

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cilok

1. Deskripsi Cilok

Pentol cilok adalah makanan ringan menyerupai pentol yang terbuat dari tepung kanji, berasa gurih dan kenyal. Cilok merupakan makanan jajanan (*street food*) khas Provinsi Jawa Barat, tepatnya dari daerah Bandung, namun sekarang sudah mulai merambah ke daerah-daerah lain. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan cilok, yaitu tepung tapioka, tepung terigu, air, merica/lada, garam, dan bawang putih (Sabathani, 2013).



Gambar 1.

Cilok

Sumber : Wikipedia

Cilok yang merupakan singkatan dari “Aci Dicolok” ini adalah makanan yang sangat digemari oleh semua kalangan. Terbuat dari aci (tapioka) yang dibuat bulat-bulat kemudian diisi sedikit daging cincang lalu dikukus. Cilok ini biasanya “dicolok” (ditusuk) oleh bambu. Untuk tambahannya biasanya disiram

dengan saus kacang dan kecap, rasanya gurih dan kenyal (Rohmah dan Handayani, 2013).

Tabel 1.
Syarat Mutu Bakso Daging

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Bakso Daging	Bakso Daging Kombinasi
1	Keadaan	-		
	1.1 Bau	-	Normal, khas daging	Normal, khas daging
	1.2 Rasa	-	Normal, khas bakso	Normal, khas bakso
	1.3 Warna	-	Normal	Normal
	1.4 Tekstur	-	Kenyal	Kenyal
2	Kadar air	% (b/b)	Maks. 70,0	Maks 70,0
3	Kadar abu	% (b/b)	Maks. 3,0	Maks. 3,0
4	Kadar protein (N x 6,25)	% (b/b)	Min. 11,0	Min. 8,0
5	Kadar lemak	% (b/b)	Maks. 10	Maks. 10

Sumber: SNI, 2014

2. Cara Pengolahan Cilok

Prinsip pengolahan cilok pada dasarnya sama dengan proses pengolahan bakso. Adapun beberapa tahap pengolahan adalah (Prayitno, 2016)

a. Pencucian daging

Daging terlebih dahulu dilakukan pencucian untuk memisahkan kotoean yang menempel pada permukaan daging

b. Penggilingan

Penggilingan bertujuan agar tekstur daging menjadi lebih halus dan lembut sehingga memudahkan dalam proses selanjutnya

c. Pengulenan

Proses pengulenan dilakukan untuk menghomogenkan adonan dan bumbu.

d. Pencetakan

Pencetakan dilakukan dengan pembentukan cilok menjadi bulat kecil.

e. Perebusan

Perebusan dilakukan selama 5 menit, proses ini bertujuan untuk melunakkan dan mengenyalkan tekstur cilok.

Cara pembuatan cilok yang telah dipaparkan diatas tidak jauh berbeda dengan menurut Prayitno (2016)

1. Penghalusan daging, jika menggunakan daging ayam dan sapi, maka daging bisa langsung digiling, tapi jika menggunakan daging ikan, maka harus dilakukan pemfiletan terlebih dahulu untuk memisahkan duri dari daging ikan.
2. Pencampuran daging dengan tepung dan bahan lainnya.
3. Pengulenan hingga kalis agar semua bahan dapat tercampur merata.
4. Pencetakan adonan menjadi bulat seperti bakso yang berukuran kecil.
5. Pemasukan adonan yang telah dibentuk bulatan cilok kedalam air mendidih dan angkat saat sudah matang (cilok dengan sendirinya naik ke permukaan air). Setelah selesai direbus, sajikan dengan sambal kacang atau kecap manis.

Berikut adalah bahan-bahan yang digunakan dan cara membuat cilok dalam satu resep (Nyahosiah, 2014) :

Bahan :

1. Tepung terigu 200 gram
2. Tepung kanji 200 gram
3. Bawang daun 2 batang (diiris halus)
4. Bawang putih 2 siung (dihaluskan)

5. Merica bubuk 1/4 sendok teh
6. Kaldu bubuk 1 sendok teh
7. Garam 1 sendok teh
8. Air 400 ml
9. Air untuk merebus

Cara membuat :

1. Terigu dan tepung tapioka dicampur. Aduk sampai merata. Kemudian tambahkan bawang putih serta daun bawang, aduk lagi biar merata.
2. Tahap berikutnya rebus air dengan campuran garam, kaldu bubuk juga tidak lupa merica bubuk.
3. Jika air diatas telah mendidih, silahkan tuangkan air tersebut pada adonan cilok.
4. Tuangkan air secara perlahan sambil diuleni sampai adonan mudah dibentuk
5. Jika adonan sudah mudah dibentuk, sebaiknya berhenti memberi air pada adonan
6. Pembuatan adonan selesai. Pada tahap ini silahkan rebus air hingga mendidih
7. Saat menunggu air direbus, gunakan waktu tersebut untuk membentuk adonan menjadi bulatan kecil (sesuai selera). Lakukan sehingga adonan tak tersisa.
8. Jika air sudah sangat mendidih, rebuslah cilok yang sudah siap.
9. Jika cilok sudah matang, tidak ada pilihan lain selain mengangkatnya. Tanda kematangan, yakni terapung pada air.
10. Sekarang silahkan kukus cilok sampai teksturnya empuk lembut juga kenyal dan matang sempurna

B. Tinjauan Umum Bahan Pembuatan Cilok

1. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan hasil ekstraksi dari proses penggilingan gandum (*T. sativum*) yang tersusun oleh 67-70 % karbohidrat, 10-14 % protein, dan 1-3 % lemak (Taggart, 2004). Terigu berasal bahasa postugis yaitu *trigo* yang berarti gandum, terigu merupakan bubuk halus yang berasal dari biji gandum. Jenis tepung ini memiliki kandungan pati dan protein dalam bentuk gluten. Kedua jenis senyawa tersebut memiliki peranan sebagai pembentuk kekenyalan pada makanan (Salam, dkk., 2012).

Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8 – 14%. Dalam pembuatan mie, kadar protein tepung terigu yang digunakan berkisar antara 11 – 14,5% atau tepung terigu berprotein tinggi. Berdasarkan kandungan gluten pada tepung terigu, dapat dibedakan menjadi 3 kategori, kategori tersebut yaitu :

1. Tepung terigu dengan kandungan protein tinggi (*hard flour*). *Hard flour* memiliki kandungan protein antara 12% - 14%. Tepung jenis ini merupakan tepung yang sangat baik untuk membuat berbagai jenis roti.
2. Tepung terigu dengan kandungan protein sedang (*medium flour*). *Medium flour* memiliki kandungan protein antara 10% - 11.5%. Tepung jenis ini merupakan tepung yang digunakan untuk berbagai jenis aplikasi produk, seperti untuk membuat aneka cake, mie basah, bolu dan aneka pastry.
3. Tepung terigu dengan kandungan protein rendah (*soft flour*). *Soft flour* memiliki kandungan protein antara 8% - 9,5%. Tepung jenis ini sangat tepat digunakan untuk pembuatan produk yang tidak memerlukan volume atau kekenyalan namun lebih memerlukan tingkat kerenyahan. Produk-produk

yang cocok menggunakan bahan dasar tepung *soft* adalah *cookies* atau biskuit, wafer, goreng-gorengan, mie kering (Syarbini, 2013)

Komponen utama yang terkandung di dalam tepung terigu seperti protein, lemak, karbohidrat dan air. Kandungan gizi dalam 100 gram tepung terigu dapat di lihat pada Tabel 2

Tabel 2.
Kandungan Gizi Dalam 100 Gram Tepung Terigu

Kandungan gizi	Jumlah
Energi (kal)	333.0
Protein (g)	9.0
Lemak (g)	1.0
Karbohidrat (g)	77.2
Air (g)	11.8
Serat (g)	0.3
Abu (g)	1.0
Kalsium (mg)	22.0
Fosfor (mg)	150.0
Besi (mg)	1.3
Natrium (mg)	2.0
Kalium (mg)	0.0
Tembaga	0.0
Seng (mg)	2.8
Retinol (mcg)	0.0
B-Kar (mcg)	0.0
Kar-Total (mcg)	0.0
Thiamin (mcg)	0.1
Riboflavin (mg)	0.07
Niasin (mg)	1.0
Vitamin C (mg)	0.0

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

Adapun syarat mutu dari tepung terigu sebagai bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3.
Syarat Mutu Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	Putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan lolos ayakan	%	Minimal 95
Kadar air	%	Maksimal 14,5
Kadar abu	%	Maksimal 0,70
Kadar protein	%	Minimal 7
Keasaman	Mg KOH/100g	Maksimal 500
Besi	mg/kg	Minimal 50
Seng	mg/kg	Minimal 30
Asam folat	mg/kg	Minimal 2
Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	Putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan lolos ayakan	%	Minimal 95
Kadar air	%	Maksimal 14,5
Kadar abu	%	Maksimal 0,70
Kadar protein	%	Minimal 7
Keasaman	Mg KOH/100g	Maksimal 500
Besi	mg/kg	Minimal 50
Seng	mg/kg	Minimal 30
Asam folat	mg/kg	Minimal 2

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3751-2009

2. Tepung Tapioka

Tapioka merupakan pati yang berasal dari hasil ekstaksi singkong. Jenis singkong yang digunakan adalah singkong yang berusia 18-20 bulan (Grace, 1977 dalam Rahman, 2011). Tepung tapioka adalah salah satu hasil olahan dari ubi kayu. Tepung tapioka umumnya berbentuk butiran pati yang banyak terdapat dalam sel umbi singkong (Astawan, 2009).

Bahan baku dalam pembuatan tepung tapioka adalah singkong atau ubi kayu. Bahan pangan ini merupakan pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong (ketela pohon). Setelah disaring, bagian cairan dipisahkan dengan ampasnya. Cairan hasil saringan kemudian diendapkan, bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih, yang disebut tapioka (Astawan, 2009). Bahan ini dapat digunakan sebagai bahan pengikat adonan (Astawan, 2003).

Tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental dan bahan pengikat dalam industri makanan. Sedangkan ampas tapioka banyak dipakai sebagai campuran makanan ternak. Pada umumnya masyarakat Indonesia mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi (Astawan, 2009).

Kualitas tapioka dapat ditentukan dari kandungan gizi yang terdapat didalamnya. Adapun kandungan gizi pada tapioka dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4.
Kandungan Gizi Tapioka Dalam 100 gram Bahan

Komposisi	Jumlah
Energi (per 100 gr)	363
Karbohidrat (%)	88.2
Kadar air (%)	9,0
Lemak (%)	0,5
Protein (%)	1,1
Ca (mg/100gr)	84
P (mg/100gr)	125
Fe (mg/100gr)	1,0
Vitamin B1(mg/100gr)	0,4
Vitamin C (mg/100gr)	0

Sumber: Soemarno, 2007

Adapun syarat mutu dari tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut

Tabel 5.
Syarat Mutu Tepung Tapioka

No.	Jenis Uji	Satuan	Syarat Mutu
1.	Kadar air	%	Maks. 15.0
2.	Kadar abu	%	Maks. 0,6
3.	Serat dan benda asing	%	Maks. 0,6
4.	Derajat Putih (BaSO ₄ =100%)	%	Min. 94,5
5.	Derajat Asam	Volume NaOH	Maks. 3
6.	Cemaran Logam		
	-Timbal	mg/kg	Maks. 1
	-Tembaga	mg/kg	Maks. 10
	-Seng	mg/kg	Maks. 40
	-Raksa	mg/kg	Maks. 0,05
	-Arsen	mg/kg	Maks. 0,5
7.	Cemaran Mikroba		
	-Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 1,0x10 ⁶
	-E. Coli	Koloni/g	-
	-Kapang	Koloni/g	Maks. 1,0x10 ⁴

Sumber : Badan Standarisasi Nasional SNI 01-34511994-1994

3. Bawang Putih

Bawang putih memiliki manfaat dan kegunaan yang besar bagi kehidupan manusia. Bagian utama dan paling penting dari bawang putih adalah umbinya yang biasanya digunakan sebagai bumbu dapur. Kandungan allicin dalam ekstrak bawang putih juga memiliki aktivitas antijamur dengan cara bergabung dengan protein sehingga akan menyerang protein mikroba dan akhirnya akan membunuh mikroba tersebut (Kulsum, 2014).

Bawang putih (*Allium sativum L.*) berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan citarasa produk. Bawang putih merupakan bahan alami yang ditambahkan ke dalam bahan makanan guna meningkatkan selera makan serta untuk meningkatkan daya awet bahan makanan (bersifat minyak *volatil* yang mengandung komponen sulfur (Palungkun *et al*, 2011). Adapun kandungan gizi bawang putih dapat dilihat pada Tabel 6

4. Daun Bawang

Bawang merupakan salah satu jenis umbi lapis yang sister perakarannya serabut. Penggunaan daun bawang dalam pembuatan cilok adalah sebagai peningkat aroma dan sebagai bumbu. Daun bawang merupakan jenis sayuran dari kelompok bawang yang banyak digunakan dalam masakan. Dalam seni masak Indonesia, daun bawang bisa ditemukan misalnya dalam martabak telur, sebagai bagian dari sop, atau sebagai bumbu tabur seperti pada soto. Daun bawang sebenarnya istilah umum yang dapat terdiri dari spesies yang berbeda. Jenis yang paling umum dijumpai adalah bawang daun (*Allium fistulosum*), kadang-kadang bawang prei juga disebut sebagai daun bawang (Zulfanita, 2012).

Tabel 6.
Kandungan Gizi Bawang Putih

Komposisi	Jumlah
Air (g)	71,0
Energi (kkal)	112
Protein (g)	4,5
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	23,1
Serat (g)	0,6
Abu (g)	1,8
Kalsium (mg)	42
Fosfor (mg)	134
Besi (mg)	1,0
Natrium (mg)	46
Kalium (mg)	666
Tembaga (mg)	0,09
Seng (mg)	0,4
B-Kar (mg)	0
Thiamin (mg)	0,22
Riboflavin (mg)	0,07
Niasin (mg)	0,3
Vitamin C (mg)	15

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

5. Lada

Merica atau lada (*Paperningrum*) termasuk divisi Spermathophyta yang sering ditambahkan dalam bahan pangan. Bau khas aromatik, rasa pedas, hangat dan sedikit pahit dari lada bermanfaat sebagai penyegar, penghangat badan, dan meningkatkan sekresi keringat (Sumarny dkk, 2013).

Dalam industry makanan, lada digunakan untuk pengawet daging dan bumbu penyedap masakan. Penambahan lada dalam masakan menghasilkan aroma dan rasa yang tajam biasanya disebut pedas (Yustina dkk, 2012)

6. Garam

Garam merupakan padatan yang berbentuk kristal dan memiliki sifat higroskopis (Burhanuddin, 2001). Penggunaan garam dalam bahan pangan adalah

memperbaiki citarasa, pengikat air, pengawet dan menghambat pertumbuhan mikroba (Eddy dan Lilik, 2007)

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa dan bahan pengawet. Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan terjadinya penggumpalan (*salting out*) dan rasa produk menjadi asin. Konsentrasi garam yang ditambahkan biasanya berkisar 2 sampai 3% dari berat daging yang digunakan (Afiati, 2009).

Pada pembuatan cilok dilakukan penambahan garam yang bertujuan untuk memberikan cita rasa yang diinginkan. Penggunaan garam dengan konsentrasi yang tinggi dapat mengawetkan makan. Penggunaan garam dalam bahan pangan adalah memperbaiki citarasa, pengikat air, pengawet dan menghambat pertumbuhan mikroba (Eddy dan Lilik, 2007).

C. Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*)

1. Klasifikasi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*)

Berikut ini adalah klasifikasi dari tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) menurut (USDA, 2013):

Kingdom : Plantae

Sub kingdom : Tracheobionta (vascular plants)

Superdivisi : Spermatophyta (seed plants)

Divisi : Magnoliophyta (flowering plants)

Kelas : Magnoliopsida (dicotyledons)

Subkelas : Dilleniidae

Famili : Moringaceae

Genus : Moringa

Spesies : Moringa oleifera Lam

2. Deskripsi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*)



Gambar 2.

Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*)

Sumber : Wikipedia

Kelor merupakan tanaman yang dapat mentolerir berbagai kondisi lingkungan sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim seperti temperatur yang sangat tinggi, dibawah naungan dan dapat bertahan hidup di daerah bersalju ringan. Kelor tahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250 sampai 1500 mm (Krisnadi, 2015).

Pohon kelor tidak terlalu besar. Kelor (*Moringa oleifera*) termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki ketinggian batang 7 – 11 meter. Batang kelor mudah patah dan jarang bercabang tetapi memiliki akar yang kuat. Kelor

memiliki batang berwarna kelabu dan daun berbentuk bulat kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Bunga kelor berwarna putih kekuningan dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Buah kelor berbentuk segitiga memanjang dan berebentuk seperti kacang panjang berwarna hijau dan keras dengan panjang 30 cm. biji muda berwarna hijau setelah berubah warna menjadi coklat maka akan terpecah menjadi 3 bagian dan jumlah bijinya sampai 20 biji (Krisnadi, 2015)

3. Manfaat dan Kandungan Gizi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*)

Manfaat dan khasiat tanaman kelor (*Moringa oleifera*) terdapat pada semua bagian tanaman baik daun, batang, akar maupun biji. Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Misra & Misra, 2014).

Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan. Semua bagian dari tanaman kelor memiliki nilai gizi, berkhasiat untuk kesehatan dan manfaat dibidang industri. (Broin, 2010 dalam Aminah, dkk, 2015).

Daun kelor sangat terkenal dikonsumsi sebagai sayuran dan dapat berfungsi meningkatkan jumlah ASI (air susu ibu) pada ibu menyusui sehingga mendapat julukan *Mother's Best Friend* (Tilong, 2012). Hal ini disebabkan

karena daun kelor mengandung unsur zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh ibu hamil, seperti betakaroten, tiamin (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), kalsium, zat besi, fosfor, magnesium, seng, vitamin C, sebagai alternatif untuk meningkatkan status gizi ibu hamil (Tilong, 2012).

Kelor disebut *Miracle Tree* dan *Mother's Best Friend* karena kelor memiliki sifat fungsional bagi kesehatan serta mengatasi kekurangan nutrisi. Kelor berpotensi sebagai bahan baku dalam industri kosmetik, obat-obatan dan perbaikan lingkungan yang terkait dengan cemaran dan kualitas air bersih. daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikroba Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam askorbat, flavonoid, fenolic dan karoteinoid. Hal ini menyebabkan kelor dapat berfungsi sebagai pengawet alami dan memperpanjang masa simpan olahan berbahan baku daging yang disimpan pada suhu 4⁰C tanpa terjadi perubahan warna selama penyimpanan. Kandungan nutrisi mikro sebanyak 7 kali vitamin C jeruk, 4 kali vitamin A wortel, 4 gelas kalsium susu, 3 kali potassium pisang, dan protein dalam 2 yoghurt. (Aminah, dkk, 2015).

Menurut hasil penelitian, daun kelor ternyata mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi, dan protein, dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. Tidak hanya itu, kelor pun diketahui mengandung lebih dari 40 antioksidan dalam pengobatan tradisional Afrika dan India serta telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mencegah lebih dari 300 penyakit (Krisnadi, 2015).

Daun kelor yang masih segar setara dengan 7 kali vitamin C yang terdapat pada jeruk segar sedangkan daun kelor yang sudah dikeringkan setara dengan

setengah kali vitamin C yang terdapat pada jeruk segar. Manfaat vitamin C menjaga ketahanan tubuh terhadap penyakit infeksi dan racun (Haryadi, 2011)

Kandungan gizi tanaman kelor dapat dilihat pada Tabel 7 :

Tabel 7.
Kandungan Gizi Kelor Dalam 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kal)	92,0
Protein (g)	5,1
Lemak (g)	1,6
Karbohidrat (g)	14,3
Air (g)	75,5
Serat (g)	8,2
Abu (g)	3,5
Kalsium (mg)	1077,0
Fosfor (mg)	76,0
Besi (mg)	6,0
Natrium (mg)	61,0
Kalium (mg)	298,0
Tembaga (mg)	0,1
Seng (mg)	0,6
Retinol (mcg)	0,0
B-Kar (mcg)	3266,0
Kar-Total (mcg)	0,0
Thiamin (mg)	0,3
Riboflavin (mg)	0,1
Niasin (mg)	4,2
Vitamin C (mg)	22,0

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

Menurut Simbolan (2007), kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yakni asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc, dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C dan mineral terutama zat besi. Akar, batang dan kulit batang kelor mengandung

saponin dan polifenol. Selain itu kelor juga mengandung alkaloida, tannin, steroid, flavonoid, gula tereduksi dan minyak atsiri. Biji kelor mengandung minyak dan lemak (Utami dan Puspaningtyas, 2013).

D. Zat Besi (Fe)

Zat besi merupakan mikro mineral yang penting dalam pembentukan hemoglobin. Zat besi mempunyai fungsi yang berhubungan dengan pengangkutan, penyimpanan dan pemanfaatan oksigen (Almatsier, 2009)

Pada umumnya zat besi di dalam daging, ayam, dan ikan mempunyai ketersediaan biologik yang tinggi. Zat besi di dalam sereal dan kacang-kacangan mempunyai ketersediaan biologik yang sedang. Sedangkan, zat besi yang terdapat pada sebagian besar sayur-sayuran terutama yang mengandung asam oksalat tinggi seperti bayam mempunyai ketersediaan biologik yang rendah (Almatsier, 2009). Sumber zat besi heme ditemukan pada produk hewani seperti daging, ikan dan unggas, sedangkan sumber zat besi non heme ditemukan pada kacang-kacangan, buah, sayuran, biji-bijian, tahu dan produk susu, keju dan telur (Gropper dkk, 2009)

Zat besi merupakan mikro elemen esensial bagi tubuh, yang diperlukan dalam pembentukan darah yaitu untuk mensintesis hemoglobin. Kelebihan zat besi disimpan sebagai feritin dan hemosiderin di dalam hati dan sumsum tulang belakang kemudian disimpan dalam limfa dan otot. Kekurangan zat besi akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar feritin yang diikuti penurunan kejenuhan transferin atau peningkatan protoforifin. Jika keadaan terus berlanjut

akan terjadi anemia defisiensi besi, dimana kadar hemoglobin turun di bawah nilai normal (Almatsier, 2011).

Defisiensi zat besi merupakan defisiensi gizi yang paling umum terdapat di negara maju maupun di negara berkembang seperti Indonesia. Defisiensi zat besi terutama menyerang golongan rentan, seperti anak-anak, remaja, ibu hamil dan menyusui serta pekerja berpenghasilan rendah. Secara klasik defisiensi besi berkaitan dengan anemia gizi besi. Kekurangan besi terlihat dimana kadar hemoglobin total turun dibawah nilai normal dan pada umumnya dapat menyebabkan pucat, rasa lemah, letih, pusing, kurang nafsu makan, menurunnya kebugaran tubuh, menurunnya kemampuan kerja, menurunnya kekebalan tubuh dan gangguan penyembuhan luka. Disamping itu kemampuan mengatur suhu tubuh menurun (Almatsier, 2011).

Adapun angka kecukupan gizi zat besi per hari dapat dilihat pada tabel 8:

Tabel 8.
Angka Kecukupan Zat Besi per Hari

Kelompok	Umur	Zat Besi (mg)
Bayi	0 – 5 bulan	0.3
Bayi	6 – 11 bulan	11
Anak	1 – 3 tahun	7
Anak	4 – 6 tahun	10
Anak	7 – 9 tahun	10
Laki – laki	10 – 12 tahun	8
Laki – laki	13 – 15 tahun	11
Laki – laki	16 – 18 tahun	11
Laki – laki	19 – 29 tahun	9
Laki – laki	30 – 49 tahun	9
Laki – laki	50 – 64 tahun	9
Laki – laki	65 – 80 tahun	9
Laki – laki	> 80 tahun	9
Perempuan	10 – 12 tahun	8
Perempuan	13 – 15 tahun	15
Perempuan	16 – 18 tahun	15
Perempuan	19 – 29 tahun	18
Perempuan	30 – 49 tahun	18
Perempuan	50 – 64 tahun	8
Perempuan	65 – 80 tahun	8
Perempuan	> 80 tahun	8
Tambahan Ibu Hamil	Trimester 1	+ 0
Tambahan Ibu Hamil	Trimester 2	+ 9
Tambahan Ibu Hamil	Trimester 3	+ 9
Tambahan Ibu Menyusui	6 bulan pertama	+ 0
Tambahan Ibu Menyusui	6 bulan kedua	+ 0

Sumber : Angka Kecukupan Gizi (AKG), 2019

Zat besi (Fe) yaitu mineral mikro yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia. Zat besi dalam makanan terdapat dalam bentuk besi hem seperti terdapat dalam hemoglobin dan mioglobin makanan sumber hewani dan besi non hem dalam makanan sumber nabati. Sumber zat besi hewani seperti daging, ayam, dan ikan. Sumber lainnya yaitu sereal tumbuk, telur, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah (Almatsier, 2011)

E. Antioksidan

Antioksidan adalah substansi yang dalam konsentrasi rendah jika dibandingkan dengan substrat yang akan teroksidasi dapat memperlambat atau menghambat oksidasi substrat. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Antioksidan dibutuhkan untuk menunda atau menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas atau menetralkan dan menghancurkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan biomolekul seperti DNA, protein dan lipoprotein di dalam tubuh yang akhirnya dapat memicu terjadinya penyakit degenerative (Alfira, 2014).

Antioksidan dapat bersumber dari zat-zat sintetis atau zat alami hasil isolasi. Antioksidan alami atau antioksidan sintetis dapat menghambat proses oksidasi lipid, mencegah kerusakan dan perubahan degradasi komponen organik dalam bahan makanan. antioksidan sintesis yang umum digunakan adalah *butylated hydroxytoluen* (BHT), *butylated hydroxyanisole* (BHA), *tertbutylhydroxyquinone* (TBHQ), asam galat. Antioksidan alami dapat diperoleh dari sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan tanaman lainnya yang mengandung antioksidan bervitamin (vitamin A, C, E), asam fenolat dan senyawa flavonoid (Sayuti & Rina, 2015)

Antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan enzimatik dan non enzimatik. Antioksidan enzimatik contohnya : *superoksid dismutase*, *catalase*, *gluthathione peroksidase*, sedangkan antioksidan non enzimatik adalah kofaktor enzim antioksidan, penghambat enzim oksidatif, pembentuk khelat logam transisi, dan penangkap radikal bebas (Sayuti & Rina, 2015)