

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kolesterol

2.1.1 Pembentukan Kolesterol

Lipid dalam tubuh kita ada tiga jenis yaitu kolesterol, trigliserida, dan fosfolipida (Adam, 2004). Kolesterol adalah senyawa lemak yang lunak, berbentuk seperti lilin yang ditemukan diantara lipid dalam aliran darah dan dalam semua sel tubuh, dan diperlukan untuk membentuk membran sel, hormon, dan fungsi – fungsi tubuh lainnya (Mackay & Mensah, 2004). Secara normal, kolesterol yang kita butuhkan tersebut diproduksi sendiri oleh tubuh dalam jumlah yang tepat, namun jumlahnya juga akan meningkat disebabkan asupan makanan yang kita konsumsi (Djohari, 2018). Semakin banyak makanan berlemak yang dikonsumsi, semakin besar berpeluang kadar kolesterol naik (Fikri, 2009).

Menurut Nurrahmani (2012) dalam tinjauan ilmiah kolesterol adalah senyawa lemak kompleks yang 80% dihasilkan dari dalam tubuh (organ hati) dan 20% sisanya dari luar tubuh (zat makanan). Maka dari, makanan yang kita makan dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Kolesterol yang diabsorpsi dari saluran pencernaan disebut kolesterol eksogen, kolesterol yang disintesis di hati disebut kolesterol endogen. Pada dasarnya semua kolesterol endogen yang beredar dalam lipoprotein plasma dibentuk oleh hati, tetapi semua sel tubuh lain setidaknya membentuk sedikit kolesterol, yang sesuai dengan kenyataan bahwa banyak struktur membran dari seluruh sel sebagian disusun dari zat yang berstruktur dasar inti sterol (Guyton & Hall, 2006).

2.1.2 Reaksi Oksidasi terhadap kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa steroid yang diperlukan untuk prekursor sintesis asam empedu, hormon steroid, vitamin D dan komponen membrane sel (Mayes, 2009). Meskipun dibutuhkan, apabila jumlah kolesterol total dalam tubuh tinggi maka akan menyebabkan terjadi penyakit aterosklerosis hingga penyakit jantung koroner (PJK).

Salah satu mekanisme terjadinya kenaikan kolesterol yaitu hasil metabolisme dalam tubuh seperti radikal bebas yang memiliki sifat oksidator menyerang lipid, maka akan terjadi peroksidasi lipid yang menyebabkan kerusakan bagian dalam pembuluh darah sehingga meningkatkan pengendapan kolesterol dan menimbulkan aterosklerosis (Estenbauer, dkk., 1991). Berbagai penelitian membuktikan bahwa reduksi secara intensif antioksidan terhadap kolesterol total dapat memperbaiki kondisi kolesterol.

Tabel 2.1 Nilai Kolesterol Total Normal

Kadar Plasma	Ideal Mg% (mmol)	Normal Mg%	Meningkat sedang	Sangat
Kolesterol total	< 200 < 195 (5)	200 – 225 195 – 250	>225 >250 (6,5)	>250 >310 (8,0)

Sumber: Tjay & Rahardja, 2007

2.1.3 Makanan Tinggi Kolesterol

Faktor terjadi peningkatan kadar kolesterol antara lain usia, jenis kelamin, obesitas, kurang aktivitas fisik dan pola makan tinggi lemak (Annies, 2015). Seringnya mengonsumsi makanan tinggi lemak menjadi penyebab meningkatnya kolesterol dalam darah. Maka dari itu, diet makanan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kolesterol dalam darah.

Kolesterol biasanya ditemukan pada telur, susu, daging, unggas, ikan, kerang-kerangan. Kuning telur dan bagian dalam dari binatang adalah sumber yang kaya akan kolesterol. Ikan pada umumnya mengandung sedikit kolesterol. Makanan yang tidak mengandung kolesterol adalah buah-buahan, sayur-sayuran, beras, gandum dan kacang-kacangan (Anwar, 2004). Contoh makanan yang tinggi lemak jenuh dan kolesterol adalah susu dan hasil produk olahannya. Maka dari itu, supaya makanan seperti itu banyak dikurangi.

2.2 Tinjauan Tanaman

2.2.1 Sejarah Plum

Plum merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Eropa, Amerika Serikat, Jepang dan Cina. Buah plum adalah buah sub-tropis yang memiliki daging buah yang keras dan rasa yang manis asam. Di dunia buah plum memiliki banyak jenis, tetapi hanya dua jenis saja yang banyak diperdagangkan yaitu Plum Eropa (*Prunus domestica*) dan Plum Jepang (*Prunus salicina*).

Dengan banyak varietas plum yang dikenal, tidak mengherankan bahwa plum memiliki warisan dan tempat asal yang berbeda di seluruh dunia. Praktek penanaman telah dilakukan sejak zaman prasejarah, mungkin lebih lama daripada buah-buahan lain selain apel. Data plum yang paling awal mengatakan bahwa plum berasal dari Cina 470 SM. Plum Eropa diperkirakan telah ditemukan sekitar dua ribu tahun yang lalu, berasal dari daerah dekat Eropa Timur atau Asia Barat (Cambrink, 1993). Plum mungkin merupakan salah satu buah pertama yang didomestikasi oleh manusia. Plum Jepang sebenarnya berasal dari Cina, lalu diperkenalkan ke Jepang 200-400 tahun yang lalu dan dibudidayakan disana (Bhutani & Joshi, 2005). Dari mana menyebar ke seluruh dunia, plum mungkin

merupakan salah satu buah pertama yang didomestikasi oleh manusia (Janick, 1998).

Plum adalah sumber senyawa penting yang mempengaruhi kesehatan manusia dan mencegah terjadinya banyak penyakit (Stacewicz, dkk., 2001). Buah Plum sebagian besar dikonsumsi dengan keadaan segar di seluruh dunia. Buah plum memiliki daging buah yang keras, apabila sudah masak akan memiliki ciri yang sangat unik yaitu kulit terlihat seperti berdebu dan daging buah berubah menjadi lembut.

2.2.2 Plum Jepang

Adapun Klasifikasi dari buah Plum sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Order : Rosales

Family : Rosaceae

Subfamily: Amygdaloideae (Potter, dkk., 2007)

Genus : Prunus

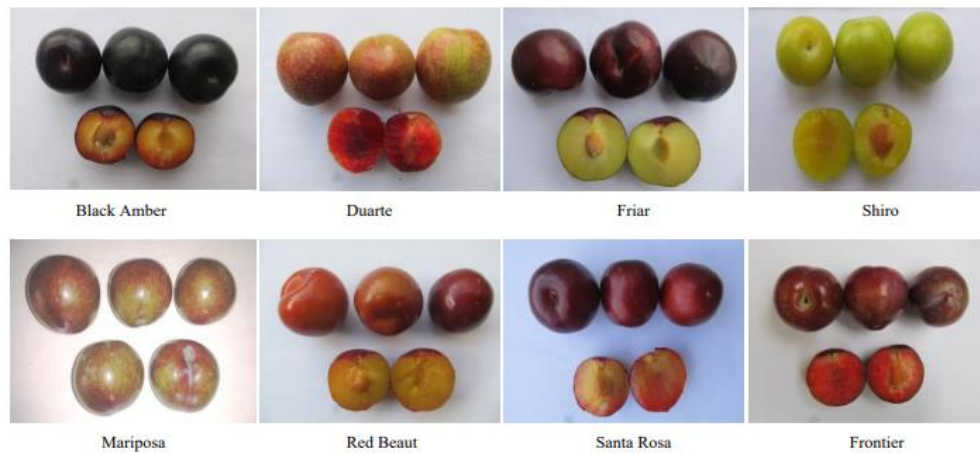
Subgenus : Prunus

Spesies : *Prunus salicina* (Plum Jepang)

Plum yang dibudidayakan (*Prunus salicina*) merupakan anggota keluarga Rosaceae dan sub keluarga Amygdaloideae. Buah ini menempati posisi unik di antara buah-buahan batu dalam dunia buah untuk diproduksi dan peringkat di sebelah buah persik dalam kepentingan ekonomi.

Istilah Plum Jepang diterapkan pada *Prunus salicina*, dan ini adalah spesies produksi plum utama di dunia dan di negara kita mayoritasnya milik prunus kelompok salicina. Kelompok Plum Jepang adalah tanaman asli Cina

tetapi didomestikasi di Jepang, dan Jepang kemudian memperkenalkan ke berbagai belahan dunia.



Gambar 2.1 macam-macam varietas Plum Jepang (Kumar, dkk, 2018)

Plum memiliki banyak senyawa bioaktif seperti asam fenolik, antosianin, karotenoid, mineral dan pectin. Kandungan kimia dalam buah diantaranya steroid, flavonoid, dan terpenoid (Rop, dkk., 2009 ; Fujii, dkk., 2006). Nutrisi yang hadir dalam plum menentukan nilai gizi dan rasa plum (Ertekina, dkk., 2006). Kesehatan tertentu senyawa menguntungkan hadir dalam buah plum, seperti serat makanan, sorbitol, dan isatin diketahui membantu mengatur fungsi tubuh (Prajapati, dkk., 2012). Plum telah diasumsikan lebih penting sebagai buah segar dan dalam industri pengolahan dan berpotensi berkontribusi besar terhadap nutrisi manusia (Kim, dkk., 2003).

Tabel 2.2 Komposisi Nutrisi Utama Plum Eropa dan Plum Jepang per 100g

Komponen	Plum Segar	Plum Kering	Jus Plum
Air / kelembapan (g)	87.23	30.92	84.02
Fat (g)	0.28	0.38	0.02
Vitamin C (mg)	9.5	0.6	2.8
Vitamin E (mg)	0.26	0.43	0.18
Antosianin(mg)	7.6	-	0.172 ^a
Beta karotin (µg)	190	394	554

Sumber: (Stacewicz - Sapuntzakis, 2013) and (Netzel, dkk., 2012)

^a (Shukitt- Hale, dkk., 2009)

2.3 Antosianin

Antosianin diketahui memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan, seperti mengurangi resiko penyakit jantung koroner, resiko stroke, dan aktivitas antikarsinogen. Antosianin adalah pigmen vacuolar yang berwarna merah, ungu, atau biru menurut pH (Lawi, 2011).

Antosianin merupakan kelompok flavonoid yang berperan sebagai pigmen yang memberikan warna pada beberapa buah dan sayur. Pigmen ini sebelumnya hanya dikenal manfaatnya sebagai penarik serangga, sehingga membantu dalam penyerbukan bunga dan penyebaran biji; namun akhir-akhir ini banyak penelitian yang menunjukkan bahwa antosianin mempunyai beberapa manfaat lain, yaitu sebagai sumber antioksidan (Wang, dkk., 1997). Antosianin terdapat pada semua jaringan-jaringan tumbuhan tingkat tinggi, termasuk daun, cabang/batang, akar, bunga dan buah. Buah –buah berwarna ungu dari daerah subtropis seperti buah anggur, blue berry, dan strawberry menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi yang disebabkan oleh antosianinnya (Prior & G, 2000).

Jumlah antosianin di alam yang berhasil diisolasi sebanyak 539 jenis tetapi hanya 6 yang ada di bahan pangan seperti pelargonidin, cyaniding, peonidin, dephinidin, petunidin dan malvidi (Mateus & V, 2009).

Antosianin memiliki efek proteksi sebagai antioksidan untuk melindungi dari oksidatif (Xia, dkk., 2007). Antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas. Sehingga mengonsumsi makanan yang memiliki antosianin sangat membantu dalam menanggulangi berbagai macam penyakit yang disebabkan reaksi oksidasi oleh radikal bebas seperti kolesterol. Dibandingkan dengan antioksidan sintetis yang banyak disinyalir mempunyai

efek toksik (Kikuzaki & Nakatani, 1993) dan promosi karsinogenesis (Amarowicz, dkk., 2000), antioksidan dari antosianin relative aman karena belum pernah ada laporan mengenai efek samping yang ditimbulkan (Lestario, dkk., 2016).

2.4 Identifikasi Kualitatif Antosianin

Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Pigmen antosianin adalah pigmen yang bersifat larut air, terdapat dalam bentuk aglikon sebagai antosianin dan glikon sebagai gula yang diikat secara glikosidik. Bersifat stabil pada pH asam, yaitu sekitar 1-4, dan menampakkan warna oranye, merah muda, merah, ungu hingga biru (Lewis, dkk., 1997; Li, 2009). Antosianin merupakan zat warna yang bersifat polar dan akan larut pada pelarut polar (Samsudin & Khoirudin, 2008). Antosianin lebih larut dalam air daripada dalam pelarut non polar dan karakteristik ini membantu proses ekstraksi dan pemisahan (Xavier, dkk., 2008). Pelarut polar antara lain metanol dan etanol.

Pembuktian keberadaan antosianin dapat dilakukan dengan berbagai cara yang sederhana yaitu, sampel direaksikan dengan larutan asam. Apabila warna merah pada sampel tidak berubah maka menunjukkan adanya antosianin atau sampel direaksikan dengan larutan basa. Apabila warna merah berubah menjadi hijau biru dan memudar perlahan maka menunjukkan adanya antosianin (Lestario, dkk., 2011).

2.5 Hewan Coba

Hewan coba adalah hewan yang khusus diternakkan untuk keperluan laboratorium sebagai penelitian farmakologi. Hewan coba digunakan sebagai penelitian pengaruh terhadap bahan kimia atau obat pada manusia.

Tikus putih dan mencit merupakan hewan laboratorium yang sering digunakan karena kemampuan reproduksi tinggi (sekitar 10–12 anak), harga dan biaya pemeliharaan relatif murah, serta efisien dalam waktu karena sifat genetik dapat dibuat seragam dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan ternak besar (Arrington, 1972). Menurut Schuler (2006), genome mencit, sapi, babi dan manusia sangat mirip, sehingga mencit dapat digunakan sebagai hewan model untuk mempelajari pengetahuan dasar genetika kualitatif dan kuantitatif maupun metode pemuliaan. Diantara spesies-spesies hewan lainnya, mencit yang paling banyak digunakan untuk tujuan penelitian medis (60-80%) (Kusumawati, 2004).

Syarat hewan yang digunakan untuk penelitian farmakologi harus jelas fisiologinya, bebas dari penyakit, didapat dari perternakan yang baik atau dibiakan sendiri. Sebelum hewan coba digunakan maka perlu adaptasi untuk menyesuaikan dengan lingkungan baru. Kadang hewan harus memenuhi syarat: suhu, kelembapan, cahaya, bunyi, nutrisi dan kebersihan. Pemilihan strain, jenis kelamin, berat badan dan umur harus tepat.

Mencit (*Mus musculus*) termasuk mamalia pengerat yang berkembang biak dengan cepat, mudah dipelihara dalam jumlah banyak. Adapun klasifikasinya adalah sebagai berikut :

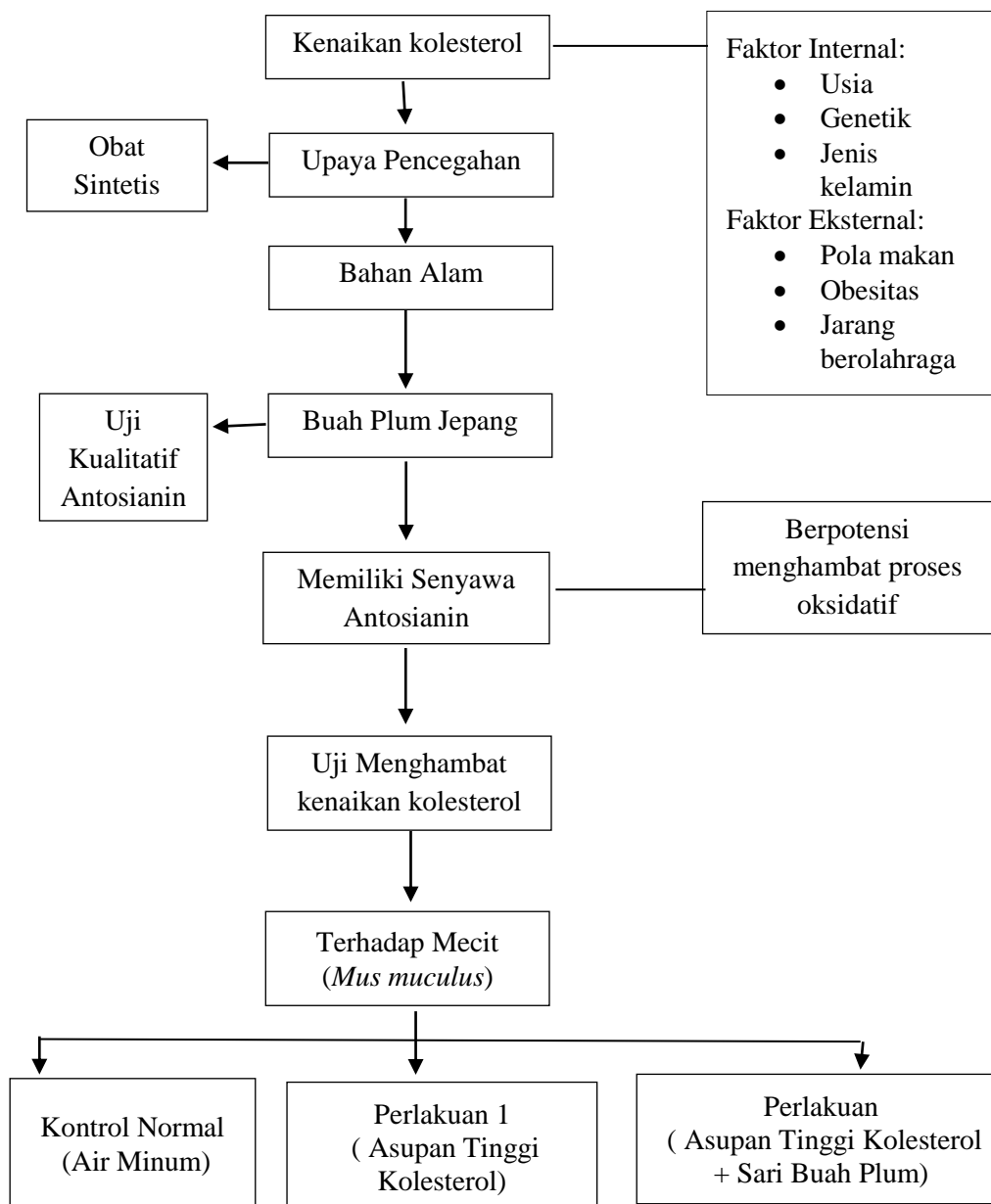


Gambar 2.2 *Mus musculus* (Medero, 2008)

Phylum : Chordata
Sub phylum : Vertebrata
Class : Mamalia
Ordo : Rodentia
Family : Muridae
Genus : Mus
Species : *Mus musculus*

Mencit memiliki ciri-ciri berupa tubuh kecil, berwarna putih, memiliki berat badan 20-40 g. Lama hidupnya 1-3 tahun. Masa reproduksi mencit betina berlangsung 1,5 tahun. Mencit betina ataupun jantan dapat dikawinkan pada umur 8 minggu, memiliki masa estrus teratur 4-5 hari. Hewan ini dapat hidup pada suhu 30⁰ celcius, membutuhkan 4-5 gram makanan perhari, sedangkan kebutuhan air minum ad libtum. Adapun sifat mencit yaitu mudah marah, penakut, fotofobiak, mudah bersembunyi, berkumpul, aktif pada malam hari, mudah terganggu oleh manusia (Darmono, 2011). Kadar kolesterol total normal pada mencit yaitu 26,0–82,4 (Kusumawati, 2004).

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Konsep

Ada berbagai faktor yang dapat memicu terjadinya kenaikan kadar kolesterol total dalam darah diantaranya faktor internal memang bawaan dasar yaitu usia, genetik, dan jenis kelamin, faktor eksternal dari pola makan, obesitas, jarang berolah raga.

Upaya mencegah kenaikan kadar kolesterol yaitu dengan diet rendah kolesterol dan mengonsumsi obat. Mengonsumsi obat sintetis dapat menyebabkan efek samping yang besar di kemudian hari. Oleh karena itu, perlu diberi alternatif dari bahan alam yang mempunyai khasiat mencegah kenaikan kadar kolesterol total darah dan minim efek samping.

Contoh tanaman yang diduga dapat menurunkan kadar kolesterol yaitu plum yang memiliki senyawa antosianin. Berdasarkan penelitian, antosianin pada buah dan sayur dapat membantu menurunkan kadar kolesterol darah. Oleh karenanya, perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sari buah Plum Jepang dapat menghambat kenaikan kadar kolesterol terhadap hewan uji. Pada penelitian ini, hewan uji yang digunakan adalah mencit dan akan diberi pakan tinggi kolesterol menggunakan kuning telur puyuh.

2.7 Hipotesis

H₀ : Sari buah Plum Jepang tidak dapat mencegah kenaikan kadar kolesterol total secara signifikan.

H₁ : Sari buah Plum Jepang dapat mencegah kenaikan kadar kolesterol total secara signifikan.