

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang berpotensi dan mempunyai prospek yang menjanjikan. Tomat dalam bentuk segar maupun setelah diolah, memiliki komponen zat gizi yang lengkap seperti glukosa, vitamin, dan mineral ^[1]. Selain zat gizi yang lengkap, penelitian sekarang ini menunjukkan bahwa dalam buah tomat terkandung senyawa antioksidan kuat yaitu likopen. Sebagai antioksidan, likopen mampu mengikat *singlet* oksigen untuk menghambat proses oksidasi hingga tiga kali lipat dari beta-karoten dan seratus kali lipat dari vitamin E. Likopen pada permukaan kulit dapat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet (UV) dan radiasi gelombang pendek sehingga dapat mencegah kanker kulit. Studi epidermis menunjukkan bahwa likopen yang berasal dari tomat dan produk olahan tomat, dapat menurunkan dan melawan kanker epitel seperti kanker prostat, payudara, usus besar, dan paru-paru. Penelitian lain menjelaskan bahwa likopen berperan dalam menjaga kesehatan pembuluh darah jantung dan mencegah kanker rahim ^[2].

Manfaat dari buah tomat ini didukung dengan produksi tomat di Indonesia yang cenderung meningkat. Pada tahun 2006 dihasilkan 629.744 ton tomat, tahun 2007 dihasilkan 635.475 ton tomat, dan tahun 2008 dihasilkan 725.973 ton tomat ^[3]. Namun produksi tomat di Indonesia belum didukung dengan pemanfaatan yang maksimal. Hal ini dapat dilihat dari ekspor produksi tomat yang rendah yaitu hanya 715.571 kg/tahun pada tahun 2004 dan pemanfaatan di bidang industri yang terpusat

pada pembuatan saus tomat ^[4]. Oleh karena itu peluang pemanfaatan buah tomat di bidang industri yaitu produksi likopen masih sangat terbuka.

Produksi kosmetik di Indonesia antara tahun 2003 hingga 2007 mengalami peningkatan rata-rata sebesar 12,22% disertai dengan peningkatan konsumsi rata-rata sebesar 14,7% ^[5]. Selain itu, salah satu tren yang berkembang saat ini terutama di daerah perkotaan adalah mengkonsumsi suplemen makanan yang menawarkan antioksidan dan nutrisi alami untuk menjaga kesehatan serta memenuhi kebutuhan gizi. Sesuai dengan keadaan di atas, likopen sebagai antioksidan dan senyawa alami yang dapat mencegah kanker sangat berpotensi untuk dipasarkan dalam industri kosmetik dan industri suplemen makanan di Indonesia.

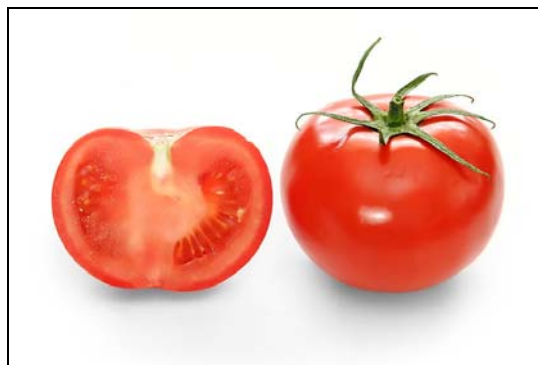
I.2. Bahan baku dan produk

Likopen termasuk dalam golongan karotenoid yang memberikan warna kuning, jingga dan merah pada buah-buahan. Buah-buahan yang mengandung likopen dalam jumlah besar antara lain adalah semangka, pepaya, tomat, jambu, dan sebagainya ^[1,6]. Namun kandungan tertinggi likopen terdapat pada buah tomat sehingga dipilih sebagai bahan baku utama untuk menghasilkan likopen ^[1]. Selain itu, produksi tomat di Indonesia cukup besar yaitu 725.973 ton pada tahun 2008 ^[3], serta pemanfaatan yang masih rendah di bidang industri yaitu terbatas pada pembuatan saus tomat. Oleh karena itu peluang pemanfaatan tomat di bidang industri masih sangat terbuka. Berkaitan dengan hal tersebut, buah tomat dapat digunakan sebagai bahan baku utama produksi likopen yang merupakan antioksidan kuat dengan berbagai manfaat bagi kesehatan.

I.2.1. Bahan Baku

I.2.1.1. Tomat

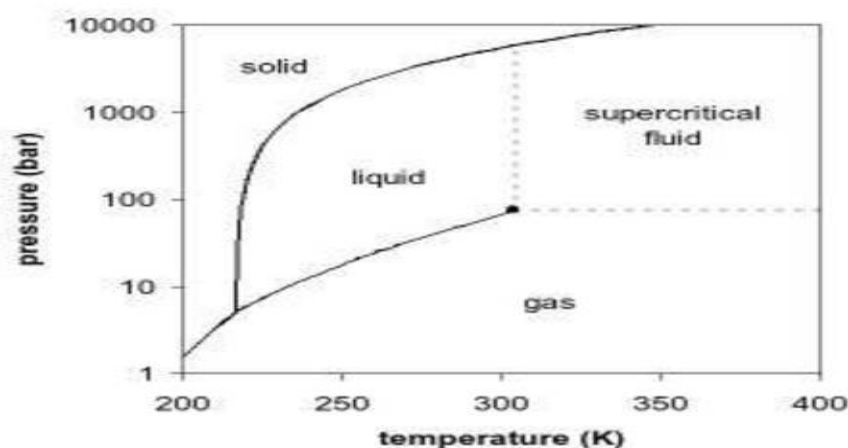
Tomat yang merupakan spesies *Solanum lycopersicum* berasal dari Amerika Selatan dan pertama kali dibudidayakan di Meksiko. Pada abad ke-16 tomat pertama kali sampai di Eropa, namun pada saat itu tomat diperkenalkan sebagai tanaman obat-obatan. Hingga saat ini, tomat telah dikenal secara luas sebagai sayuran dalam bahan masakan, bumbu masak, bahan baku industri pangan maupun obat-obatan dan kosmetik. Sebagai buah segar, tomat merupakan sumber vitamin vitamin A dan vitamin C serta mengandung sejumlah mineral yang dibutuhkan tubuh seperti kalium, fosfat, dan kalsium. Vitamin C bermanfaat bagi kesehatan gigi dan gusi, mempercepat sembuhnya luka, mencegah penyakit *scurvy*, dan mencegah terjadinya pendarahan pembuluh darah halus, sedangkan mineral digunakan untuk metabolisme dan perkembangan tubuh. Berdasarkan penelitian sekarang ini, diketahui bahwa tomat mengandung antioksidan sehingga dapat mencegah penyakit kanker ^[1,6].



Gambar I.1. Buah Tomat ^[7]

I.2.1.2. Karbondioksida (CO₂)

Karbon dioksida atau zat asam arang adalah atmosferik yang terdiri dari dua atom oksigen dan satu atom karbon. Karbon dioksida dihasilkan oleh semua hewan, tumbuh-tumbuhan, fungi, dan mikroorganisme pada proses respirasi dan digunakan oleh tumbuhan pada proses fotosintesis. Oleh karena itu, karbon dioksida merupakan komponen penting dalam siklus karbon. Karbon dioksida juga dihasilkan dari hasil samping pembakaran bahan bakar fosil. Karbon dioksida anorganik dikeluarkan dari gunung berapi dan proses geotermal lainnya seperti pada mata air panas. Pada keadaan STP, rapatan karbon dioksida berkisar sekitar 1,98 kg/m³, kira-kira 1,5 kali lebih berat dari udara. Molekul karbon dioksida (O=C=O) mengandung dua ikatan rangkap yang berbentuk linear. Karbon dioksida tidak bersifat dipol dan senyawa ini tidak begitu reaktif dan tidak mudah terbakar, namun bisa membantu pembakaran logam seperti magnesium. Berikut adalah diagram fase dari karbon dioksida.



Gambar I.2. Diagram Fase Karbon Dioksida^[8]

I.2.2. Produk

I.2.2.1. Likopen

Likopen adalah senyawa alami yang tergolong dalam kelompok karotenoid. Karotenoid itu sendiri adalah pigmen banyak terdapat pada tanaman yang menyebabkan warna kuning, jingga, dan merah. Peran dari pigmen pada tanaman adalah menyerap cahaya untuk proses fotosintesis dan mencegah terjadinya oksidasi. Pada plasma manusia terutama pada bagian epitel terdapat senyawa karotenoid seperti alfa dan beta-karoten, beta-*cryptoxanthin*, lutein, dan likopen, karena manusia mengkonsumsi sayur dan buah-buahan. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sebagian dari karotenoid yang dapat diserap manusia. Hingga saat ini, senyawa karoten yang telah teridentifikasi mencapai 600 macam ^[2]. Berikut ini adalah tabel kandungan likopen pada buah tomat dan produk olahan tomat.

Tabel I.1. Kandungan Likopen Buah dan Produk Olahan Tomat ^[1]

Bahan	Kandungan Likopen (mg/100g)
Pasta tomat	42,2
Saus spagetti	21,9
Sambal	19,5
Saus tomat	15,9
Jus tomat	9,50
Sup tomat	7,20
Saus <i>seafood</i>	17,0
Semangka	4,00
<i>Pink grapefruit</i>	4,00
Tomat mentah	8,80

Sumber likopen antara lain adalah buah tomat, semangka, dan jambu. Namun sumber yang paling besar berasal dari buah tomat. Buah tomat yang matang dan berwarna merah mengandung senyawa likopen lebih tinggi dibandingkan dengan buah tomat yang berwarna kekuningan. Tomat matang dengan warna merah mengandung likopen hingga 50 mg/kg tomat, namun tomat muda dengan warna kekuningan hanya mengandung likopen sekitar 5 mg/kg tomat ^[2].

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa likopen terdapat pada bagian dinding sel tomat. Tomat yang diproses menjadi jus, saus, dan pasta memiliki kandungan likopen yang lebih tinggi dibandingkan dalam bentuk segar. Sebagai contoh, jumlah likopen dalam jus tomat bisa mencapai lima kali lebih banyak daripada tomat segar. Para peneliti menduga, tomat yang dihancurkan atau dimasak dapat mengeluarkan likopen lebih banyak dari struktur sel tomat, sehingga mudah diserap tubuh ^[1].

Likopen menarik perhatian berkaitan dengan sifatnya sebagai antioksidan kuat yang dapat mengikat *singlet* oksigen hingga tiga kali lipat dari beta-karoten dan seratus kali lipat dari vitamin E. Likopen pada permukaan kulit dapat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet (UV) dan radiasi gelombang pendek sehingga dapat mencegah kanker kulit. Studi epidermis menunjukkan bahwa likopen yang berasal dari tomat dan produk olahan tomat, dapat menurunkan dan melawan kanker epitel seperti kanker prostat, payudara, usus besar, dan paru-paru. Peranan lain dari likopen adalah menjaga kesehatan pembuluh darah jantung dan mencegah kanker prostat maupun kanker rahim ^[2].



Gambar I.3. Likopen^[8]

Tabel I.2. Properti Kimia Likopen ^[8]

Rumus Kimia	C ₄₀ H ₅₆
Massa Molar	536.87 g mol ⁻¹
Warna	Merah tua
Titik Leleh	172–173 °C
Kelarutan Dalam Air	Tidak larut

Produk likopen yang dihasilkan diarahkan untuk memenuhi kebutuhan suplemen-suplemen makanan yang menawarkan antioksidan sebagai komponen utama dan produk-produk kosmetik yang menawarkan proteksi kulit dari radiasi sinar ultraviolet (UV) untuk mencegah penyakit kanker kulit.

I.3. Analisa pasar

Likopen yang merupakan antioksidan semakin dikenal karena dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam kosmetik maupun suplemen baik di dalam maupun luar negeri. Penggunaan likopen di dalam negeri telah dilakukan oleh PT. Unilever dengan Pond's sebagai merk dagang kosmetik yang menggunakan antioksidan ini. Namun suplemen yang menggunakan likopen sebagai bahan aktif hingga saat ini masih berasal luar negeri seperti Inggris dan Turki. Pada tahun 2009, PT. Unilever menghasilkan 76.000 ton kosmetik dengan berbagai merk dagang. Produk kosmetik yang menggunakan likopen dari total produksi tersebut sebanyak 15.200 ton. Berdasarkan data bahan aktif dalam kosmetik yaitu 10 mg/1 kg bahan, dapat dihitung kebutuhan likopen yang diserap pasar dalam negeri:

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan likopen di Indonesia} &= \frac{10 \text{ mg likopen}}{1 \text{ kg bahan}} \times 15.200.000 \text{ kg bahan} \\
 &= 152 \text{ kg likopen (tahun 2009)}
 \end{aligned}$$

I.4. Penentuan kapasitas produksi

Penentuan kapasitas produksi prarencana pabrik likopen dari tomat dengan ekstraksi fluida superkritis dilakukan berdasarkan total produksi tomat. Provinsi penghasil tomat terbesar di Indonesia adalah Provinsi Jawa Barat dengan produksi sebesar 241.091 ton pada tahun 2006 ^[3]. Sebesar 40% produksi tomat provinsi Jawa Barat dihasilkan oleh Kabupaten Bandung, kemudian diikuti oleh Kabupaten Garut sebesar 30%. Oleh karena itu bahan baku utama berupa tomat segar akan disuplai dari kedua kabupaten ini.

$$\begin{aligned}\text{Produksi tomat (Kab. Bandung dan Garut)} &= 70\% \times 241.091 \text{ ton} \\ &= 168.763,7 \text{ ton}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan tomat pabrik 1 tahun} &= \frac{9.504 \text{ ton}}{168.763,7 \text{ ton}} \times 100\% \\ &= 5,6\%\end{aligned}$$

Berdasarkan diketahui kebutuhan bahan baku pabrik sebesar 5,6% dari total produksi tomat. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kebutuhan bahan baku dapat disuplai seluruhnya tanpa bersaing dengan kebutuhan konsumsi masyarakat dan kebutuhan industri lainnya.

1. **Sunarmani**
2. **Lester packer**
3. **Biro pusat statistik**
4. **E-library**
5. **Antaranews**
6. **CRC Press**
7. (Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/>)
8. (Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/>)
9. Pennington Nutrition Series
10. (Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/>)
- 11.
- 12.