

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Bawang Putih Tunggal (*Lanang*)**

Bawang putih merupakan salah satu tanaman tradisional serta jenis bumbu dapur yang sering digunakan dalam masakan. Saat ini, bawang putih telah terbukti memiliki berbagai manfaat dalam kesehatan. Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat paling tua dan dipercaya berasal dari benua Asia lebih dari 6.000 tahun yang lalu (Butt et al. 2009 dalam Wibawa, 2017).

Salah satu varietas bawang putih yaitu bawang putih tunggal (*lanang*) yang hanya terdiri dari satu siung (*single bulb garlic*). Bawang putih tunggal (*lanang*) merupakan varietas yang terbentuk secara tidak sengaja karena lingkungan penanaman yang tidak cocok. Bawang putih tunggal (*lanang*) bisa tumbuh normal kembali jika lokasi penanamannya berada di daerah yang lingkungan cocok. Varietas *lanang* ini sejak lama dikonsumsi sebagai obat. Umbi dari varietas ini berisi satu umbi utuh yang kecil, yang disebabkan karena gagalnya pembentukan tunas utama di tajuk dan menekan pembentukan tunas-tunas bakal siung, daun yang biasanya membungkus siung-siung hanya mampu membungkus umbi utuh, sehingga kulit umbi utuh lebih tebal daripada kulit luar umbi yang bersiung (Syamsiah dan Tajudin, 2005 dalam Nadzifa, 2010).

Klasifikasi ilmiah bawang putih tunggal (*lanang*) dapat dijabarkan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub-Kingdom	: Tracheobionta
Super division	: Spermatophyta
Divisi	: spermatophyte
Sub divisi	: Angiospermai
Kelas	: monocotyledonae
Bangsa	: liliales
Suku	: liliaceae
Marga	: Allium
Spesies	: Alliumsativum L

Kandungan kimia tiap 100 gram umbi bawang putih adalah sebagai berikut (Oey, 1998 dalam Priskila, 2008) :

- 1) Energi 112 kkal (477 KJ)
- 2) Air 71 g
- 3) Protein 4,5 g
- 4) Lemak 0,20 g
- 5) Hidrat arang 23,10 g
- 6) Mineral 1,2 g
- 7) Kalsium 42 mg
- 8) Fosfor 134 mg
- 9) Besi 1 mg

10) Vitamin B1 0,22 mg

11) Vitamin C 15 mg

Sama halnya dengan bawang putih biasa, umbi bawang putih tunggal (*lanang*) diyakini ampuh digunakan sebagai obat herbal yang relatif lebih dahsyat dibandingkan dengan bawang putih biasa. Bawang putih tunggal (*lanang*) mengandung zat aktif allicin dan saponin. Selain sebagai zat antibakteri, kedua zat tersebut secara bersamaan dapat menghambat sintesis kolesterol penyebab penyumbatan pembuluh darah (Prapti dan Mardiana, 2013 dalam Wibawa, 2017). Saponin dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dengan cara mengikat kolesterol yang berasal dari makan dengan asam empedu membentuk misel dan kemudian meningkatkan pengikatan kolesterol oleh serat sehingga menyebabkan kolesterol tidak dapat diserap oleh usus (Prahastuti et al., 2011).

Senyawa aktif yang terdapat dalam bawang putih tunggal (*lanang*) ini adalah *diasulfida*. Kadar *diasulfida* dalam bawang putih tunggal (*lanang*) lebih tinggi daripada bawang putih. Sehingga hal ini dapat membuktikan jika bawang putih tunggal (*lanang*) memiliki aroma yang lebih menyengat (I. P. E. Wibawa, 2017). Dialil-disulfida (DADS) pada bawang putih mempunyai rantai alil yang mudah tereduksi menjadi rantai propyl yang jenuh sehingga akan membantu menurunkan kadar NADH dan NADPH yang digunakan untuk sintesis trigliserida (Sunarto & Susetyo, 1995), sehingga dapat mengganggu sintesis trigliserida dengan menghambat produksi asam lemak.

Menurut Newall *et al.*, 1996 dalam Priskila, 2008 menyatakan bahwa bawang putih mengandung lebih dari 200 senyawa kimia. Beberapa diantaranya sangat penting, salah satunya termasuk : *volatile oil* (0,1-0,36 %) yang mengandung sulfur, termasuk didalamnya adalah *alliin*; *ajoene* dan *vinylthiines* (produk sampingan *alliin* yang dihasilkan secara non enzimatik dari *allicin*); *S-allylmercaptocysteine* (ASSC) dan *S-methylmercaptocysteine* (MSSC); *terpenes* (*citral*, *geraniol*, *linalool*,  $\alpha$ -*phellandrene*, dan  $\beta$ -*phellandrene*). *Allicin* (*diallyl thiosulphinat*) yang diproduksi secara enzimatik dari *alliin*, berperan sebagai antibiotik. *Ajoene* berperan sebagai anti koagulan dari bawang putih. Bawang putih juga mengandung enzim *allinase*, *peroxidase* dan *myrosinase*, serta bahan lain seperti protein, mineral, vitamin, lemak, asam amino dan prostaglandin. Komponen utama bawang putih yang tidak berbau, disebut kompleks *sativumin*, yang diabsorpsi oleh glukosa dalam bentuk aslinya untuk mencegah proses dekomposisi. Dekomposisi kompleks *sativumin* akan menghasilkan bau khas yang tidak sedap dari *allyl sulfide*, *allyl disulfide*, *allyl mercaptane*, *alun allicin*, dan *alliin* (Sunarto & Susetyo, 1995).

Selain itu Bawang putih siung tunggal (*Allium Sativum* Linn.) memiliki kandungan antioksidan yang kuat yaitu flavonoid, apabila dengan rutin mengkonsumsinya dapat membantu menurunkan kadar trigliserida di dalam darah sehingga resiko penyakit degeneratif dapat dikurangi. Flavonoid adalah senyawa golongan polifenol yang memiliki kemampuan sebagai antikolesterol dan antitrigliserida (Brouwer, 2018).

Flavonoid bekerja pada banyak enzim dalam pembentukan kolesterol atau trigliserida, salah satunya adalah enzim lipoprotein lipase. Peran

flavonoid tersebut adalah membantu meningkatkan hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol untuk dilepaskan ke pembuluh darah. Asam lemak dan gliserol tersebut akan dibakar oleh sel-sel yang membutuhkan sehingga dapat menghasilkan energi yaitu karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O). Apabila aktivitas enzim lipoprotein lipase meningkat maka proses pembentukan trigliserida melalui mekanisme jalur eksogen di pembuluh darah menjadi terhambat sehingga kadar trigliserida dapat menurun. (Pramono,2011 dalam Brouwer, 2018).

## 2. Cuka Apel

Buah apel terkenal di masyarakat akan khasiatnya mencegah berbagai macam penyakit sehingga sering disebut “*one day one apple*”. Berdasarkan penelitian dalam satu buah apel memiliki kandungan vitamin dan mineral yang penting bagi tubuh. Buah apel memiliki kandungan flavonoid, tanain, asam *D-glucaric* yang berfungsi untuk membantu melawan radikal bebas yang berasal dari polusi lingkungan disekitar kita dan juga untuk membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) yang menyebabkan penyumbatan saluran pembuluh darah (Yohana & Yovita, 2012 dalam Ifora et al., 2016).

Kandungan pektin yang ada di apel bermanfaat menghambat penyerapan kolesterol sehingga kadarnya dalam darah akan turun. Apel berkhasiat laksatif, astringen, antidiare, antioksidan, antiradang, menurunkan kadar kolesterol, serta mencegah keriput (Anifatul & Sugiharto, 2015). Pektin merupakan serat larut air yang berperan dalam membantu menurunkan kadar kolesterol darah

dengan cara menghambat reabsorpsi asam empedu sehingga kolesterol akan diekskresikan lebih banyak melalui feses dan sebagai kompensasinya kolesterol pada hati akan meningkatkan produksi asam empedu dan menurunkan sintesis kolesterol dalam hati (Nurman et al., 2017).

Cuka apel (*Apple Cider Vinegar*) merupakan salah satu produk pangan yang difermentasi oleh bakteri asam asetat dan khamir. Asam asetat atau asam cuka yang dihasilkan dalam fermentasi menggunakan bakteri asam asetat dari bahan dasar apel disebut sebagai *cider* atau disebut dengan cuka apel (Adam, 1997 dalam Simbolon, 2018). Karena buah apel memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat untuk kesehatan maka dikembangkan menjadi cuka apel oleh beberapa industri yang berguna untuk memenuhi kebutuhan masyarakat mengenai produk kesehatan.

Selain itu beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa buah apel dapat dijadikan sebagai cuka karena memiliki kandungan fenol dan gula yang cukup tinggi dibandingkan dalam bentuk buah (Rahmawati, 2015). Cuka apel telah banyak diteliti dan terbukti mengandung manfaat antara lain karena memiliki senyawa antioksidan, membantu menurunkan kolesterol serta gula darah, dan mencegah penyakit kardiovaskular. Pada penelitian sebelumnya oleh Yuliyanti et al., (2019) yang menyatakan bahwa pemberian cuka apel yang mengandung senyawa antioksidan mampu menghambat lipogenesis trigliserida dalam organ hati serta mampu meningkatkan kerja enzim lipoprotein lipase yang akan

menyebabkan trigliserida dalam darah akan ditranspor menuju ke otot, akibatnya kadar trigliserida dalam darah akan menurun.

### 3. Jahe Merah

Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) merupakan salah satu tanaman herbal memiliki ciri khas rasa yang pedas yang hanya bisa tumbuh di iklim tropis dan biasa digunakan masyarakat sebagai bahan obat-obatan tradisional atau hanya sekedar dibuat minuman (*wedang*) untuk penghangat badan dikala musim dingin. Tumubuhan jahe memiliki banyak kandungan kimia, seperti *gingerol*, minyak terbang, *limonene*, 1,8 *cineole*, *10-dehydrogingerdione*, *6-gingerdione*, *alpha-linolenic acid*, *arginin*, *asparic*, *betha-sitosterol*, *caprilic-acid*, *capsaicin*, *chorogenic acid*, *farnesal*, *farnese*, dan *farnesol*. Selain rasanya yang pedas, jahe juga bermanfaat dalam merangsang selaput lendir usus besar, mengurangi rasa sakit, dan memperkuat khasiat obat lain yang dicampurkan (Permadi, 2008). Menurut penelitian Sari dan Rahayuningsih, (2014) dalam Meisyayati et al., (2019) menyatakan bahwa pemberian jahe merah pada wanita dislipidemia mampu membantu menurunkan kadar kolesterol total karena jahe merah memiliki kandungan senyawa flavonoid dan polifenol yang menekan aktifitas enzim HMG-KoA reduktase yang kemudian berperan penting dalam sintesis kolesterol sehingga dapat menurunkan peroksidadi lipid di hepar (Elly et al., 2020).

Jahe mengandung senyawa volatil dan non-volatil. Senyawa volatil atau senyawa yang mudah menguap terdiri dari berbagai senyawa terpenoid. Senyawa non-volatil terdiri dari senyawa-senyawa flavonoid dan polifenol ([6]-gingerol dan turunannya) yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi untuk mencegah adanya radikal bebas dalam tubuh. Jahe dapat meningkatkan aktivitas enzim 7-hydroxylase yang berperan dalam biosintesis asam empedu dan merangsang perubahan kolesterol menjadi asam empedu yang menyebabkan sekresi kolesterol dalam tubuh (Simbolon, 2018). Senyawa bioaktif yang paling utama terdapat pada jahe merah adalah gingerol dan shagol yang merupakan senyawa flavonoid. Gingerol dalam jahe merah memiliki efek antikolesterol dan anti aterogenik dengan cara menekan aktivitas enzim HMG-KoA reduktase sehingga mengurangi biosintesis kolesterol. Sedangkan senyawa polifenol pada jahe merah juga dapat membantu meningkatkan kapasitas antioksidan plasma total sehingga menurunkan peroksidasi lipid (Tyas, 2021).

#### 4. Madu

Madu adalah salah satu pemanis alami yang berasal dari nektar bunga yang dikumpulkan oleh lebah madu. Madu merupakan bahan pangan yang mempunyai sifat awet karena kadar airnya yang rendah serta mempunyai rasa manis karena mengandung jenis gula utamanya yaitu glukosa dan fruktosa (Suranto, 2004). Madu sering digunakan oleh masyarakat karena tergolong aman digunakan sebagai obat tradisional dan telah dibuktikan oleh beberapa

penelitian yang dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah. Madu memiliki kandungan vitamin A, C, E, asam amino, mineral, serat, polifenol dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan serta dapat menangkap radikal bebas (Fajrilah *et al.*, 2013 dalam Ifora *et al.*, 2016).

Penelitian menunjukkan jika madu mengandung senyawa antioksidan yang mana jumlah kandungan dan aktivitas antioksidannya tergantung pada sumber nektar bunga. Madu yang berwarna lebih gelap memiliki jumlah antioksidan yang tinggi daripada yang berwarna terang. Berdasarkan percobaan yang dilakukan sebelumnya, madu dapat membantu aktivitas kerja organ hati, efek baik dari madu antara lain yaitu mengatasi penumpukan lemak pada hati karena kandungan dari madu yang memiliki antioksidan berlimpah sehingga dapat menghambat proses oksidasi lemak yang menyebabkan terhambatnya proses pembentukan asetil Ko-A yang berperan dalam biosintesis kolesterol dan trigliserida, sehingga akan terjadi penurunan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah (D. Y. Lubis, 2018).

## 5. Lemon

Lemon merupakan sebuah buah yang memiliki rasa masam seperti halnya jeruk nipis. Lemon banyak dipanen ketika musim semi dan musim panas. Sama dengan jeruk, lemon juga memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, sebagai sumber serat dan memiliki kandungan bioflavonoid yang berfungsi sebagai antiinflamasi, antioksidan yang dapat membantu penyakit kanker (Afrianti, 2010 dalam Ifora *et al.*, 2016). Lemon memiliki kandungan

senyawa seperti naringenin, hisperidin, niacin dan vitamin C yang mana kadar kolesterol dapat turun karena peran senyawa hisperidin dan vitamin C. Kandungan vitamin C yang terdapat pada lemon membantu dalam metabolisme kolesterol dengan meningkatkan pengurangan tingkat asam lemak dalam bentuk asam empedu dan membantu reaksi hidroksilasi ketika proses pembentukan asam empedu dengan cara meningkatkan pembuangan kolesterol dari dalam tubuh (Anggraeny et al., 2020).

Buah lemon (*Citrus limon*) mengandung banyak komponen kimia alami termasuk senyawa fenolik (dominan flavonoid) dan nutrisi lainnya (vitamin, mineral, serat makanan, essential oil, dan karotenoid). Senyawa flavonoid sangat penting dalam menyeimbangkan makanan terutama perannya mencegah penyakit seperti obesitas, diabetes melitus, menurunkan kadar lemak darah, penyakit kardiovaskular, dan beberapa tipe kanker. Kandungan flavonoid ini mampu menurunkan kolesterol. Metoksilasi sempurna pada cincin flavonoidnya berpotensi pada optimalisasi metabolisme lipid hati melalui penekanan sekresi lipoprotein yang mengandung Apo-B dengan menggunakan sel HepG2 (Hartanto et al., 2018).

## 6. Kolesterol

Kolesterol merupakan makromolekul dari alkohol atau sterol yang berbentuk ester dengan asam lemak yang berada pada kelompok hidroksi karbon nomor 3. Sekitar 2/3 dari total kolesterol plasma dinamakan kolesterol yang teresterifikasi dan sisanya dinamakan kolesterol yang tidak teresterifikasi

yang disebut kolesterol bebas (Priskila, 2008). Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan dan berbentuk seperti lilin yang diproduksi oleh tubuh, terutama di dalam lever (hati) dan terdapat di dalam aliran darah atau sel tubuh yang sebenarnya dibutuhkan untuk pembentukan dinding sel dan sebagai bahan baku beberapa hormon (Firmansyah, 2019). Kolesterol secara alami bisa dibentuk oleh tubuh, selebihnya didapat dari makanan hewani, seperti daging, unggas, ikan, margarin, keju, dan susu.

Kolesterol tidak larut dalam air atau cairan darah sehingga perlu berikatan dengan pengangkutnya, yaitu lipoprotein untuk mencegah penggumpalan. Lipoprotein berfungsi sebagai zat pengemulsi butir-butir kolesterol dan lemak lainnya (trigliserida) agar tetap stabil meskipun tercampur komponen lain. Oleh karena itu kolesterol dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Low-Density Lipoprotein* (LDL) dan *High-Density Lipoprotein* (HDL) (Pamela, 2018; Sihotang, 2014). LDL-kolesterol biasa disebut sebagai lemak jahat karena bersifat aterogenik (mudah melekat pada dinding pembuluh darah), sedangkan HDL-kolesterol disebut dengan lemak baik karena sifatnya yang mampu membantu melarutkan kolesterol yang mengendap di dinding pembuluh darah untuk ditransfer kembali ke hati sehingga dapat diubah menjadi asam empedu, oleh karena itu rasio keduanya harus selalu seimbang. HDL-kolesterol merupakan lipoprotein yang berukuran paling kecil terdiri dari 50% lipoprotein, 25% kolesterol, 20% fosfolipid dan 5% asam lemak bebas. Sedangkan LDL-kolesterol adalah lipoprotein yang berukuran besar yang berkaitan dengan menghantarkan

kolesterol ke seluruh tubuh (Pamela, 2018). Kolesterol yang tidak diperlukan akan dilepaskan dalam darah yang mana pertama-tama akan berikatan dengan HDL yang bertugas untuk membuang kelebihan kolesterol dari dalam tubuh (Islamiyah, 2010). Selain itu kolesterol berperan penting dalam memproduksi hormon seks, vitamin D serta berperan dalam fungsi saraf dan otak (Mumpuni & Wulandari, 2011).

#### a. Metabolisme Kolesterol

Di dalam sel, kolesterol merupakan komponen terbanyak pada membran sel. Kolesterol ini disintesis di semua sel tubuh, kecuali pada eritrosit. Sintesis terbanyak pada sel hepar dan mukosa usus halus. Esterifikasi kolesterol dengan asam lemak terjadi di hepar dan usus halus. Kolesterol dalam tubuh manusia terbentuk melalui dua proses yaitu proses produksi jalur endogen dan proses produksi jalur eksogen. Proses produksi kolesterol jalur endogen terjadi di hati dengan bantuan asetil KoA, asam amino, karbohidrat dan asam lemak (Blick & Liles, 1985 dalam Priskila, 2008). Selain itu proses produksi kolesterol jalur eksogen berasal dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari terutama yang terdapat pada makanan dengan sumber kolesterol tinggi seperti daging, unggas, lemak-lemak hewani, kuning telur, produk olah susu dan jeroan (Tyas, 2021).

Pembentukan kolesterol dari asetil KoA dikatalisis oleh enzim HMG KoA reduktase menghasilkan mevalonat, lalu membentuk unit isoprenoid yang kemudian akan menjadi bentuk intermediat, squalene. Squalene dengan bantuan enzim squalene membentuk lanosterol. Lanosterol ini yang akan

membentuk kolesterol dengan bantuan 7- $\alpha$ -hidroksilase (Murray, 2003 dalam Priskila, 2008). Kolesterol bebas dikeluarkan dari jaringan oleh kolesterol HDL, kemudian diangkut ke dalam hati untuk diubah menjadi asam empedu (Priskila, 2008). Peran utama kolesterol dalam proses patologi adalah suatu faktor yang menimbulkan aterosklerosis pada pembuluh-pembuluh arteri penting, sehingga mengakibatkan terjadinya penyakit jantung koroner (Murray et al., 2003 dalam Priskila, 2008). Pada orang dengan kadar kolesterol plasma yang tinggi (hiperkolesterolemia) terdapat peningkatan insiden *atherosklerosis* serta komplikasi-komplikasinya, serta terdapat insiden percepatan *atherosklerosis* pada penderita dengan kolesterol LDL plasma yang meningkat dan meningkatkannya kolesterol HDL plasma merupakan efek proteksi tubuh (Ganong, 1992 dalam Priskila, 2008).

Timbunan kolesterol terjadi pada dinding arteri yang akan difagosit oleh makrofag di otot polos pada lapisan media dinding arteri, kemudian menjadi bentuk proliferasi sebagai *foam cell* sebagai plak lipid yang besar dan dapat meluas ke lumen arteri. Jika plak kolesterol rusak akan tampak jaringan kolagen, adhesi trombosit dan berkembang menjadi trombus. Jika sumbatan ini terjadi pada arteri koroner dapat menyebabkan infark miokardial (Blick & Liles, 1985 dalam Priskila, 2008). Infark miokard serta trombosit serebri dapat diakibatkan oleh infiltrasi kolesterol dan sel *Scavenger* (sel yang menyerap dan membuang produk iritan) yang penuh berisi *foam cell* (sel busa) ke dalam dinding pembuluh darah, sehingga dinding pembuluh darah menjadi kaku (Keele et al., 1994 dalam Priskila, 2008).

## b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah, antara lain sebagai berikut yang dikutip dari Ekawati (2017) adalah sebagai berikut :

### 1) Makanan

Makanan dapat berpengaruh dalam peningkatan kadar kolesterol. Umumnya makanan yang dapat berpengaruh dalam peningkatan kolesterol berasal dari lemak hewani seperti daging kambing, kuning telur, otak sapi dan macam-macam jenis jerohan. Selain itu tidak sedikit juga kolesterol dapat berasal dari lemak nabati seperti santan, minyak kelapa, minyak kelapa sawit dan mentega juga memiliki lemak jenuh yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah (Mahardika, 2017).

### 2) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh dalam peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Kurangnya aktivitas fisik seseorang dapat berpengaruh terhadap kadar kolesterol, hal ini sudah dibuktikan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik terhadap kadar kolesterol total dengan  $p < 0,05$  (Waloya et al., 2013). Hasil penelitian tersebut sejalan dengan teori, bahwa ketika sedang melakukan aktivitas fisik, tubuh akan melakukan pembentukan energi yang berupa *adenosin triphosphate* (ATP) dari makanan yang dikonsumsi (Zuhroiyyah et al., 2017).

### 3) Faktor Genetik

Faktor genetik yang terjadi misalnya pada hiperkolesterolemia familial (riwayat turunan penyakit hiperkolesterol), penderitanya tidak memiliki gen untuk membentuk protein reseptor LDL, sehingga sel-sel tidak dapat menyerap LDL dari darah. Hal ini menyebabkan konsentrasi LDL sangat meningkat (Sherwood, 2001).

#### 4) Pengetahuan

Tingkat pengetahuan seseorang dapat mempengaruhi kadar kolesterol seseorang, hal tersebut sejalan pada penelitian yang dilakukan oleh Winda, Roojie & Tinny (2016) dalam Mahardika (2017) bahwa pengetahuan memiliki hubungan yang bermakna terhadap kadar kolesterol dan tingkat pengetahuan seseorang dapat mempengaruhi tindakan pencegahan yang dapat dilakukn dalam mengendalikan kadar kolesterol.

#### 5) Kepatuhan

Kepatuhan juga merupakan faktor yang berpengaruh dalam peningkatan kadar kolesterol darah. Pada penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa faktor lain yang mempengaruhi peningkatan kolesterol yaitu seperti diet kaya lemak, kurangnya olahraga, stress serta faktor ketidakpatuhan pasien dalam mengontrol kadar kolesterolnya (Mahardika, 2017). Hal ini sejalan pada penelitian yang dilakukan oleh Putri (2016) dalam Mahardika (2017) bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepatuhan diet dengan kadar kolesterol dalam darah yang mengalami suatu proses dalam tubuh manusia.

### c. Akibat dari Kadar Kolesterol Tinggi

Kolesterol akan menyebabkan zat tersebut bereaksi dengan zat – zat lain dalam tubuh dan akan mengendap dalam pembuluh darah arteri. Hal yang akan terjadi selanjutnya adalah penyempitan dan pengerasan pembuluh darah (*atherosklerosis*) hingga penyumbatan dan pemblokiran aliran darah. Akibatnya, jumlah suplai darah ke jantung berkurang, terjadi sakit atau nyeri dada yang disebut angina, bahkan menjurus ke serangan jantung (dr, Sri Nilawati, SpKO, Care Your Self Kolesterol, 2008 : 12). Sehingga perlu diperhatikan kadar kolesterol yang normal harus di bawah 200 mg/dl. Apabila di atas 240 mg/dl, maka akan mengakibatkan berisiko tinggi terkena penyakit seperti serangan Jantung atau Stroke.

## 7. Trigliserida

Trigliserida merupakan salah satu lemak yang terbentuk dari makanan dan dibentuk di hati dan kemudian disimpan sebagai lemak dibawah kulit dan organ-organ lain. Lemak yang terdapat dalam makanan umumnya terdiri dari tiga gugus asam lemak dengan gliserol yang disebut dengan trigliserida. Trigliserida atau trigliserol terbentuk dari gliserol-3-phosphat yang dihasilkan dari glikolisis beraksi dengan asil lemak Ko-A asam fosfatidat yang kemudian terjadi defosforilasi asam fosfatidat menghasilkan diasilgliserol sehingga terbentuk trigliserida (A. S. Lubis, 2017). Trigliserida terbentuk dari gliserol dan lemak dengan rangsangan hormon insulin atau dapat dikatakan jika trigliserida merupakan hasil konversi dari kalori yang berlebihan sebagai

akibat dari asupan makanan berlebihan. Kelebihan kalori inilah yang akan diubah menjadi trigliserida yang nantinya akan disimpan sebagai lemak dibawah kulit untuk cadangan energi bagi tubuh jika sumber energi utama yaitu glukosa di dalam tubuh telah habis. Apabila sel-sel tubuh membutuhkan energi akan terjadi proses lipolisis dengan bantuan enzim lipase untuk memecah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak menghasilkan energi, karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O) yang kemudian dilepas ke dalam pembuluh darah diedarkan menuju sel-sel tubuh yang membutuhkan (Fuhkro, 2019).

Trigliserida bukan hanya berasal dari lemak makanan melainkan juga berasal dari makanan yang mengandung karbohidrat. Selain itu trigliserida adalah komponen lemak yang berperan dalam proses metabolisme lemak yang terjadi di dalam tubuh (A. S. Lubis, 2017).

Menurut Firmansyah (2019) menyatakan bahwa trigliserida merupakan komponen dari kolesterol. Trigliserida adalah salah satu lemak yang diserap oleh usus yang telah mengalami hidrolisis yang kemudian masuk kedalam plasma menjadi dua bentuk yaitu kilomikron dan VLDL. Kilomikron berasal dari penyerapan usus sedangkan VLDL berasal dari pembentukan organ hati (hepar) dengan bantuan hormon insulin. Trigliserida terdapat didalam jaringan diluar organ hati seperti terdapat di pembuluh darah, otot, jaringan lemak dan kemudian dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase. Sisa dari hidrolisis ini kemudian dimetabolismekan oleh organ hati sehingga menjadi LDL. Kolesterol LDL kemudian ditangkap oleh HDL ke organ hati yang

kemudian akan dikeluarkan melalui saluran empedu sebagai lemak empedu sehingga sering disebut sebagai kolesterol baik.

Jumlah kadar trigliserida yang tinggi yang disertai dengan tingginya kadar kolesterol LDL serta kadar HDL yang rendah akan meningkatkan resiko terjadinya penyumbatan pembuluh darah di jantung dan otak (stroke) (Setiati, 2009 dalam Firmansyah, 2019). Selain itu peningkatan kadar trigliserida pada jaringan lemak dapat menyebabkan obesitas yang mana juga dapat meningkatkan faktor resiko penyakit jantung koroner (A. S. Lubis, 2017).

#### 8. Hiperkolesterol (Kolesterol Tinggi)

Kolesterol adalah molekul sejenis lemak yang dapat ditemukan dalam aliran darah serta dalam sel tubuh. Hiperkolesterol merupakan kelaianan metabolisme lemak dimana terjadi peningkatan kadar kolesterol total dalam darah melebihi ambang normal yang ditandai dengan peningkatan LDL-kolesterol dan penurunan HDL dalam darah (Pamela, 2018). Sumber asupan makanan yang mengandung sumber kolesterol yang berasal dari produk hewani seperti daging, limpa, hati, otak, ginjal, kuning telur, udang, dan lemak-lemak hewani merupakan salah satu penyebab meningkatnya kadar kolesterol total dalam tubuh (Almatsier, 2009).

Hiperkolesterol dapat menyebabkan peningkatan peroksidasi lipid karena adanya produksi oksigen radikal bebas (Sari & Rahayuningsih, 2014). Selain itu terjadinya hiperkolesterol menyebabkan terjadinya penumpukan lemak

dalam darah dan penumpukan lemak dalam darah ini disebut dengan plak kolesterol. Plak kolesterol ini menyebabkan aliran darah menuju jantung dan otak yang melalui saluran pembuluh darah menjadi sempit sehingga aliran darah menjadi kurang lancar. Plak kolesterol yang terdapat pada dinding pembuluh darah bersifat rapuh, mudah pecah dan meninggalkan luka sehingga dapat terjadi pembentukan bekuan darah. Setelah saluran pembuluh darah mengalami penyempitan dan pengerasan oleh plak kolesterol maka bekuan darah akan menyumbat aliran pembuluh darah secara total. Kejadian ini sering disebut dengan *atherosklerosis*. *Atherosklerosis* bisa terjadi di arteri otak, jantung, ginjal lengan, tungkai dan organ tubuh vital lainnya. Jika *atherosklerosis* terjadi didalam arteri yang menuju otak maka akan menyebabkan *stroke*. Berbeda jika *atherosklerosis* terjadi didalam arteri menuju jantung ke arteri koroner yang dapat menyebabkan serangan jantung (Sofi Arini, 2016 dalam Puspitasari, 2018).

Menurut informasi LIPI, 2009 dalam Islamiyah 2010) yang menyatakan jika kadar kolesterol rendah biasanya lebih baik daripada dengan kadar kolesterol tinggi, namun kadar kolesterol yang rendah juga tidak baik. Kadar kolesterol total yang ideal adalah antara rentang 140-200 mg/dL.

#### 9. Pengaruh Pemberian Minuman *Bajalemak* dengan Hiperkolesterol

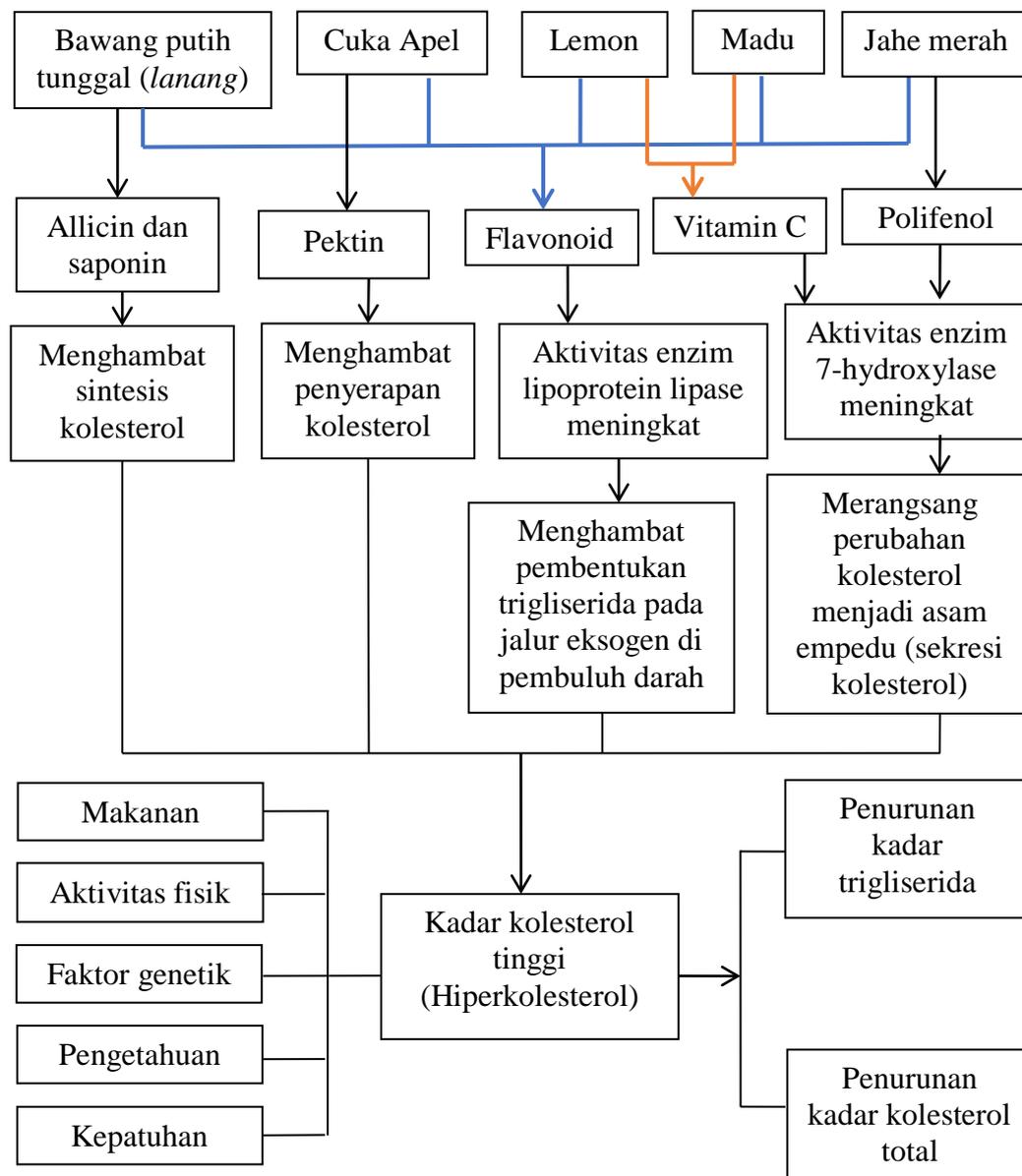
Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan minuman *bajalemak* yaitu bawang putih tunggal (*lanang*), cuka apel, jahe merah, madu, dan lemon memiliki persamaan yaitu masing-masing bahan memiliki kandungan

senyawa antioksidan yaitu flavonoid. Zat antioksidan sendiri dapat berpengaruh terhadap kadar kolesterol dan dapat dikatakan sebagai antitrigliserida, sehingga dapat berpengaruh terhadap kadar trigliserida dan kolesterol total yang tinggi. Tidak hanya memiliki kandungan flavonoid saja, kandungan bahan lain yang berpengaruh dalam penurunan kadar trigliserida dan kolesterol total adalah allicin dan saponin yang terdapat pada bawang putih tunggal (*lanang*), pektin yang terdapat pada cuka apel, vitamin C yang terdapat dalam madu dan lemon serta senyawa polifenol yang terdapat pada jahe merah.

Hal ini sejalan pada penelitian Ifora et al., (2016) yang menyatakan bahwa pemberian sediaan jahe merah, bawang putih, apel, lemon dan madu dengan dosis jahe merah 0,162 g/kg BB, bawang putih 0,09 g/kg BB, apel 1,8 g/kg BB, lemon 0,9 mL/kg BB, dan madu 1,8 g/kg BB dapat menurunkan kadar kolesterol secara signifikan. Selain itu pada analisis statistik dengan menggunakan ANOVA satu arah pemberian minuman ini dapat secara signifikan menurunkan kadar kolesterol total dengan ( $P < 0,05$ ). Sedangkan hasil uji duncan terdapat perbedaan yang nyata antara kontrol positif dan perlakuan yang ditunjukkan dengan terpisahnya nilai kontrol positif dan perlakuan kedalam 2 subset yang berbeda, dengan nilai kontrol positif yaitu 236.50 pada subset 2 dan nilai perlakuan yaitu 188.00 pada subset 1 artinya pemberian sediaan herbal dapat mempengaruhi kadar kolesterol pada hewan percobaan. Hal ini menunjukkan pemberian sediaan herbal dapat menurunkan kadar kolesterol total dalam darah.

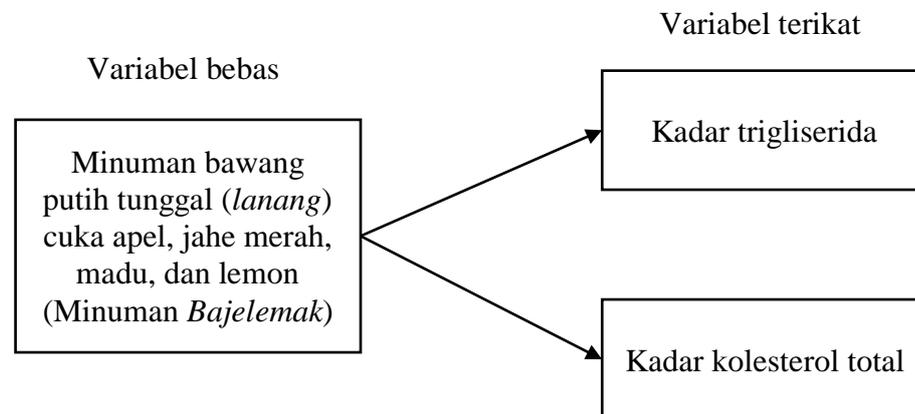
## B. Kerangka Teori

Berdasarkan teori dari pustaka, diketahui mekanisme pengaruh pemberian minuman bawang putih tunggal (*lanang*), cuka apel, jahe merah, madu, dan lemon terhadap kadar trigliserida dan kolesterol total, dapat disusun dalam kerangka teori berikut :



Gambar 1. Kerangka Teori bawang putih tunggal (*lanang*), cuka apel, jahe merah, madu, dan lemon (Indra et al., 2014; Mahmud, 2020)

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

### D. Hipotesis

1. Ada pengaruh pemberian minuman bawang putih tunggal (*lanang*), cuka apel, jahe merah, madu, dan lemon terhadap kadar trigliserida pada tikus putih hiperkolesterol.
2. Ada pengaruh pemberian minuman bawang putih tunggal (*lanang*), cuka apel, jahe merah, madu, dan lemon terhadap kadar kolesterol total pada tikus putih hiperkolesterol.