, maka itu merupakan tanda-tanda minyak telah rusak.

Kerusakan minyak selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang

menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak.

2.4.3 Parameter Analisis pada Minyak

a. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Kemudian asam lemak bebas ini membentuk lagi asam lemak trans dan radikal bebas. Jika kita mengonsumsi makanan yang mengandung kadar asam lemak bebas yang cukup tinggi maka akan berakibat menurunkan kadar HDL darah, mengurangi kemampuan tubuh mengendalikan gula darah karena dapat mengurangi respon terhadap hormon insulin. Konsumsi asam lemak trans 5 gr/hr saja dapat menaikkan resiko penyakit jantung hingga 25% hanya dalam beberapa tahun saja. Dan akibat radikal bebas juga bisa menyebabkan penyakit liver, jantung koroner, kolestrol, dan lain-lain (Hildayani, 2013). Standar SNI minyak goreng untuk bilangan asam adalah maks. 2 mg KOH/g (Mardina dkk., 2012). Ditimbang 10-50 g minyak jelantah dituang ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan 50 ml etanol hangat. Ditambahkan 5 tetes indikator fenolftalin, dilakukan titrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda yang bertahan selama 30 detik (SNI 3741:2013).

b. Kadar Air

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia SNI 01-3741-2002 minyak goreng yang bermutu baik harus mengandung kadar air maksimum 0,3% (Dirjen Perkebunan, 1989). Air adalah konstituen yang keberadaannya dalam minyak sangat tidak diinginkan karena akan menghidrolisis minyak menghasilkan asam-asam lemak bebas yang menyebabkan bau tengik pada minyak. Proses penentuan kadar air dilakukan dengan metode pemanasan menggunakan oven pada temperatur 100 sampai 110°C selama 1 jam.