

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

2.1.1 Definisi Kedelai

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan yang mempunyai peran penting dalam ketahanan pangan selain padi dan jagung. Kedelai memiliki kegunaan yang beragam, terutama sebagai bahan baku industri makanan yang banyak protein nabati dan sebagai bahan baku industri pakan ternak. Kedelai merupakan sumber protein nabati yang dibutuhkan masyarakat, sehingga dengan meningkatnya jumlah penduduk berakibat pada meningkatnya kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun. Sebanyak 80% dari 1,6 juta ton diolah menjadi tahu dan tempe, sementara 20% lainnya untuk makanan lain. Rata - rata kebutuhan kedelai dalam negeri kurang lebih 2,2 juta ton per tahun, namun hanya 600 ribu ton yang mampu dipenuhi oleh petani kedelai lokal dan sisanya 1,6 juta ton dipenuhi dari impor. Tanaman kedelai merupakan tanaman musiman, memiliki daun tunggal dan daun bertiga, bulu pada daun dan polong tidak terlalu padat, bunga tanaman kedelai umumnya muncul atau tumbuh di ketiak daun dan umur tanaman antara 72 – 90 hari, dan tinggi batang antara 30-100 cm (Logo *et al.*, 2017 ; Sekarmurti *et al.*, 2018).

2.1.2 Manfaat Kedelai

Menurut Nani dan Herawati (2019), kedelai bermanfaat untuk kesehatan diantaranya :

a. Meningkatkan metabolisme tubuh

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati, yang berperan sebagai zat sumber pembangun sel dan pembuluh darah. Protein bersifat melindungi tubuh dengan mengganti sel – sel tubuh yang rusak. Secara tidak langsung, sel – sel yang selalu baru, akan menjadi organ tubuh berfungsi dengan baik dan metabolisme dalam tubuh akan meningkat.

b. Mencegah kanker

Kedelai mempunyai kandungan isoflavin, merupakan sejenis antioksidan yang sangat baik untuk mengurangi resiko berbagai jenis penyakit kanker, dengan menetralkan radikal bebas di dalam tubuh. Komponen dalam kedelai mempunyai sifat anti kanker, senyawa tersebut antara lain: inhibitor protease, phitat, saponin, phitosterol, asam lemak omega-3 dan isoflavon.

c. Meningkatkan kesehatan tulang

Kedelai yang mengandung kalsium tinggi dan ditambah dengan kandungan mineral lain yaitu seperti magnesium, tembaga, selenium, dan seng sangat baik untuk kesehatan tulang.

d. Mencegah Anemia

Zat besi yang terdapat di dalam kacang kedelai dapat mencegah anemia, yaitu penyakit kekurangan sel darah merah yang membuat penderita merasa sering lesu dan mudah merasa lelah.

2.1.3 Nilai gizi Kedelai Per 100 gram

Selain itu, kedelai diakui sebagai sumber nutrisi yang mengandung protein berkualitas tinggi (40%), asam lemak jenuh ganda (18%), dan serat makanan. Kandungan gizi kedelai dalam 100 gram kacang kedelai terdapat kandungan nutrisi menurut Pratiwi dan Masyithah (2019) pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 nilai gizi kedelai per 100 gram

Koposisi Gizi	Kandungan Gizi
Protein (g)	40,4
Energy	381
Lemak (g)	16,7
Karbohidrat (g)	24,9
Kalsium (g)	222
Fosfat (g)	682
Zat Bezi (mg)	10
Vitamin A (S.I)	95
Vitamin B1 (mg)	0,52
Vitamin C (mg)	121,7

2.1.4 Isoflavon Kedelai

Isoflavon pada olahan kedelai non fermentasi umumnya berada dalam bentuk glikosida, yaitu 64% genistin, 23% daidzin, dan 13% glisetin. Pada produk fermentasi kedelai seperti tempe dan miso, isoflavon umumnya berada dalam bentuk bebas. Menurut Gruber (2002), Isoflavon dapat menurunkan kadar kolesterol darah karena isoflavon mempunyai sifat estrogenik dan antioksidan. Isoflavon menurunkan kolesterol dengan cara meningkatkan *High Density Lipoprotein*, menurunkan *Low Density Lipoprotein* dan Trigliserida dalam darah, dan meningkatkan reseptor *Low Density Lipoprotein* di hati. Sedangkan antioksidan isoflavon dapat mencegah oksidasi dari *Low Density Lipoprotein*.

Sebagian besar isoflavon dalam kedelai atau produk olahan kedelai terdapat dalam bentuk glikosida seperti genistin, daidzin dan glisetin yang berkonjugasi dengan mengikat satu molekul gula. Ketika produk kedelai dikonsumsi, bentuk glikosida isoflavon didegradasi menjadi senyawa aglikon dalam bentuk bebas yang dihasilkan oleh pelepasan glukosa dari glikosida. Proses degradasi glikosida menjadi aglikon seperti genistein, daidzein dan glisitein dikatalis oleh enzim glukosidase dalam usus halus. Isoflavon dalam bentuk aglikon lebih mudah diserap oleh usus halus sebagai bagian dari misel yang dibentuk oleh empedu. Sirkulasi isoflavon dalam darah bersifat kompleks, karena sebagian larut lemak dan sebagian berikatan dengan protein dengan kekuatan yang lemah. Isoflavon didistribusikan melalui darah ke hati, atau didaur ulang sebagai bagian dari cairan empedu dan sirkulasi enterohepatik. Ekskresi akhir isoflavon terjadi pada feses dan urin (Adam, 2006 ; Astuti, 2008).

2.2 Kolesterol

2.2.1 Definisi Kolesterol

Kolesterol merupakan zat esensial yang diperlukan untuk penyusun hormon, asam empedu, lapisan pelindung permukaan saraf

dan membran sel kulit. Kolesterol penting bagi tubuh karena tubuh memerlukan zat tersebut untuk melakukan suatu metabolisme tubuh. Kolesterol mempunyai 2 sumber yaitu kolesterol eksogen terdapat dalam makanan sehari-hari, dan kolesterol endogen yang terbuat dalam sel tubuh terutama hati. Kolesterol, merupakan kelompok asam yang pada dasarnya melekat pada rantai karbon atom, dengan dua atom hidrogen ditambahkan pada masing-masing seperti minyak parafin anorganik. Sebagian besar lemak dalam darah terdiri atas trigliserida. Lemak di bedakan dalam dua jenis yaitu, lemak jenuh yang dikenal sebagai *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan lemak tak jenuh yang dikenal sebagai *High Density Lipoprotein* (HDL) (Pradana dan Resta, 2018).

Kebutuhan Kolesterol pada umumnya diproduksi sendiri dengan jumlah mencapai 80 % dan 20 % diproduksi dari bahan makan. Peningkatan jumlah kolesterol dalam tubuh disebabkan oleh asupan makanan yang banyak mengandung lemak hewani seperti daging ayam, usus ayam, telur ayam, burung dara, telur puyuh, daging bebek, telur bebek, daging kambing, daging sapi, sosis daging, babat, ampela, paru, hati, bakso sapi, gajih sapi, susu sapi, ikan air tawar, kepiting, udang, kerang, belut, dan cumi-cumi (Listiyana *et al.*, 2013)

2.2.2 Macam – macam Kolesterol

Kolesterol berdasarkan kepadatan atau ultrasentrifugasi terdiri dari :

a. Kilomikron

Kilomikron merupakan lipoprotein dengan berat molekul terbesar dan mengandung Apo-B48. Kandungan sebagian besar trigliserida 80-95% untuk dibawa ke jaringan lemak dan otot rangka. Kilomikron juga mengandung kolesterol 2-7% untuk dibawa ke hati. Kemudian setelah 8-10 jam sejak makan terakhir, kilomikron tidak ditemukan lagi didalam plasma.

b. *Very Low Density Lipoprotein (VLDL)*

Very Low Density Lipoprotein dibentuk dari asam lemak bebas di hati dengan kandungan Apo-B100. *Very Low Density Lipoprotein* memiliki kandungan trigliserida sebesar 55-80% dan kolesterol sebesar 5-15% (Marks *et al.*, 2016).

c. *Intermediate Density Lipoprotein (IDL)*

Intermediate Density Lipoprotein juga mengandung trigliserida sebesar 20-50% dan kolesterol sebesar 20-40%. *Intermediate Density Lipoprotein* merupakan zat antara yang terjadi sewaktu *Intermediate Density Lipoprotein* dikatabolisme menjadi *Low Density Lipoprotein*. *Intermediate Density Lipoprotein* juga sering disebut sebagai *Very Low Density Lipoprotein* sisa (Gonang, 2013 ; Raditya *et al.*, 2018).

d. *Low Density Lipoprotein (LDL)*

Low Density Lipoprotein adalah lipoprotein dengan berat jenis rendah. Lipoprotein disusun oleh inti berupa 1500 molekul kolesterol yang dibungkus oleh lapisan fosfolipid dan molekul kolesterol. Pengangkut kolesterol terbanyak 40-50% untuk disebarkan ke seluruh endotel jaringan perifer dan pembuluh nadi. *Low Density Lipoprotein* juga merupakan metabolit *Very Low Density Lipoprotein* yang juga disebut 'kolesterol tidak baik' karena efeknya yang aterogenik, yaitu mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah dan dapat menyebabkan penumpukan lemak yang dapat menyempitkan pembuluh darah. Proses tersebut dinamakan *arteriosklerosis* (Pamela *et al.*, 2016).

e. *High Density Lipoprotein (HDL)*

High Density Lipoprotein ini merupakan lipoprotein yang mengandung Apo-AI dan Apo-AII, dengan kandungan trigliserida sebesar 5-10% dan kolesterol sebesar 15-25%. *High Density Lipoprotein* ini mempunyai efek antiaterogenik kuat sehingga disebut juga dengan kolesterol baik. Fungsi utama *High Density*

Lipoprotein yaitu mengangkut kolesterol bebas yang terdapat dalam endotel jaringan perifer, termasuk pembuluh darah ke reseptor di hati untuk dijadikan empedu dan dikeluarkan ke usus kecil untuk mencerna lemak dan dibuang berupa tinja (Jim, 2013 ; Noviyanti *et al.*, 2015).

2.2.3 Metabolisme Kolesterol

Kolesterol dihubungkan dengan metabolisme lipid dan merupakan salah satu sumber untuk sintesa hormon steroid. Kolesterol diserap dari usus menuju ke dalam aliran darah dalam bentuk kilomikron. Setelah kilomikron melepaskan trigliserida, sisa kilomikron akan membawa kolesterol menuju hati. Hati sendiri juga memproduksi kolesterol. Sebagian kolesterol diekskresikan ke dalam empedu sebagai asam kolat atau asam kenodeosikolat (asam empedu) atau sering disebut kolesterol yang tak berubah (Widada *et al.*, 2016).

2.2.4 Komplikasi Penyakit Kolesterol

a. Penyakit jantung koroner

Penyakit jantung koroner disebabkan adanya penyempitan dan penyumbatan di pembuluh arteri koroner. Penyakit ini disebabkan adanya penyumbatan dan penyempitan yang menyebabkan terjadinya penumpukan zat-zat lemak seperti kolesterol di dinding pembuluh nadi. Jika lemak sudah semakin menumpuk, aliran darah dipastikan tidak lancar dan bahkan akan tersumbat sehingga tidak dapat mengalir ke jantung. Oleh karena itu, kerja jantung dalam memompa darah akan terganggu. Selain itu, pasokan oksigen dan nutrisi menuju ke jantung akan berkurang sehingga dapat memperburuk kondisi bagian tubuh lainnya, bila kondisi ini berlangsung terus menerus, dapat berujung pada kematian (Ariaty *et al.*, 2017 ; Sianturi dan Evi, 2019).

b. Hipertensi

Kolesterol berlebihan di dalam tubuh akan menimbulkan *arterosklerosis*, yaitu penyempitan atau pengerasan pembuluh darah

akibat penimbunan lemak pada dinding pembuluh darah (Yogiantoro, 2012).

2.2.5 Faktor – faktor yang Meningkatkan Kadar Kolesterol

Faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol adalah faktor genetik seperti pada keturunan dari anggota keluarga yang memiliki kolesterol tinggi, usia dan jenis kelamin. Faktor sekunder penyebab meningkatnya kadar kolesterol yaitu adanya penyakit lain seperti diabetes mellitus, sindroma nefrotik serta faktor kebiasaan diet lemak jenuh (*saturated fat*), makanan, kegemukan dan kurang olahraga (Setyaningrum dan Sugiarto, 2015)

2.2.6 Faktor – faktor yang Menurunkan Kadar Kolesterol

Faktor - faktor yang menurunkan kadar kolesterol yaitu dengan melakukan olahraga membakar kolesterol di dalam tubuh, upaya lain untuk menurunkan kadar kolesterol yaitu dengan diet rendah lemak banyak, makan sayuran, dan mengkonsumsi obat. Obat saat ini dianggap baik untuk kesembuhan kita. Sebaiknya kita bisa bersikap bijak dalam mengkonsumsi obat penurun kolesterol. Pertama, bagaimanapun obat itu mengandung racun dan bahan kimia. Obat-obat yang mempunyai efek samping yang dapat merugikan kesehatan. Berdasarkan penelitian Setyaningrum dan Sugiarto, (2015) kadar kolesterol yang tinggi dengan melakukan latihan fisik yang tepat dapat menurunkan kadar kolesterol. Konsumsi minuman menyehatkan salah satunya susu kedelai, cuka apel, seledri, dan ekstrak kulit manggis yang disertai latihan fisik intensitas sedang, kemungkinan dapat menurunkan kadar kolesterol (Hartono dan Siti, 2017).

2.2.1 Jenis – jenis Metode Pemeiksaan Kolesterol

- a. Metode CHOD – PAP (*Cholesterol Oksidase Diamine – peroksidase Amino Antipyrine Phenol*)

Kolesterol akan dibebaskan dari lipoprotein oleh enzim kolesterol esterase, kolesterol yang sudah terlepas akan dioksidasi menjadi H_2O_2 oleh bantuan enzim kolesterol oksidase, reaksi

warna terjadi jika H_2O_2 yang teroksidasi bereaksi dengan phenol ditambah aminophenazon oleh bantuan enzim peroksidase dan timbul warna merah. Metode ini paling banyak digunakan karena hasilnya lebih teliti, hanya saja reagen-reagen harus disimpan dengan baik karena enzim mudah rusak (Widada *et al*, 2016).

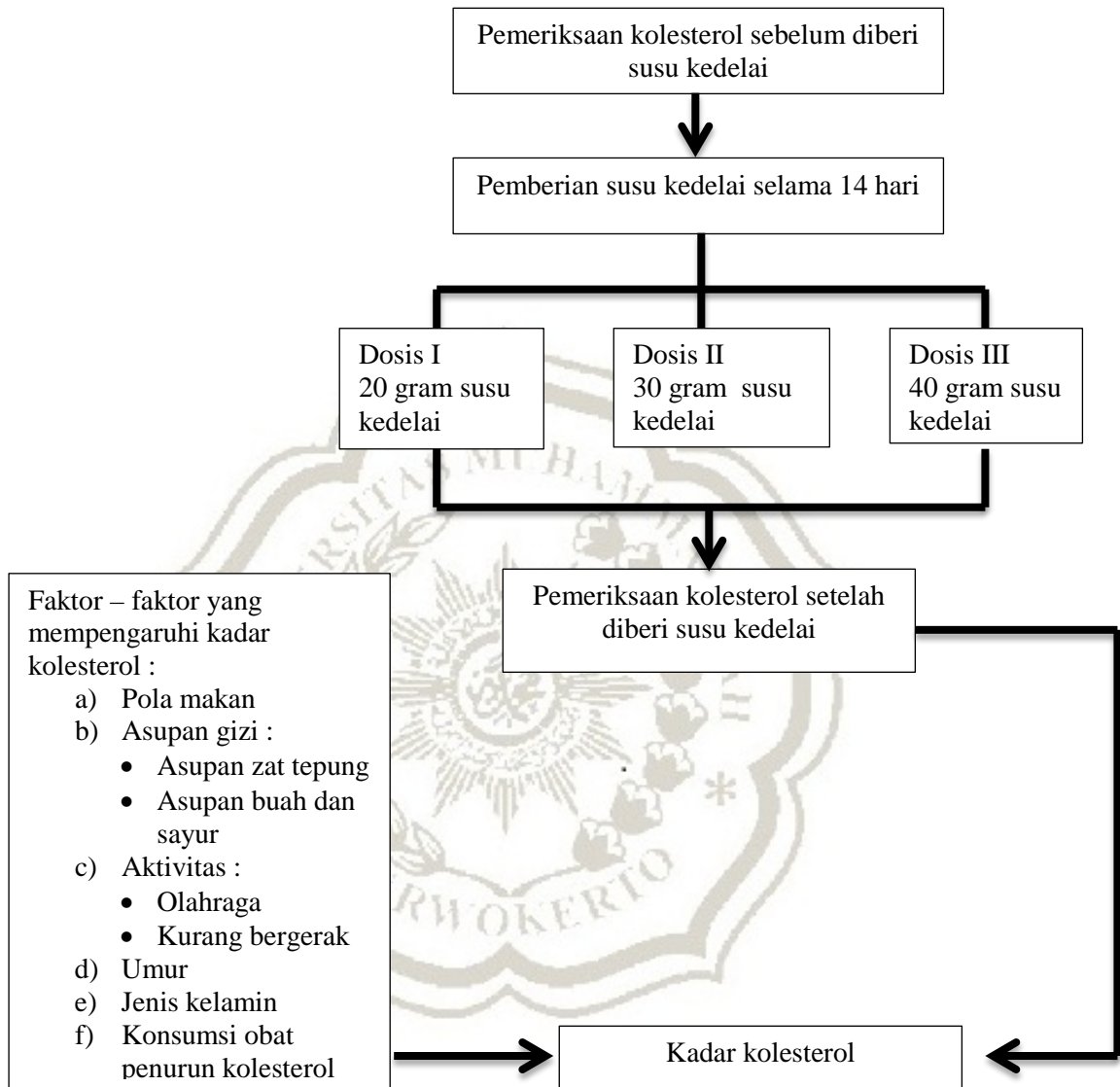
b. Metode Lieberman – Burchad

Metode kolorimetri langsung dengan reagen Lieberman – Burchad penyerapan chromaphores yang dihasilkan dari kolesterol dan ester kolestrol berbeda. Ester kolesterol menghasilkan warna yang lebih banyak dibandingkan dengan kolesterol non ester dan mempunyai bias 10 – 15 % ketika analisa dilakukan berdasarkan standart kolesterol non ester. Metode ini memerlukan waktu yang lebih lama karena ester kolesterol harus dihidrolisa terlebih dahulu kemudia kolesterol diekstraksi. Tujuan ekstraksi ini mencegah adanya zat-zat pengganggu yang akan mempengaruhi hasil, contohnya hemoglobin dan billirubin. Prinsip pada metode ini adalah kolesterol dengan asam asetat anhidrida dan asam sulfat pekat membentuk warna hijau kecoklatan. Absorben warna ini sebanding dengan kolesterol dalam sampel (Zulbadar dan Panil, 2008).

c. Metode CHOD – IOD (*Cholesterol Oksidase Diamine Iodium*)

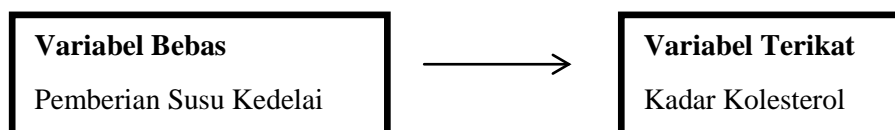
Metode ini pada dasarnya yaitu penyabunan teresterifikasi dengan hidrolisis alkali, kemudian kolesterol yang tidak teresterifikasi diekstraksi dengan media organik dan dilihat dengan standar internal. Kelebihan metode ini sangat sensitif, spesifik, serta jumlah sampel yang dibutuhkan dan 3% lebih rendah dibandingkan dengan kadar kolorimetri (Zulbadar dan Panil, 2008).

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.5 Hipotesis

- H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian susu kedelai terhadap penurunan kadar kolesterol pada wanita di usia 40 – 60 tahun
- H_a = Ada pengaruh pemberian susu kedelai terhadap penurunan kadar kolesterol pada wanita di usia 40 – 60 tahun

