

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1 Minyak goreng

Minyak goreng adalah bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida yang berasal dari bahan nabati, dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenesis, pendinginan dan telah melalui proses refinasi atau pemurnian yang digunakan untuk menggoreng (Hutapea dkk., 2021). Minyak goreng salah satu bahan pokok yang sangat penting untuk mencukupi kebutuhan gizi masyarakat Indonesia (Untari, 2020). Konsumsi minyak goreng biasanya digunakan sebagai media menggoreng bahan pangan, penambah cita rasa, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi, dan kalori (Mardiana, 2020).

Minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak dapat menghasilkan 9 Kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 Kkal/gram. Minyak, khususnya minyak nabati, mengandung asam – asam lemak esensial seperti asam linoleat, lenoleat, dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin – vitamin A, D, E, dan K (Indayani, 2021).

2.1.2. Jenis – Jenis Minyak Goreng

Minyak goreng dapat diklasifikasikan menjadi beberapa golongan yaitu :

A. Berdasarkan sifat fisiknya diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Minyak tidak mengering (*non drying oil*) :

1. Minyak zaitun, merupakan minyak buah persik, dan minyak kacang.
2. Minyak rape, merupakan minyak biji rape, dan minyak biji mustard.
3. Minyak hewani, merupakan minyak ikan paus, minyak ikan salmon, minyak ikan lumba – lumba, dan minyak ikan hiu.

- b. Minyak nabati setengah mengering (*semi drying oil*), misalnya minyak biji kapas, minyak biji bunga matahari, gandum, dan jagung.
- c. Minyak nabati mengering (*drying oil*), misalnya minyak kacang kedelai, dan minyak biji karet.

B. Berdasarkan sumbernya dari tanaman diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Biji – biji palawija, merupakan minyak jagung, minyak biji kapas, minyak kacang, minyak wijen, minyak kedelai, dan minyak bunga matahari.
- b. Kulit minyak tahunan, yaitu minyak zaitun, dan minyak kelapa sawit.
- c. Biji – bijian tanaman tahunan, yaitu minyak kelapa, minyak coklat, dan minyak inti sawit (Marlina, 2019)

2.1.3. Komposisi Minyak goreng

Minyak goreng mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh. Asam lemak jenuh pada minyak goreng terdiri :

1. Kaproat

Kaproat atau disebut juga asam heksanoat merupakan asam alkanoat yang berasal dari heksana. Kaproat berbentuk cairan berminyak tidak berwarna dengan aroma berlemak dan berkilau. Biasanya ditemukan pada lemak hewani, namun beberapa tumbuhan juga memiliki kaproat, seperti vanila.

2. Kaprilat

Kaprilat merupakan garam dan ester dari asam oktanoat. Senyawa ini merupakan bahan kimia industri umum, yang diproduksi oleh oksidasi aldehida C8. Biasanya ditemukan secara alamiah dalam susu berbagai mamalia. Minyak kelapa dan minyak sawit mengandung kaprilat dalam jumlah sedikit.

3. Laurat

Laurat merupakan asam lemak jenuh yang menjadi kandungan aktif dalam minyak kelapa. Asam lemak ini terkadang diekstraksi dari kelapa untuk membuat monolaurin, sebagai antibakteri, antivirus, dan anti jamur.

4. Miristat

Miristat atau asam tetradecanoic adalah asam lemak yang umumnya ditemukan pada minyak nabati dan lemak hewani. Hal ini juga dikenal sebagai asam *tetradecanoic*.

Asam lemak tak jenuh terdiri dari :

5. Palmitat

Palmitat atau asam heksadekanoat merupakan salah satu asam lemak yang paling mudah diperoleh. Tumbuhan dari keluarga *Palmaceae*, seperti kelapa dan kelapa sawit merupakan sumber utama asam lemak ini. Kandungan minyak kelapa bahkan hampir semuanya palmitat, sementara minyak sawit mengandung sekitar 50 persen palmitat.

6. Stearat

Asam stearat atau asam oktadekanoat merupakan asam lemak jenuh yang mudah didapatkan dari lemak hewani dan nabati. Kata stearat berasal dari bahasa Yunani *stear*, artinya “lemak padat”. Dalam bidang industri, asam stearat digunakan sebagai bahan pembuatan lilin, sabun, plastik, kosmetik, dan untuk melunakkan karet.

7. Oleat

Oleat merupakan asam omega-9 yang dapat ditemukan secara alamiah pada lemak hewani dan nabati. Senyawa ini termasuk dalam asam lemak tak jenuh tunggal yang tergolong sebagai lemak baik atau sehat. Asam oleat dibutuhkan tubuh untuk menjaga fungsi dan kesehatan sel.

8. Linoleat

Linoleat merupakan asam lemak esensial omega-6 penting untuk perkembangan otak serta tubuh anak. Asam linoleat di kebanyakan minyak goreng biasanya termasuk jenis asam lemak esensial yang tidak diproduksi tubuh, oleh karena itu harus berasal dari asupan nutrisi sehari – hari yang dikonsumsi anak (Kemendag, 2022).

2.1.4. Proses Menggoreng

Metode penggorengan makanan yang umum digunakan adalah *deep-fat frying*. *Deep-fat frying* merupakan proses pengolahan pangan yang dilakukan

dengan cara merendam pangan dalam minyak pada suhu tinggi. Metode ini merupakan metode yang populer karena mudah digunakan, cepat, murah dan produknya disukai oleh konsumen. Suhu pada proses penggorengan dengan metode *deep-fat frying* adalah 175- 195°C, selama 5-10 menit. Selama proses penggorengan akan terjadi perubahan karakteristik fisik dan kimia minyak (Taufik dkk, 2018). Minyak yang digunakan dalam jangka waktu lama, akan menimbulkan *off-flavor*. Hal ini karena terjadi beberapa reaksi pada minyak selama proses pengolahan, seperti oksidasi, polimerisasi dan hidrolisis, sehingga mutu minyak akan menurun, beberapa reaksi yang terjadi akan membentuk senyawa-senyawa volatil dan nonvolatil yang akan mempengaruhi karakteristik sensori, fungsional dan nutrisi dari minyak (Taufik dkk, 2018).

2.2. Gorengan

Gorengan merupakan makanan tradisional Indonesia yang mudah didapat, harganya sangat terjangkau, dan memiliki rasa yang disukai sebagian besar masyarakat. Gorengan di Indonesia memiliki berbagai macam bentuk dan bahan dasar. Karena rasanya yang enak, gorengan berpotensi dikonsumsi secara berlebihan (Amerdista, 2021). Gorengan merupakan produk makanan yang diolah dengan cara menggoreng dalam minyak. Masyarakat Indonesia sebagian besar mengonsumsi gorengan karena rasanya yang gurih dan renyah, gorengan juga salah satu kudapan yang ada setiap hari (Hilma dkk, 2022).

2.3. Corndog Mozzarella

Corndog mozzarella makanan cepat saji yang berasal dari Korea. *Corndog* ini sendiri pertama kali diperkenalkan oleh seorang pembuat sosis berketurunan Jerman asal Texas pada tahun 1927. Awalnya *corndog* dibuat tidak dengan tusukan sate tetapi untuk mempermudah penyantapannya sang *creator* pun menusukkan makanan tersebut dibatang kayu kecil yang terbuat dari kayu serupa tusukan sate (Andayani dkk., 2022). Jajanan Korea yang satu ini mengkombinasikan sosis, mozzarella dengan adonan tepung tebal dan dilapisi tepung panir sebelum di goreng didalam rendaman minyak goreng suhu 130°-190°C.



Gambar 2.1. *Corndog mozzarella* (Dokumentasi Pribadi)

2.4. Kerusakan Minyak Goreng

Kerusakan utama minyak adalah timbulnya bau tengik, sedangkan kerusakan meliputi peningkatan kadar asam lemak bebas (FFA), bilangan iodium, angka peroksida, TBA, angka karbonil, timbulnya kekentalan minyak, terbentuknya busa dan adanya kotoran dari bumbu yang digunakan dan dari bahan yang digoreng. Semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Penggunaan minyak berkali – kali akan mengakibatkan minyak menjadi cepat berasap atau berbusa dan meningkatkan warna coklat atau *flavor* yang tidak disukai pada bahan makanan yang digoreng (Idayani, 2021).

2.4.1. Racun Pada Minyak Goreng

Timbulnya racun dalam minyak yang dipanaskan telah banyak dipelajari. Jika minyak tersebut diberikan pada ternak atau diinjeksikan ke dalam darah, akan timbul gejala dierrhea, kelambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, control tak sempurna pada syaraf pusat, dan mempersingkat umur. Disamping itu juga pemanasan menurunkan nilai jerna minimbulnya racun dalam minyak yang dipanaskan telah banyak dipelajari. Jika minyak tersebut diberikan pada ternak atau diinjeksikan ke dalam darah, akan timbul gejala dierrhea, kelambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, control tak sempurna pada syaraf pusat, dan

mempersingkat umur. Disamping itu juga pemanasan menurunkan nilai jerna minyak (Indayani, 2021).

Kemungkinan adanya aksi karsinogenik dalam minyak yang dipanaskan (pada suhu 300 – 350°C), dibuktikan dari bahan pangan berlemak teroksidasi yang dapat mengakibatkan pertumbuhan kanker dalam hati (Indayani, 2021).

2.4.2. Penyebab Ketengikan

Ketengikan adalah proses kerusakan minyak goreng yang menyebabkan adanya cita rasa dan bau yang tidak enak. Akibat dari proses peruraian minyak karena rembesan air (hidrolisis) dan kerusakan minyak karena adanya oksigen (oksidasi) (Mutholib, 2016).

1. Oksidasi

Ketengikan ini terjadi karena proses oksidasi oleh oksigen udara terhadap asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Proses oksidasi dapat terjadi pada suhu kamar, dan selama proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Hasil oksidasi lemak dalam bahan pangan tidak hanya mengakibatkan rasa dan bau tidak enak, tetapi juga dapat menurunkan nilai gizi, karena kerusakan vitamin dan asam lemak esensial dalam lemak.

2. Enzim

Bahan pangan berlemak dengan kadar air dan kelembapan udara tertentu, merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan jamur. Jamur mengeluarkan enzim yang dapat menguraikan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

3. Hidrolisis

Komponen zat berbau tengik dalam minyak selain dihasilkan dari proses oksidasi dan enzimatis, juga disebabkan oleh hasil hidrolisa lemak yang mengandung asam lemak jenuh berantai pendek. Asam lemak tersebut mudah menguap dan berbau tidak enak (Mutholib, 2016).

2.5. Penentuan Uji Kualitas Minyak

Berdasarkan SNI – 7709 – 2019, kualitas minyak goreng dapat diketahui dengan pengujian parameter secara kimia dan fisika.

1. Secara kimia

a. Bilangan peroksida

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak.

b. Kadar asam lemak bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral.

c. Bilangan asam

Bilangan asam adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam – asam lemak bebas dari satu gram minyak.

d. Bilangan penyabunan

Bilangan penyabunan adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabuni 1 gr lemak atau minyak. Apabila sejumlah sampel minyak atau lemak disabunkan dengan larutan KOH berlebih dalam alkohol maka KOH akan bereaksi dengan trigliserida, yaitu tiga molekul KOH bereaksi dalam satu molekul minyak atau lemak.

2. Secara fisika

a. Kadar air

Kadar air adalah salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi.

b. Berat jenis

Berat jenis minyak biasanya ditentukan pada temperatur 25°C, akan tetapi dalam hal dianggap penting juga diukur pada temperatur 40°C atau 60°C untuk minyak yang titik cairnya tinggi.

c. Titik leleh

Titik leleh adalah penentuan atau pengenalan komponen – komponen organik yang murni karena minyak tidak meleleh dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu.

d. Indeks bias minyak

Indeks bias adalah derajat penyimpangan dari cahaya yang dilewatkan suatu medium yang cerah. Indeks bias tersebut pada minyak.

2.6. Asam Lemak Bebas

Asam lemak merupakan asam organik yang terdiri atas rantai hidrokarbon lurus yang pada satu ujungnya mempunyai gugus hidroksil (COOH) dan pada ujung lainnya memiliki gugus metil (CH_3). Asam lemak alami biasanya memiliki rantai dengan jumlah atom karbon genap yang berkisar antara 4 – 28 karbon. Asam lemak bebas merupakan asam lemak yang tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan dari proses hidrolisis trigliserida oleh semua enzim yang termasuk golongan lipase, dimana enzim yang dapat menghidrolisis lemak ini terdapat dalam lemak hewani dan nabati yang berada dalam jaringan. Selain dari katalis enzim, faktor – faktor seperti panas dan air akan mempercepat reaksi hidrolisis pada minyak. Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk. Proses hidrolisis trigliserida menghasilkan asam lemak bebas (Marlina, 2019).

A. Produksi asam lemak bebas

- a. Produksi asam lemak bebas oleh enzim Lemak hewani dan nabati yang masih berada dalam jaringan, biasanya mengandung enzim yang dapat menghidrolisis lemak. Semua enzim yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisis lemak netral (trigliserida), yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisis lemak netral (trigliserida), sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol, namun enzim tersebut inaktif oleh panas. Dalam organisme hidup, enzim umumnya berada dalam bentuk zimogen inaktif, sehingga lemak yang terdapat dalam jaringan lemak tetap bersifat netral dan masih utuh. Dalam organ tertentu, misalnya hati dan pankreas, kegiatan metabolisme cukup tinggi, sehingga menghasilkan sejumlah asam lemak bebas. Jika organisme telah mati, koordinasi

mekanisme sel-sel akan rusak. Enzim lipase akan mulai bekerja dan merusak molekul lemak (Marlina, 2019).

b. Produksi asam lemak bebas oleh mikroba

Mikroba dalam proses metabolisme (jamur, ragi, bakteri) membutuhkan air, senyawa nitrogen, dan garam mineral. Kerusakan garam oleh mikroba biasanya terjadi pada lemak yang masih berada dalam jaringan dan bahan pangan berlemak. Minyak yang telah dimurnikan biasanya masih mengandung mikroba berjumlah maksimum 10 organisme setiap 1 gram lemak dapat dikatakan steril. Mikroba yang menyerang umumnya dapat merusak lemak dengan menghasilkan cita rasa tidak enak dan menimbulkan perubahan warna pada minyak (*discoloration*). Bahan pangan berlemak dengan kadar air dan kelembaban udara tertentu, merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan jamur. Jamur tersebut mengeluarkan enzim, misalnya enzim *lipo elastic* yang dapat menguraikan trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Marlina, 2019).

B. Variabel yang mempengaruhi kadar asam lemak bebas

Beberapa variabel proses yang sangat berpengaruh terhadap perolehan asam lemak seperti pengaruh suhu, kematangan buah, pelukaan buah, pengadukan, penambahan air dan lama penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa kadar asam lemak yang paling tinggi terdapat pada suhu kamar (25 – 27°C). Enzim lipase pada buah kelapa sawit sudah tidak aktif pada suhu pendinginan 8°C dan pada pemanasan pada suhu 50°C.

Secara umum temperatur sangat berpengaruh pada reaksi kimia, dimana kenaikan temperatur akan menaikkan kecepatan reaksi. Sifat enzim yaitu inaktif pada suhu tinggi, maka pada proses enzimatik ada batasan suhu agar enzim dapat bekerja secara optimal. Penurunan aktifitas enzim pada suhu tinggi diduga diakibatkan oleh denaturasi protein. Pada suhu rendah, aktifitas enzim juga menurun yang diakibatkan oleh denaturasi protein (Marlina, 2019).

2.6.1. Bahaya Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi, dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan

kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Timbulnya racun dalam minyak yang dipanaskan telah banyak dipelajari. Bila lemak tersebut diberikan pada ternak atau diinjeksikan kedalam darah, akan timbul gejala diare, kelambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, kontrol tak sempurna pada pusat saraf dan mempersingkat umur (Idayani, 2021).

Kadar kolesterol darah yang meningkat berpengaruh tidak baik untuk jantung dan pembuluh darah telah diketahui luas oleh masyarakat. Namun ada salah pengertian, seolah – olah yang paling berpengaruh terhadap kenaikan kolesterol darah ini adalah kadar kolesterol makanan. Sehingga banyak produk makanan, bahkan minyak goreng diiklankan sebagai non kolesterol. Konsumsi lemak akhir – akhir ini dikaitkan dengan penyakit kanker. Hal ini berpengaruh adalah jumlah lemak dan mungkin asam lemak tidak jenuh ganda tertentu yang terdapat dalam minyak sayuran (Idayani, 2021).

2.6.2. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas

2.6.3. Asidi Alkalimetri (Titrasi Netralisasi)

Asidimetri dan alkalimetri termasuk reaksi netralisasi yaitu reaksi antara ion hidrogen yang berasal dari asam dan ion hidroksida yang berasal dari basa untuk menghasilkan air yang bersifat netral. Netralisasi dikatakan juga sebagai reaksi antara pemberi proton (asam) dengan penerima proton (basa).

Asidimetri merupakan penetapan kadar secara kuantitatif terhadap senyawa - senyawa yang bersifat basa dengan menggunakan larutan baku asam. Sebaliknya alkalimetri merupakan penetapan kadar senyawa – senyawa yang bersifat asam dengan menggunakan larutan baku basa (Sari, 2019).

1. Larutan Baku

Larutan baku adalah larutan yang normalitasnya diketahui dengan tepat dan dipergunakan untuk menetapkan normalitas larutan lain yang belum diketahui, sebagai larutan baku yang penting pada asidimetri ialah HCl dan KOH. Namun semua zat – zat itu tidak dipakai sebagai bahan baku primer tetapi sekunder, larutan – larutan tersebut harus diketahui dahulu normalitasnya dengan larutan baku primer yaitu untuk asidimetri larutan

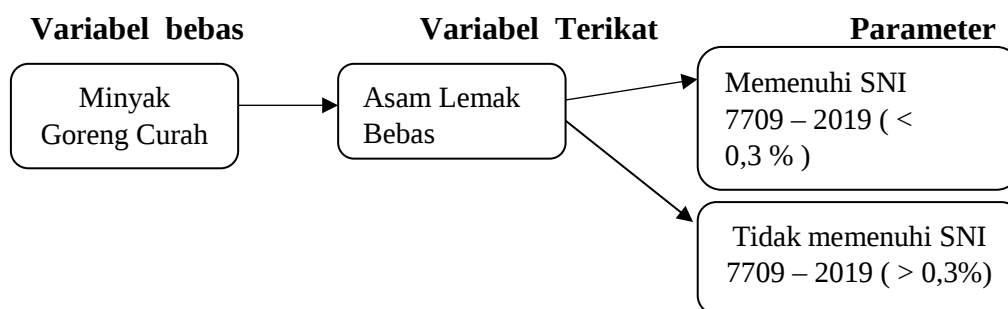
baku primernya adalah $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ atau Na_2CO_3 , untuk alkalimetri larutan baku primernya adalah $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ atau $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ (asam suksinat) (Idayani, 2021).

2. Indikator

Suatu indikator merupakan asam atau basa lemah yang berubah warna diantaranya bentuk terionisasi dan bentuk terionisasi dan bentuk tidak terionisasinya.

Indikator yang sering dipakai pada titrasi asidi alkalimetri adalah indikator phenolphthalein. Pada larutan basa berubah warnanya menjadi warna merah sedangkan pada larutan asam tidak berwarna (Yunita, 2019).

2.7. Kerangka Konsep



2.8. Definisi Operasional

- Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan (Sari, 2018).
- Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisis minyak sawit adalah faktor – faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar ALB yang terbentuk (Hutapea, 2021).
- Crondog mozarella* makanan cepat saji yang berasal dari Korea. *Crondog mozarella* dibuat menggunakan adonan tepung, panir, sosis, dan keju

mozarella dan di goreng menggunakan suhu 130 – 190° (Andayani dkk., 2022).

- d. SNI adalah standart yang dibuat oleh Badan Standarisasi Nasional dan berlaku secara 7709 – 2019 < 0,3 % (SNI, 2019).