

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Tomat

2.1.1 Taksonomi Tomat



**Gambar 2.1: Buah Tomat
(Saputra, 2013)**

Menurut tulisan karangan Andrew F. Smith "The Tomato in America", tomat kemungkinan berasal dari daratan tinggi pantai barat Amerika Selatan. Setelah Spanyol menguasai Amerika Selatan, mereka menyebarkan tanaman tomat ke koloni - koloni mereka di Karibia. Spanyol juga kemudian membawa tomat ke Filipina, yang menjadi titik awal penyebaran ke daerah lainnya di seluruh benua Asia. Spanyol juga membawa tomat ke Eropa. Tanaman ini tumbuh dengan mudah di wilayah beriklim Mediterania.

Menurut ilmu tumbuh - tumbuhan atau (botani), tomat diklasifikasikan dalam golongan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji)
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup)
Kelas	: <i>Dicorylodenae</i> (biji berkeping satu)
Ordo	: <i>Tubiflorae</i>
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Lycopersicum</i>
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i>

Berdasarkan klasifikasi botani itu, tanaman tomat masih berkeluarga dengan kentang (*Solanum tuberosum* L), terong (*Solanum melongena* L), leunca (*Solanum nigrum* L), takokak (*Tolanum torfum* Sp), dan cabe (*Capsicum annum* L) (Wiryanta, 2002).

2.1.2 Morfologi

Tomat merupakan tumbuhan siklus hidup singkat, dapat tumbuh setinggi 1 sampai 3 meter. Tomat merupakan keluarga dekat dari kentang. Tomat terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan biji (Wiryanta, 2002). Tomat mempunyai akar tunggang yang tumbuh menembus kedua tanah dan akar serabut yang tumbuh menyebar kearah samping tetapi dangkal. Batang tanaman tomat berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan diantara bulu-bulu tersebut terdapat rambut kelenjar. Batang tanaman berwarna hijau. Pada ruas batang mengalami penebalan dan pada ruas bagian bawah tumbuh akar-akar pendek. Selain itu batang tanaman tomat dapat bercabang dan diameter cabang lebih besar jika dibanding dengan jenis tanaman sayur lainnya. Daun tanaman tomat berbentuk oval bagian tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip serta agak melengkung kedalam. Daun berwarna hijau dan merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah sekitar 3-6

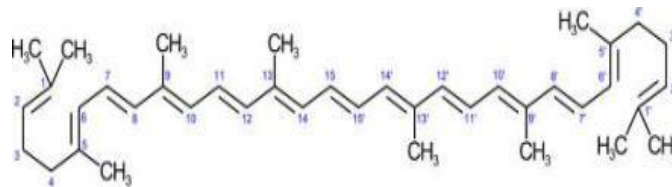
cm. Diantara daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang-seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman. Bunga tomat berukuran kecil, diameternya sekitar 2 cm dan berwarna kuning cerah, kelopak bunga berjumlah 5 buah dan berwarna hijau terdapat pada bagian terindah dari bunga tomat warnanya kuning cerah berjumlah 6 buah. Bunga tomat merupakan bunga sempurna karena benang sari atau tepung sari dan kepala putik atau kepala benang sari terbentuk pada bunga yang sama. Bentuk buah tomat bervariasi, tergantung varietasnya ada yang berbentuk bulat, agak bulat, agak lonjong dan bulat telur (oval). Ukuran buahnya juga bervariasi, yang paling kecil memiliki berat 8 gram dan yang besar memiliki berat 180 gram. Buah yang masih muda berwarna hijau muda, bila telah matang menjadi merah (Cahyono, 2008).

2.1.3 Kandungan gizi buah tomat

Kandungan gizi buah tomat dalam 100 gram buah tomat mudah terdiri atas energi sebesar 23,00 kalori, protein sebanyak 2,00 gram, lemak sebanyak 0,70 gram, karbohidrat sebanyak 2,30 gram, kalsium 5,00 mg, fosfor 27,00 mg, zat besi 0,50 mg, vitamin A 320 S.I, vitamin B1 0,07 mg, vitamin C 30,00 mg, dan air sebesar 93,00mg (Wiryanta, 2002). Selain kandungan di atas tomat memiliki senyawa yang sangat bermanfaat bagi penurunan kadar kolesterol yaitu senyawa likopen.

Senyawa likopen adalah senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada beberapa buah-buahan dan juga sayuran, seperti tomat, semangka, dan jambu biji. Likopen merupakan salah satu senyawa fitokimia atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti senyawa karotenoid lainnya misalnya xantin,

lutein dan lain-lain. Likopen memiliki rumus molekul $C_{40}H_{56}$ dengan berat molekul 536,873 dan titik leburnya adalah 172-173 °C. Bentuknya Kristal seperti jarum, panjang, dalam bentuk tepung berwarna merah kecoklatan. Likopen larut dalam kloroform, benzene, n-heksana dan pelarut organik lainnya dan bersifat hidrofobik kuat. Likopen dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengelupasan, penyimpanan dan asam. Likopen merupakan senyawa karotenoid asiklis dengan 13 ikatan rangkap. Sebelas diantaranya merupakan ikatan rangkap terkonjugasi.



Gambar 2.2 Rumus likopen
(Wikipedia, 2011)

Senyawa likopen berikatan kuat sehingga sulit diserap tubuh jika dikonsumsi dalam bentuk makanan mentah. Untuk mendapatkan manfaatnya, kita harus mengolahnya menjadi makanan siap saji seperti pasta dan saus karena likopen ini akan 10 kali lipat dapat diserap tubuh bila dalam bentuk bukan padatan. Untuk mempermudah proses pemecahan likopen, sebaiknya direbus atau dikukus terlebih dahulu. Likopen adalah senyawa andalan dari buah tomat karena merupakan pigmen yang memberi warna merah pada buah tomat. Zat anti oksidan likopen ini sangat efektif dalam menangkal radikal bebas apalagi untuk mengatasi masalah hiperlipidemia salah satunya adalah kolesterol tinggi (Apriadi, 2007).

Likopen juga merupakan penetral oksigen singlet yang paling reaktif dalam sistem biologis. Sifat antioksidan ini juga dapat mencegah oksidasi LDL

kolesterol menjadi bentuk aterogenik, yang berarti mengurangi resiko PJK. Produk tomat yang diolah dengan pemanasan seperti saus tomat ternyata menyumbangkan likopen enam kali lipat dibandingkan dengan tomat yang utuh dan segar. Selain tomat, likopen juga dapat ditemukan dalam buah semangka, pepaya, dan anggur merah (Silalahi, 2006).

2.1.4 Manfaat Tomat Secara Umum

Manfaat dari mengkonsumsi buah tomat ini sangat banyak sehingga banyak pula yang digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi gangguan tubuh. Berikut adalah manfaat tomat secara umum yang terdiri atas (Adie, 2011)

1. Menurunkan resiko gangguan jantung.
2. Menghilangkan kelelahan dan menambah nafsu makan.
3. Menghambat pertumbuhan sel kanker pada prostat, leher rahim, payudara dan endometrium.
4. Memperlambat penurunan fungsi mata karena pengaruh usia (*age-related macular degeneration*).
5. Mengurangi resiko radang usus buntu.
6. Membantu menjaga kesehatan organ hati, ginjal, dan mencegah kesulitan buang air besar.
7. Mengobati diare.
8. Meningkatkan jumlah sperma pada pria.
9. Memulihkan fungsi lever.
10. Mengatasi kegemukan.

2.1.5 Jenis- Jenis Tomat

Pada saat ini telah banyak ditemukan jenis-jenis tomat baru seperti jenis varietas yang memiliki keunggulan dalam hal berproduksi, ketahanan terhadap jenis hama dan penyakit, dan daya adaptasi terhadap lingkungan tertentu. Dengan demikian, banyak petani atau para pelaku agro bisnis yang mempunyai banyak pilihan untuk membudidayakannya. Menurut buku dengan nama tomat (Cahyono, 2008) ada 11 macam jenis tomat varietes unggul yang telah beredar dipasaran :

1. Tomat *varietas golden pearl*

Tomat jenis *varietas golden pearl* berasal dari Taiwan. Sifat-sifat pertumbuhan tomat ini adalah kuat, subur, indeterminate tinggi atau tidak mengalami pertumbuhan yang terhenti, dapat menghasilkan lebih dari 200 buah per tanaman. Bentuk buahnya bulat, berukuran kecil, beratnya sekitar 8- 10 gram. Daging buahnya agak keras, rasanya enak, kadar gulanya sekitar 85%. Warna daging buahnya jingga dan bila dikunyah terasa renyah. Sifat- sifat lainnya adalah tahan pengangkutan. Tomat varietas ini tergolong tomat cherry.

2. Tomat *Varietas Season Red*

Tomat jenis ini merupakan introduksi dari Taiwan. Tomat jenis ini mudah tumbuh, kuat dan pendek. Tipe tanaman determinate atau memiliki pertumbuhan yang terhenti setelah memasuki masa pembungaan. Tomat ini tahan terhadap cuaca panas dan memiliki adaptasi yang luas terhadap faktor lingkungan, tahan terhadap penyakit tepung dan layu bakteri. Bentuk buahnya bulat, berukuran kecil, berat buah sekitar 25 gram, warnah buah adalah merah, tidak mudah retak, dan memiliki kulit buah agak tebal. Daging buahnya mengandung kadar gula

sekitar 6%. Produktivitasnya sekitar 300 buah per tanaman dan buahnya tahan terhadap pengangkutan. Tomat varietas ini tergolong tomat cherry.

3. Tomat *Varietas lovely red*

Tomat jenis ini berasal dari Taiwan. Tomat ini dapat tumbuh tinggi, kuat, bersifat indeterminate, tahan terhadap cuaca panas memiliki daya adaptasi tinggi terhadap lingkungan, cepat berbuah dan produktif, dan tahan terhadap penyakit buah. Bentuk buahnya lonjong dengan susunan seperti buah anggur, tiap tandan dapat menghasilkan sampai 30 buah. Ukuran buah sedang, beratnya sekitar 45 gram per buah, warna buah merah, rasanya manis, dan beraroma harum. Tiap tanaman dapat menghasilkan sekitar 7 kg buah.

4. Tomat *Varietas Fortune*

Tomat jenis ini merupakan introduksi dari Taiwan. Pertumbuhannya subur dan kuat, cepat tumbuh, memiliki ketahanan terhadap penyakit layu fusarium dan vertikum. Tipe tanaman determinate, memiliki percabangan dan daun yang baik. Buahnya berbentuk bulat, kaya warna, daging buahnya padat dan tidak mudah retak. Ukuran buah sedang, beratnya sekitar 50 gram per buah. Buah tomat jenis ini sangat cocok untuk bahan saus, buah dalam kaleng, puree, salad, dan sari buah tomat. Produktivitasnya sangat tinggi karena dapat menghasilkan sekitar 100 buah per tanaman atau sekitar 5 kg per tanaman.

5. Tomat *Varietas Farmers 209*

Tomat jenis ini adalah tomat introduksi dari Taiwan. Tipe tanaman determinate, daunnya kecil, tahan terhadap cuaca panas, serta tahan terhadap penyakit layu dan vertikum. Daya produktivitas tanaman tinggi dan cepat berbuah. Bentuk buah lonjong, beratnya sekitar 75 gram per buah. Warna buahnya

merah dan dagingnya keras. Buah tomat jenis ini cocok dikalengkan atau dibuat saus.

6. Tomat *Varietas Farmers 301*

Tomat jenis ini berasal dari Taiwan. Tanaman tomat jenis ini bersifat indeterminate tinggi, pertumbuhannya kuat, tahan terhadap penyakit dan hama nematoda (cacing). Bentuk buahnya bulat, beratnya sekitar 180 gram per buah, daging buahnya padat, pangkal buah berwarna hijau tua dengan bintik- bintik warna merah pada ujungnya.

7. Tomat *Varietas Kingkong*

Tomat jenis ini merupakan introduksi dari Taiwan. Tomat ini bersifat semi determinate, tahan terhadap cuaca panas, tahan terhadap penyakit layu bakteri dan layu fusarium. Tomat jenis ini cepat berbuah dan produksinya tinggi. Bentuk buah bulat, berukuran besar, beratnya sekitar 150 gram per buah. Warna buah merah dan tidak mudah retak. Tomat jenis ini tahan terhadap penyimpanan dan pengangkutan jarak jauh. Tomat jenis ini sangat cocok ditanam di daerah ber cuaca panas dan lembab.

8. Tomat *Varietas New Wonder No. 4*

Tomat jenis ini diintroduksi dari Taiwan. Tomat ini memiliki pertumbuhan kuat, daya adaptasinya tinggi, tahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh virus, layu fusarium, bercak daun, dan busuk buah. Tomat jenis ini bercabang tinggi dan bertipe indeterminate. Bentuk buahnya bulat, beratnya dapat mencapai 200 gram per buah, dan daging buahnya agak keras. Warna buah merah tua dan pangkalnya warna hijau tua. Daya produktivitasnya tinggi dan mudah dibudidayakan.

9. Tomat *Varietas Ratna*

Tomat jenis ini diintroduksi dari Filipina. Tomat ini berukuran pendek (genjah) dan bertipe determinate atau tumbuh pendek. Buahnya berbentuk buah apel dengan ukuran berat sekitar 40 gram per buah. Warna buah merah, permukaan buah halus atau sedikit bergelombang. Tomat varietas ini cocok ditanam di daerah dataran rendah atau medium. Tomat jenis ini juga tahan terhadap penyakit layu bakteri, tetapi peka terhadap penyakit busuk daun.

10. Tomat *Varietas Moneymaker*

Tomat jenis ini diintroduksi dari Belanda. Tipe tanaman ini indeterminate yang ketinggiannya mencapai 110 cm. Tanaman ini memiliki ketahanan terhadap penyakit layu bakteri dan serangan hama nematoda. Bentuk buah bulat dengan berat sekitar 50 gram per buah. Warna buah yang telah masak merah jingga.

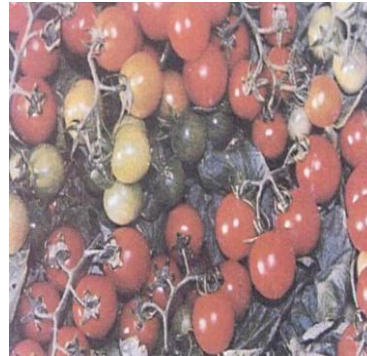
11. Varietas Kada

Tomat jenis ini merupakan introduksi dari perusahaan Peto Seed USA. Tomat ini adalah tomat unggul yang tahan terhadap penyakit busuk ujung buah, layu fusarium, dan penyakit bercak kering. Bentuk buahnya oval atau bulat telur, beratnya sekitar 90- 100 gram per buah, daging buah tebal, rasanya manis agak masam sehingga cocok dikonsumsi sebagai buah segar. Tomat jenis ini berbatang tinggi dan bertipe indeterminate sehingga cocok di tanam di dataran medium hingga dataran tinggi (500 – 1500 m dpl)

Berikut adalah contoh-contoh gambar tomat dari beberapa variates tomat yang ada dalam pembahasan di atas :

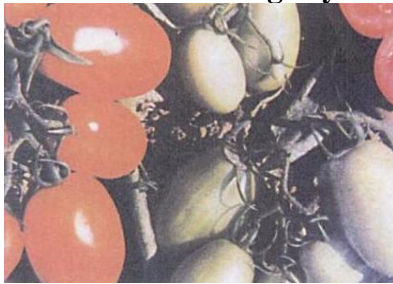


Gambar 2.3



Gambar 2.4

Tomat varietas glory



Gambar 2.5

Tomat varietas farmers 209

Tomat varietas season red



Gambar 2.6

Tomat varietas farmers 301



Gambar 2.7

Tomat varietas kingkong

2.1.6 Tinjauan Tentang Likopen

A. Likopen

merupakan salah satu senyawa fitokimia (phytochemical) atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti senyawa karotenoid lainnya misalnya xantin, lutein, dan lain-lain. Senyawa ini berbeda dari vitamin dan mineral yang tidak membahayakan nyawa bila terjadi defisiensi, tetapi mempunyai fungsi yang penting bagi kesehatan manusia. Senyawa ini larut dalam air sehingga tidak sulit untuk mendapatkannya.. Likopen merupakan pigmen yang disintesis oleh tanaman dan mikroorganisme, yang memberikan warna merah kekuningan pada buah dan sayuran, dan termasuk dalam kelompok karotenoid. Likopen mempunyai aktivitas penekanan proliferasi/multiplikasi sel. Karena fungsi inilah likopen banyak disebut-sebut sebagai antikanker. Saat ini telah banyak dibuktikan secara klinis peran likopen sebagai salah satu senyawa yang berperan pada pencegahan kanker sel epitel terutama kanker prostat, paru dan saluran cerna.

Karena mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi, likopen mampu memperlambat atau bahkan mencegah proses oksidasi dari molekul lain dan mengeliminasi radikal bebas dalam tubuh yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Sebenarnya radikal bebas, termasuk ROS (reactive oxygen species), penting artinya bagi kesehatan dan fungsi tubuh yang normal dalam memerangi peradangan, membunuh bakteri, dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah dan organ-organ dalam tubuh kita. Namun bila dihasilkan melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan seluler, maka dia akan menyerang sel itu sendiri.

Struktur sel yang berubah turut merubah fungsinya, yang akan mengarah pada proses munculnya penyakit.

Radikal bebas yang merupakan bentuk dari hasil pembakaran seperti asap kendaraan, asap rokok yang kita hirup dan paparan sinar UV matahari yang terus menerus, harus dikurangi dengan banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung antioksidan tinggi diantaranya adalah buah-buahan seperti semangka dan tomat. Radikal bebas bersifat reaktif karena mempunyai satu electron bebas yang tidak berpasangan dan cenderung memutuskan electron bebas dari lipid, protein dan DNA dalam tubuh agar dapat mencapai keadaan stabil, karna inilah jaringan sel cepat rusak sehingga dapat menyebabkan (salah satunya) penuaan dini. Likopen disini mampu mengeliminasi intermediet radikal dan mencegah reaksi oksidasi berantai yang lain dengan menjadi senyawa yang dioksidasi serta berpasangan dengan radikal bebas yang mempunyai satu electron tak stabil sehingga membentuk senyawa yang lebih stabil

B. Sifat Fisik Senyawa Likopen

Likopen mempunyai rumus molekul $C_{40}H_{56}$ dengan berat molekul 536,85 Da dan titik cair $172^{\circ}C - 175^{\circ}C$. Bentuk kristal seperti jarum, panjang, dalam bentuk tepung berwarna kecoklatan. Larut dalam kloroform, benzen, heksen, dan pelarut organik lainnya dan bersifat hidrofobik kuat. Dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengelupasan, penyimpanan dan asam. Likopen merupakan suatu hidrokarbon polien dengan rantai asiklik terbuka tak jenuh, mempunyai 13 ikatan rangkap, 11 diantaranya ikatan rangkap konjugasi yang

tersusun linier dan tidak mempunyai aktivitas provitamin A. Di alam, dalam bentuk all-trans yang secara termodinamika merupakan bentuk yang stabil. Dengan pengaruh cahaya dan pemanasan bentuk all-trans dapat berubah menjadi isomer mono atau poli cis

Dalam serum dan jaringan manusia lebih dari 50% berada dalam isomer cis. Secara umum isomer cis bersifat lebih polar, mempunyai kecenderungan yang lebih rendah untuk menjadi kristal, lebih larut dalam minyak dan pelarut hidrokarbon, lebih mudah bergabung dengan lipoprotein maupun struktur lipid subseluler, lebih mudah masuk ke dalam sel serta bersifat kurang stabil dibanding isomer trans. Likopen dengan strukturnya yang khas menunjukkan sifat yang unik sebagai antioksidan, berupa kemampuan mengikat oksigen tunggal dan menangkap peroksida. Kemampuan mengikat oksigen tunggal 2 kali lebih tinggi daripada β -karoten dan 10 kali lebih kuat daripada α -tokoferol.²

C. Metabolisme Likopen

Ketersediaan biologi (bioavailability) likopen dipengaruhi oleh bentuk molekul, jumlah likopen dalam makanan, kandungan matriks bahan makanan, medium lemak atau minyak, efek serat makanan dan interaksi dengan karotenoid lain. Metabolisme likopen terjadi bersamaan dengan metabolisme lemak. Di dalam duodenum setelah dicerna oleh lipase pankreas dan diemulsi garam empedu, misel yang mengandung likopen masuk ke dalam mukosa sel usus melalui difusi pasif. Selanjutnya dibawa ke dalam aliran darah melalui system limfatik. Likopen didistribusikan ke jaringan terutama melalui LDL. Likopen paling banyak kandungannya pada beberapa jaringan antara lain testis, kelenjar

adrenal, hati dan prostat.4 Saat ini telah diidentifikasi 2 metabolit likopen pada serum dan ASI yang dikenal dengan 2,6-cyclolycopene-1, 5-diol I dan II.2 (Cahyati, 2010).

2.2 Jus Tomat



Gambar 2.8 Jus tomat
(Merdeka, 2013)

Jus tomat pertama kali ada pada tahun 1917 yang dibuat oleh Louis Perrin ketika berada di sebuah hotel *French Lick Springs Hotel* di Indiana selatan. Pada saat itu bahan untuk membuat jus jeruk habis dan akhirnya ia harus dengan cepat menggantikan jus jeruk. Kemudian ia mengambil tomat dan tomat itu langsung diperas, dan dicampurkan dengan gula dan saus. Jus tomat memiliki banyak khasiat dan manfaat bagi kesehatan. Berikut adalah beberapa alasan untuk lebih sering mengonsumsi jus tomat karena khasiatnya bagi kesehatan.

1. Jus tomat mengandung banyak vitamin dan mineral. Mulai dari vitamin A, C, K, folat, potasium, serat, dan air. Ini membuat jus tomat menjadi salah satu minuman alami yang kaya nutrisi bagi semua orang. Tak hanya itu, jus tomat

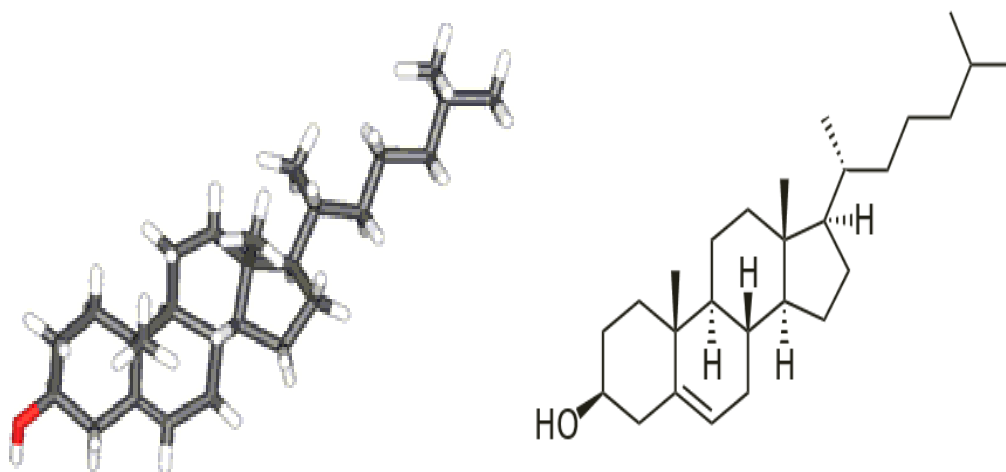
juga memiliki kalori yang rendah sehingga baik untuk menurunkan berat badan. Sodium, lemak jenuh, dan kolesterol dalam jus tomat juga rendah sehingga cocok dikonsumsi oleh siapa saja.

2. Jus tomat bisa membantu anda meningkatkan sistem kekebalan tubuh melalui nutrisi yang ada di dalamnya. Ini karena jus tomat mengandung banyak vitamin A dan C. Tak hanya itu, mengonsumsi jus tomat juga baik untuk kesehatan mata.
3. Jus tomat bisa mengatasi dan mengontrol jumlah kolesterol jahat dalam tubuh. Serat yang terkandung di dalamnya juga membantu menghilangkan kolesterol jahat.
4. Vitamin B6 yang ada di dalam jus tomat membantu melindungi pembuluh darah dari kerusakan. Jus tomat juga mengandung potasium yang bisa menurunkan tekanan darah pada tubuh.
5. Jus tomat secara teratur adalah cara yang bisa dilakukan untuk menurunkan berat badan. Jus tomat memiliki tingkat kalori yang rendah dan tak akan menggemukkan. Selain itu, jus tomat juga membuat kenyang dan kandungan nutrisi di dalamnya membantu mengeluarkan racun dari dalam tubuh. Mengonsumsi jus tomat tak hanya membuat anda sehat, tetapi juga tetap langsing.
6. Tomat yang mengandung beta karoten tak hanya baik untuk kesehatan mata, melainkan juga untuk kesehatan kulit. Beta karoten diketahui bisa memperlambat proses penuaan. Selain itu, jus tomat juga bisa menjadi salah satu minuman alami yang membantu anda menghilangkan jerawat dan kutil.

7. Jus tomat memiliki kandungan vitamin B1 yang bisa mengubah gula darah menjadi energi. Sehingga tak hanya aman diminum, jus tomat juga bisa bermanfaat bagi penderita diabetes (Merdeka, 2013).

2.3 Kolesterol

2.3.1. Tinjauan Tentang Kolesterol



Gambar 2.9 Rumus kolesterol

(Wikipedia, 2014)

Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan berbentuk seperti lilin yang di produksi oleh tubuh manusia. Terutama dalam liver atau hati. Kolesterol terbentuk secara alamiah, dari segi ilmu kimia, kolesterol merupakan senyawa lemak kompleks yang dihasilkan oleh tubuh dengan bermacam-macam fungsi, antar lain untuk membuat hormon seks, hormon korteks, adrenal, vitamin d, dan untuk membuat garam empedu yang membantu usus untuk menyerap lemak. Jadi, bila takaran pas atau normal, kolesterol adalah lemak yang berperan penting dalam tubuh. Namun jika terlalu banyak, kolesterol dalam aliran darah justru berbahaya bagi tubuh (Nilawati (dkk), 2008)

Menurut Mark dkk, kolesterol dapat dibentuk oleh sebagian besar sel dalam tubuh dan diperoleh dari makanan hewani. Sumber utama kolesterol dalam makanan adalah kuning telur dan daging, terutama daging merah dan hati. Karena kolesterol tidak disintesis tumbuhan, sayuran dan buah berperan penting dalam diet rendah kolesterol, dan pembentukan utama adalah hati dan usus. Karena kolesterol tidak larut dalam darah sehingga perlu berikatan dengan pengangkutnya, yaitu lipoprotein. Oleh karena itu pula kolesterol dibedakan menjadi Low-Density Lipoprotein (LDL) dan High-Density Lipoprotein (HDL).

A. Kolestrol LDL (*Low-Density Lipoprotein*)

Kolestrol LDL (*Low-Density Lipoprotein*) adalah lemak yang jahat karena bisa menimbun pada dinding dalam dari pembuluh darah, terutama pembuluh darah kecil yang menyuplai makanan ke jantung dan otak. Timbunan lemak itu semakin lama semakin tebal dan keras, yang dinamakan arteriosklerosis, dan akhirnya menyumbat aliran darah.

Kolestrol LDL yang optimal adalah bila kadarnya dalam darah di bawah 100 mg/dl. Kolestrol LDL 100-129 mg/dl dimasukkan kategori perbatasan (borderline). Jika di atas 130 dan disertai faktor risiko lain seperti merokok, gemuk, diabetes, tidak berolah raga, apalagi jika sudah mencapai 160 atau lebih, maka segera perlu diberi obat.

B. Kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kolestrol HDL (*High Density Lipoprotein*) disebut lemak yang baik karena bisa membersihkan dan mengangkut timbunan lemak dari dinding pembuluh darah ke hati. Kolestrol HDL yang ideal harus lebih tinggi dari 40 mg/dl untuk laki-laki, atau di atas 50 mg/dl untuk perempuan.

Peran HDL adalah membantu menahan proses aterosklerosis, disintesis dalam bentuk *nasens* (imatur) di hati dan usus. Setelah disekresikan ke dalam darah, HDL mengalami perubahan akibat berinteraksi dengan kilomikron dan VLDL. Dengan kedua lipid ini, HDL saling bertukar protein dan lemak. HDL juga menyerap kolesterol dari permukaan sel dan dari lipoproteindan mengubahnya menjadi ester kolesterol. ester kolesterol ini akhirnya dikembalikan lagi ke hati, sehingga HDL dikatakan berperan dalam transpor kolesterol terbalik (*reverse cholesterol transport*)

Penyebab kolestrol HDL yang rendah adalah kurang gerak badan, terlalu gemuk, serta kebiasaan merokok. Selain itu hormon testosteron pada laki-laki, steroid anabolik, dan progesteron bisa menurunkan kolesterol HDL, sedangkan hormon estrogen perempuan menaikkan HDL. Namun demikian, daripada anda mengobati tingginya kadar kolestrol, tentu saja lebih baik mengontrol dan mengendalikan kadarnya agar tetap normal (Artikelkesehatan, 2012).

2.3.2 Faktor Penyebab Kadar Kolesterol Tinggi

Menurut Tisnadjaja (2006) faktor-faktor yang dapat menyebabkan kadar kolesterol tinggih antara lain sebagai berikut:

1. Pola hidup

Meskipun porsi yang besar terhadap kenaikan kadar kolesterol darah merupakan hasil dari sintesis diliver dan hanya 30% yang berasal dari asupan makanan kaya lemak, tetapi pola hidup seseorang akan sangat beresiko terhadap pengaruh resiko terjadinya artherisklerosis. Seseorang akan mendapat kondisi kadar HDL kolestreol yang lebih baik bila tidak gemuk, aktif berolahraga, dan tidak merokok.

Pola makan merupakan salah satu faktor yang selalu dianggap penyebab utama hiperkolesterolemia. Kolesterol adalah salah satu bentuk lemak yang alamiah terkandung dalam makanan asal binatang. Bila pola makan banyak mengkonsumsi daging, apalagi jeroan, maka kemungkinan menderita hiperkolesterolemia akan lebih besar dibanding mereka yang lebih banyak mengkonsumsi sayuran dan ikan.

Kebiasaan merokok juga merupakan penyebab buruknya proporsi HDL dan LDL kolesterol pada seseorang karena berdasarkan penelitian kebiasaan merokok dapat menurunkan kadar HDL kolesterol menurun.

2. Obesitas atau kegemukan

Obesitas atau kegemukan adalah kata yang digunakan untuk menunjukkan adanya penumpukan lemak tubuh (*body fat*) yang melebihi batas normal. Pada dasarnya, kegemukan adalah penimbunan lemak yang berlebihan dalam tubuh. Jumlah lemak normal pada laki-laki dewasa rata-rata berkisar 15-20% dari berat badan total dan perempuan berkisar 20-25%. Jumlah lemak pada seseorang umumnya meningkat sejalan dengan bertambahnya usia, terutama disebabkan oleh lambatnya metabolisme dan berkurangnya aktifitas fisik.

3. Pengaruh keturunan terhadap kadar lemak dan kolesterol

Tidak semua orang diwariskan dengan nasib baik dengan tidak diwarisi dengan ketidaknormalan dalam kesehatan atau tingkat metabolisme. Pada sebagian orang, walaupun pola makannya tidak terlalu baik, banyak mengkonsumsi makanan berlemak, dan kurang serat, tetapi tidak mengalami masalah dalam kadar kolesterol ataupun atherosklerosis. Namun, pada sebagian orang yang justru rajin berolahraga, pola makanan yang mengandung serat, jarang

mengonsumsi lemak hewani, dan tidak merokok justru dirongrong masalah kadar kolesterol yang selalu diambang batas normal. Hal semacam ini dikarenakan adanya faktor keturunan.

2.3.3. Cara menurunkan kadar kolesterol

Upaya menurunkan kadar kolesterol menurut Nadesul (2009) adalah sebagai berikut:

1. Perbanyak makanan yang mengandung Omega-3 karena OMEGA-3 mencegah penggumpalan di pembuluh darah. Sumber OMEGA-3 bisa didapat dari, misalnya: ikan salmon, ikan teri, ikan marlin, ikan kakap, ikan tuna, ikan lemuru. Cara memasaknya dapat direbus, disayur atau dipepes.
2. Perbanyak makanan yang mengandung B3 atau niasin, karena niasin akan menurunkan kolesterol dan mencegah penggumpalan darah. Niasin terdapat didalam kulit beras, kacang tanah, tahu, tempe, ragi.
3. Konsumsi makanan yang banyak mengandung serat juga sangat bagus dalam menurunkan kadar kolesterol karena serat akan menghambat penyerapan kolesterol. Misalnya bubur gandum, beras merah, kacang-kacangan, sayur-sayuran, buah-buahan.
4. Konsumsi makanan yang banyak mengandung antioksidan, karena antioksidan akan mencegah oksidasi LDL yang akan bergerak di pembuluh darah. Makanan yang mengandung antioksidan terdapat didalam makanan yang mengandung selenium, dan vitamin C, vitamin E.
5. Perbanyak aktifitas fisik seperti olahraga teratur 3 kali seminggu, misalnya dengan berjalan kaki tiap hari 30-40 menit dipagi hari.

2.3.4. Metabolisme Kolesterol

Prekursor pembentukan kolesterol adalah asetil KoA sitosol. Asetil KoA dihasilkan dari prekursor utamanya, glukosa dan asam lemak, terutama di mitokondria. Asetil KoA juga dibentuk dari katabolisme asam amino. Asetil KoA yang dihasilkan di mitokondria dibawa ke sitosol oleh sitrat, seperti pada pembentukan asam lemak di dalam sitosol sitrat diputuskan sehingga menghasilkan oksaloasetat dan asetil KoA. Jalur pembentukan kolesterol berlangsung dalam 3 fase. Pada fase pertama, unit-unit asetil KoA berkondensasi membentuk mevalonat. Pada fase kedua, mevalonat diubah menjadi unit-unit isopren 5-karbon, yang mengalami fosforilasi dan berkondensasi membentuk senyawa 30-karbon, yaitu skualen. Pada fase ketiga, skualen mengalami siklisasi membentuk lanosterol, yang memiliki cincin-cincin inti steroid. Lanosterol mengalami modifikasi melalui serangkaian reaksi untuk membentuk kolesterol.

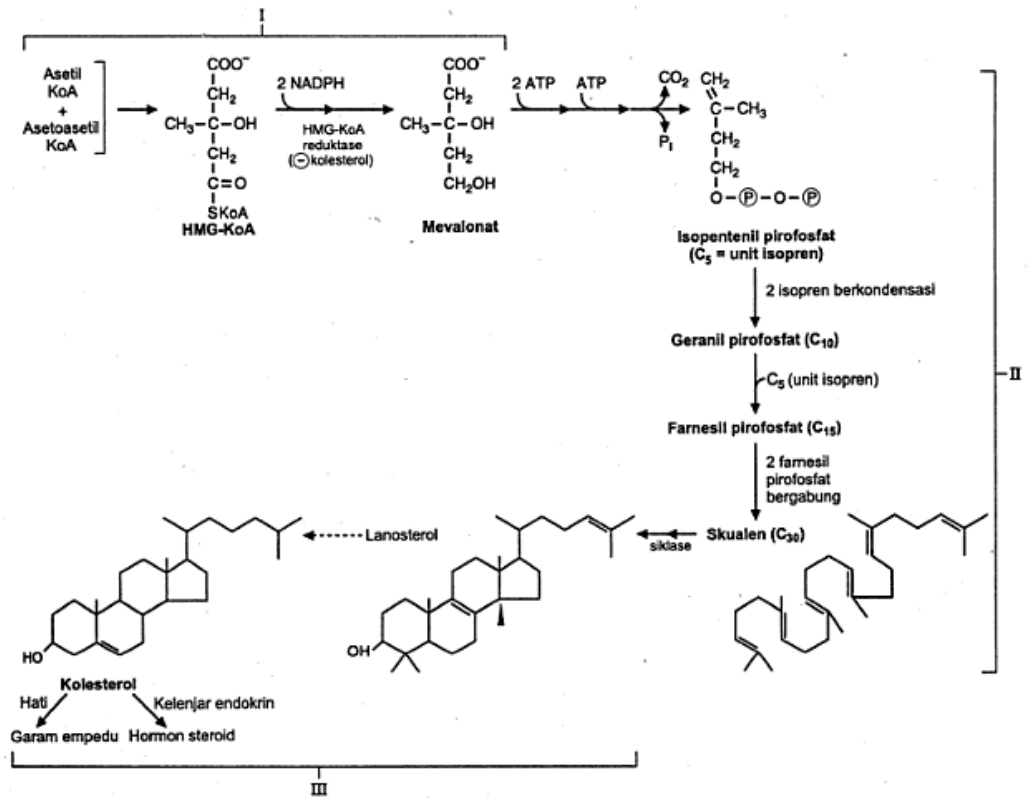
Pada fase awal pembentukan kolesterol, dua molekul asetil KoA sitosol berkondensasi membentuk asetoasetil KoA. Molekul asetil KoA lainnya berikatan dengan asetoasetil KoA membentuk HMG-KoA. Reaksi ini mirip reaksi yang berlangsung dalam pembentukan badan keton, kecuali bahwa pembentukan badan keton berlangsung di dalam mitokondria.

Reaksi pada biosintesis kolesterol berikutnya dikatalisis oleh HMG-KoA reduktase. Enzim ini mengubah HMG-KoA menjadi mevalonat, dengan menggunakan ekivalen produksi yang disediakan oleh NADPH, dan terletak di retikulum endoplasma dengan tempat aktifnya menonjol ke dalam sitosol. Walaupun enzim lain juga diatur, reduktase adalah enzim penentu kecepatan utama dan sangat diatur bagi jalur biosintesis ini

Di sebagian besar jaringan, pembentukan kolesterol oleh pengaturan umpan-balik kolesterol, sebagai hasil akhir jalur ini, menekan pembentukan HMG-KoA reduktase. Di hati, kecepatan pembentukan kolesterol jauh lebih tinggi daripada jaringan lain karena kolesterol berfungsi sebagai prekursor garam empedu. Selain induksi dan represi, enzim hati diatur oleh fosforilasi dan defosforilasi. Apabila kadar glukagon meningkat, HMG-KoA reduktase mengalami fosforilasi dan menjadi inaktif. Apabila kadar insulin meningkat, enzim ini mengalami defosforilasi menjadi aktif. Hormon tiroid meningkatkan aktivitas reduktase ini, sementara glukokortikoid menurunkannya.

Mevalonat mengalami fosforilasi oleh ATP dan selanjutnya mengalami dekarboksilasi untuk membentuk isopentenil pirofosfat. Unit-unit isopren ini dapat berkondensasi menjadi kolesterol.

Pada biosintesis kolesterol, 2 unit isopren berkondensasi membentuk geranil pirofosfat. Terjadi penambahan satu unit isopren lagi untuk menghasilkan farnesil pirofosfat. Kondensasi 2 farnesil pirofosfat menghasilkan skualen, suatu senyawa yang mengandung 30 atom karbon. Setelah oksidasi pada karbon 3, skualen mengalami siklisasi membentuk lanosterol yang memiliki empat cincin yang membentuk inti steroid pada kolesterol. Melalui serangkaian reaksi, terjadi pembebasan 3 karbon dari lanosterol sewaktu zat ini di ubah menjadi kolesterol (Marks (dkk), 2000).



2.4 HIPOTESIS

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian jus tomat terhadap penurunan kadar kolesterol pada mencit.