

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Minyak Goreng

2.1.1 Definisi Minyak Goreng

Minyak goreng didefinisikan sebagai salah satu jenis minyak pangan yang memiliki fungsi utama yaitu menggoreng bahan-bahan yang akan dijadikan makanan. Minyak pangan berasal dari sumber nabati, salah satunya adalah lemak kelapa (coconut fat) yang banyak mengandung asam lemak jenuh laurat. Selain jenis tanaman yang digunakan, kondisi geografis (seperti jenis tanah dan iklim) juga mempengaruhi sifat minyak yang dihasilkan. Negara Indonesia, yang berada di daerah tropis, umumnya menghasilkan minyak nabati yang memiliki proporsi asam lemak jenuh lebih tinggi dibandingkan dengan asam lemak tak jenuh. Minyak kelapa, setelah melalui proses pemurnian, penjernihan, dan penghilangan volatil (*refining, bleaching, and deodorizing /RBD*), memiliki kandungan asam lemak jenuh sebesar 50,74% dan asam lemak tak jenuh sebesar 49,26%. (Rahardjo et al., 2021)



Gambar 2. 1 MinyakGoreng

Buah kelapa biasanya terdiri dari 80% daging kelapa dan 20% kulit tipis, dengan minyak terkandung di dalam dagingnya sekitar 30-40%. Proses pengolahan buah kelapa dilakukan untuk memisahkan daging buah dan bagian bijinya. Bagian buah yang telah dipisahkan akan diolah lebih lanjut untuk

menghasilkan minyak, yang dikenal sebagai CPO (*Crude Palm Oil*). CPO memiliki warna oranye-merah dan umumnya diblaching terlebih dahulu sebelum difraksinasi agar minyak kelapa sawit yang dihasilkan memiliki warna kuning keemasan. Secara umum, produksi minyak goreng kelapa sawit melalui dua tahap, yaitu proses refinasi dan fraksinasi, dua tahap ini bertujuan agar zat-zat yang tidak diinginkan hilang pada CPO, sehingga menghasilkan minyak yang bebas dari bau, FFA (*Free Fatty Acid*), dan residu lainnya. (Rengga, 2020).

2.1.2 Syarat Mutu Minyak Goreng

Berikut adalah parameter pengujian minyak goreng yang akan dilakukan sesuai dengan referensi SNI 3741:2013, yang mencantumkan syarat-syarat mutu minyak goreng dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Minyak Goreng

Kreteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal
Warna	-	Normal
Bilangan asam	Mg KOH/g	Maks. 0,6
Bilangan peroksida	Mek O ₂ /kg	Maks.i10

Sumber: SNI 3741:2013

a. Bau dan warna pada minyak goreng

Bau pada minyak goreng adalah hasil alami, di mana bau tersebut muncul karena terbentuknya asam lemak bebas akibat degradasi minyak atau lemak. Namun, secara umum, aroma tersebut diakibatkan adanya komponen lain dalam minyak. Komponen zat warna pada minyak goreng mengandung zat warna alami dan zat warna yang terbentuk akibat degradasi zat warna alami yang diekstraksi selama proses ekstraksi (Rengga, 2020).

Perubahan warna dan aroma pada minyak goreng disebabkan oleh pemanasan berlebihan, di mana hal ini dapat menyebabkan perubahan pada asam lemak tak jenuh menjadi gugus peroksida, aldehida, asam lemak bebas, serta kontaminan lainnya (Sari et al., 2021).

b. Bilangan asam

Bilangan asam adalah jumlah asam lemak bebas dalam satu gram minyak. (Fitri & Fitriana, 2020). Minyak goreng yang tidak layak konsumsi biasanya

memiliki bilangan asam yang tinggi, yang menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang berlebihan. Tingginya kadar asam lemak dapat mempengaruhi nilai bilangan asam dalam minyak. Bilangan asam yang tinggi terjadi karena adanya peristiwa hidrolisis selama penggorengan (Haili et al., 2021).

Bilangan asam diukur sebagai jumlah milligram larutan KOH atau NaOH 0,1 N yang diperlukan untuk menjadikan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak menjadi netral (Sari et al., 2021).

c. Bilangan peroksida

Yang dimaksud dengan bilangan peroksida yaitu sebuah nilai suatu lemak atau minyak setelah proses oksidasi telah terjadi. Nilai ini berguna penting agar tingkat oksidasi minyak teridentifikasi (Sari et al., 2021).

2.2 Minyak Jelantah

2.2.1 Definisi Minyak Jelantah

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) merupakan limbah dan kualitasnya dapat dilihat dari komposisi kimianya. Minyak jelantah mengandung senyawa yang sifatnya karsinogenik, di mana hal itu terjadi ketika dilakukan penggorengan (Andalia & Pratiwi, 2019).

Minyak jelantah atau minyak goreng lebih mengandung asam lemak jenuh dibandingkan dengan asam tak jenuh. Asam lemak jenuh dinilai berbahaya karena dapat menyebabkan penumpukan kolesterol tinggi dan obesitas. Jika minyak digunakan berulang kali, maka kemungkinan kerusakannya juga lebih tinggi. Kerusakan minyak ini ditandai dengan bau tengik dan perubahan warna (Perwitasari, 2020).



Gambar 2. 2 Minyak Jelantah

Asam lemak yang menyusun minyak jelantah adalah: asam palmitat 0,9194%, asam oleat 0,047%, asam palmitoleat 40,816%, asam stearat 0,094%, dan asam linoleat 58,5611% (Mariaulfa Mustam et al., 2022).

2.3 Adsorpsi

Peristiwa pengumpulan molekul pada suatu zat yang terletak di permukaan zat lain disebabkan oleh adanya ketidak seimbangan dan adanya gaya tarik menarik antara atom atau molekul pada permukaan zat padat (Alamsyah et al., 2017). Faktor-faktor yang dapat memengaruhi adsorpsi antara lain: Pengkocokan, luas permukaan adsorben, jenis adsorben, kelembaban adsorben, temperatur, pH larutan, dan konsentrasi adsorbat (Irawan, 2018).

Adsorbat merupakan bagian yang tertarik atau bagian yang akan dipisahkan dari pelarutnya (Syauqiah et al., 2011). Adsorben adalah zat yang mampu melakukan penyerapan komponen-komponen tertentu dari fase fluida (Muhammad et al., 2020). Adsorben juga material berpori yang dapat menyerap cairan atau gas di dalamnya (Sera et al., 2019).

2.4 Karbon Aktif

2.4.1 Definisi Karbon Aktif

Karbon aktif adalah material padat yang memiliki pori-pori dan mengandung senyawa karbon (Erawati & Fernando, 2018). Kemampuan adsorpsi karbon aktif selain ditentukan oleh struktur pori juga dipengaruhi oleh sifat kimia pada permukaannya (Husin & Hasibuan, 2020). Karbon aktif dapat dibuat melalui material yang mengandung karbon, baik dari tumbuhan, hewan, atau bahan tambang (Kusdarini et al., 2017).

Karbonisasi salah satu faktor yang mempengaruhi struktur pori dan juga daya serap pada karbon aktif. Proses karbonisasi melibatkan penguraian selulosa menjadi karbon, dan dalam proses ini suhu merupakan parameter penting yang nantinya akan menjadi faktor penentu bagaimana kualitas dari karbon aktif (Meilianti, 2018).



Gambar 2. 3 Karbon Aktif

Karbon aktif memiliki struktur pori yang membuatnya memiliki sifat sebagai adsorben. Karbon aktif dapat dimanfaatkan di berbagai bidang industri mulai dari industri obat-obatan hingga makanan. Fungsinya termasuk sebagai penyaring, penghilang bau dan rasa. Industri kimia mungkin menggunakannya sebagai pembantu, dan pemurnian (Handika et al., 2018). Karakteristik dan kualitas karbon aktif berdasarkan persyaratan (SNI) 06-3730-1995 yaitu:

Tabel 2. 2 Syarat Mutu Karbon Aktif

Jenis Persyaratan	Parameter
Kadar Air	Maksimum 15%
Kadar Abu	Maksimum 10%
Kadar Zat Menguap	Maksimum 25%
Kadar Karbon	Minimum 65 %

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

a. Kadar air

Kadar air mengukur sejauh mana karbon aktif mengandung air, dengan tujuan menilai sifat hidroskopis (kapasitas penyerapan air) pada karbon aktif (Maulana et al., 2017). Pengujian kadar air karbon aktif dilakukan dengan menghitung kadar berat sampel awal dan berat sampel akhir berdasarkan perhitungan selisih berat sampel (Meilianti, 2018).

b. Kadar abu

Kandungan abu meliputi jumlah oksida logam yang mengandung mineral-mineral dalam suatu bahan yang tidak mampu menguap pada proses karbonisasi (Sulaiman et al., 2017). Kandungan abu memiliki dampak signifikan pada kualitas karbon aktif karena tingkat abu yang tinggi dapat membuat penyumbatan pori-

pori pada permukaan karbon, yang akan memengaruhi penyerapan karbon aktif (Laos & Selan, 2016).

c. Kadar zat menguap

Perhitungan kandungan zat yang menguap (substansi yang menghilang saat dipanaskan) dimaksudkan untuk menentukan jumlah senyawa yang dapat menguap pada suhu 950°C. Pada pemanasan di atas 900°C, nitrogen dan sulfur akan menguap, serta komponen-komponen lainnya disebut sebagai zat yang menguap (Maulana et al., 2017).

d. Kadar karbon

Kadar karbon merupakan jumlah karbon murni yang terdapat dalam karbon aktif (Maulana et al., 2017). Kadar karbon murni adalah ahasil dari proses pengurangan terkecuali air, abu dan zat menguap (Sahara et al., 2017).

2.4.2 Proses Pembuatan Karbon Aktif

Pada proses pembuatan karbon aktif dapat dilakukan dengan tiga tahapan antara lain:

a. Dehidrasi

Proses dehidrasi dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi air. Proses dehidrasi memiliki tujuan agar proses karbonisasi sempurna dan umumnya dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari langsung atau pengeringan di dalam oven (Ramadhani et al., 2020).

b. Karbonisasi

Karbonisasi adalah proses pembakaran, karbonisasi melibatkan pembentukan struktur dari pori-pori dan pada tahap ini juga menyebabkan penyusutan sampel karena pemanasan yang dilakukan saat karbonisasi (Suherman et al., 2021). Faktor-faktor pengaruh pada proses karbonisasi, pertama suhu selama proses karbonisasi. Semakin tinggi suhu yang digunakan, semakin sempurna hasilnya akan namun jumlah arang akan semakin sedikit, sedangkan cairan dan gas akan bertambah banyak. Dan yang kedua adalah waktu, apabila reaksi selama karbonisasi lama maka hasilnya akan lebih sempurna dan menyebabkan hasil arang semakin banyak tetapi cairan dan gas akan berkurang (Ramadhani et al., 2020).

c. Aktivasi

Aktivasi merupakan perlakuan terhadap arang yang bertujuan memperbesar pori dengan melepaskan ikatan hidrokarbon pada permukaan karbon yang akan mengalami perubahan pada luas permukaan dan peningkatan daya serap (Sulaiman et al., 2017). Dalam proses aktivasi terjadi pelepasan hidrokarbon, tar, dan senyawa organik yang melekat pada karbon. Pada proses aktivasi terjadi reaksi di mana terbuka pori-pori pada permukaan karbon. Aktivasi karbon terbagi 2 yaitu aktivasi kimia dan aktivasi fisika.

- Aktivasi Kimia

Aktivasi kimia adalah pemutusan rantai karbon pada senyawa organik dengan bantuan bahan kimia asam maupun basa. Bahan dasar yang mengandung lignoselulosa secara umum menggunakan aktivasi kimia. Dalam proses aktivasi kimia, karbon hasil pembakaran dicampurkan dengan larutan kimia yang berperan sebagai *aktivator agent*.

- Aktivasi Fisika

Aktivasi fisika adalah pemutusan rangkaian karbon pada senyawa organik yang melibatkan penggunaan bantuan udara, panas, dan CO₂. Pada proses aktivasi fisika, dilakukan dengan memanaskan karbon pada suhu antara 800-1000°C kemudian karbon tersebut dilalui oleh gas pengoksidasi seperti oksigen, CO₂ atau uap air (Ramadhani et al., 2020).

2.5 Bawang Merah

2.5.1 Pengertian Kulit Bawang

Bawang merah (*Allium Ascalonicum*) adalah tanaman yang banyak tumbuh di kawasan Asia dan telah disebarkan dan dibudidayakan menjadi tanaman komersial di seluruh dunia. Umbinya banyak digunakan sebagai obat herbal maupun rempah tambahan dalam masakan. (Aryanta, 2019).



Gambar 2. 4 Bawang Merah

Bawang merah termasuk ke dalam jenis umbi-umbian yang sering dimanfaatkan orang-orang untuk membuat bumbu masakan hingga obat-obatan. Referensi tentang bawang merah juga disebutkan dalam Al-Qur'an dalam surah Al-Baqarah: 61.

وَإِذْ قُلْتُمْ يَا مُوسَىٰ لَنْ نَصْبِرَ عَلَىٰ طَعَامٍ وَاحِدٍ فَادْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ مِنْ بَقْلِهَا وَقِثَّائِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِيهَا وَبَصَلِهَا قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَىٰ بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ أَهْبِطُوا مِصْرًا فَإِنَّ لَكُمْ مَّا سَأَلْتُمْ وَضُرِبَتْ عَلَيْهِمُ الذَّلِيلَةُ وَالْمَسْكَنَةُ وَبَاءُوا بِغَضَبٍ مِّنَ اللَّهِ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ كَانُوا يَكْفُرُونَ بِآيَاتِ اللَّهِ وَيَقْتُلُونَ النَّبِيِّنَ بِغَيْرِ الْحَقِّ ذَٰلِكَ بِمَا عَصَوْا وَكَانُوا يَعْتَدُونَ ﴿٦١﴾

Artinya: “Dan (inagatlah), ketika kamu berkata: ”Hai Musa, Kami tidak bisa sabar (tahan dengan satu macam makanan saja. Sebab itu mohonkanlah untuk kami kepada Tuhanmu, agar dia mengeluarkan bagi kami dari apa yang di tumbuhkan bumi, yaitu sayur-mayurnya, ketimunnya, bawang putihnya, kacang adasnya, dan bawang merahnya”. Muasa berkata: ”Maukah kamu mengambil yang rendah selagi pengganti yang lebih baik? Pergilah kamu ke suatu kota, pasti kamu memperoleh apa yang kamu minta”. Lalu ditimpalkanlah kepada mereka nista dan kehinaan, serta mereka mendapat kemurkaan dari Allah dan membunuh para Nabi yang memang tidak dibenarkan. Demikianlah itu (terjadi) karena mereka selalu berbuat durhaka dan melampaui batas.”

Allah atas orang-orang yang terdahulu antara mereka adalah nikmat yang terus menerus sampai pada generasi mutakhir, nikmat atas orang tua adalah nikmat atas anak-anak, maka mereka menjadi orang-orang yang diberi titah, dikarenakan hal tersebut merupakan nikmat-nikmat yang didalamnya terdapat mereka. Ayat diatas pun mendeskripsikan bahwasanya Allah Subhanahu Wa Ta'ala melnciptakan berbagai macam sayuran terdapat bawang putih, bawang merah, melntimun, kacang adas di bumi dengan tujuan agar dapat dikonsumsi manusia dan dipergunakan manfaatnya untuk kesehatan manusia

2.5.2 Kandungan Senyawa Bawang Merah

Bawang merah juga mengandung senyawa kimia aktif yang berperan dalam pembentukan aroma. Tabel 2.3 menunjukkan kandungan senyawa kimia dalam bawang merah.

Tabel 2. 3 Kandungan Kimia Umbi Bawang Merah

Senyawa kimia aktif dalam bawang merah utuh	Senyawa kimia aktif dalam bawang merah cincang
S-Ali-L-Sisteni-Sulfoksida (SAC/Allin)	Dialilditiosulfinat (Allisin)
Prostaglandin A-1	Ester asam tiosulfinat
Adenosin	Propantiol-S-oksida
Difenil-amina	Disulfida
Sikloanliin	Polisulfida
Metli-aliin	Dialil-sulfida
Dihidro-aliin	Dialil-disulfida (DDS)
Profenil-aliin	Dialil-trisulfida (DTS)
Profil-aliin	Sulfenil-disulfida
Kaemferol	Ajoene
Floroglusinol	Tiofen
Quercetin	

Sumber : (Aryanta, 2019)

2.5.3 Kulit Bawang Merah

Kulit bawang merah yang berasal dari umbi bawang merah dengan nama latin *Allium cepa L.* Senyawa yang terdapat pada kulit bawang merah yakni flavonoid, antioksidan, allisin, pektin dan fitosterol (Triwardiati & Ermawati, 2018). Kulit bawang merah termasuk ke dalam satu dari beberapa yang memiliki potensi yang dinilai baik sebagai adsorben, dikarenakan kulit bawang merah memiliki kadar selulosa 41-50% pada kondisi kering (Kuncoro et al., 2022).



Gambar 2. 5 Kulit Bawang Merah

2.6 Penelitian Yang Relevan

Berdasarkan hasil yang telah Halil, dkk lakukan (2021) terkait dengan penggunaan limbah kulit bawang merah sebagai adsorben dalam pemurnian minyak jelantah, digunakan massa adsorben sebanyak 10 gram. Sesuai dengan standar SNI minyak goreng 3741:2013, uji warna, bilangan peroksida, dan bilangan asam dilakukan pada minyak jelantah yang sudah diproses dengan hasil penurunan bilangan peroksida sebesar 71,02%.

Berdasarkan studi oleh Lestari, dkk (2016), dilakukan penelitian mengenai produksi dan karakterisasi karbon yang aktif dari tempurung buah kelapa melalui penggunaan asam fosfat sebagai agen aktivasi, serta penerapannya dalam pembuatan minyak goreng berkelas. Pada eksperimen ini, asam fosfat digunakan sebagai agen aktivasi dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% selama 24 jam, dengan suhu karbonisasi mencapai 400°C selama 30 menit. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa karbon yang aktif sebagai hasil dari konsentrasi aktivator asam fosfat sebesar 8% mampu meningkatkan luas permukaan dan daya serapnya, mendukung kesimpulan bahwa semakin besar konsentrasi aktivasi, semakin besar luas permukaan dan kemampuan serap karbon aktif.

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian yaitu, manfaat karbon aktif berbahan kulit bawang merah sebagai adsorben pada pemurnian minyak goreng dengan karakterisasi sesuai SNI 3741:2013 tentang syarat mutu minyak goreng.