

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) adalah sejenis tomat yang populer terutama karena pengakuannya dari kualitas yang baik dan rasa yang baik. Tomat memiliki warna merah yang terang dan rasa yang lebih manis dibandingkan dengan tomat jenis lainnya, juga memiliki kandungan antioksidan dan senyawa fitokimia yang tinggi termasuk karotenoid, flavonoid, vitamin C dan banyak nutrisi penting lainnya (Carolina dkk, 2018).



Gambar 2.1 Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

2.1.1 Klasifikasi Tomat

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Solanales
Familia : Solanaceae
Genus : Solanum
Spesies : Solanum lycopersicum L.

2.1.2 Zat yang dikandung dan Manfaat

Tomat mengandung vitamin C, vitamin A, vitamin B, vitamin K, zat besi, kalium, fosfor, protein dan kalori. Manfaat tomat ceri pada tubuh adalah antara lain menjaga kesehatan mata dan jantung, melawan kanker usus besar dan kanker prostat, menghambat sel kanker serviks, menjaga kesehatan hati dan ginjal, menurunkan kadar kolesterol, membantu mengurangi berat badan, menghaluskan kulit, mengobati sembelit, mengatasi jerawat dan masih banyak lagi (Nahampun, 2018).

2.2 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam efek negative oksidan dalam tubuh, bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Ramadhan, 2015).

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini serta penyakit degeneratif lainnya. Persyaratan (sesuai peraturan undang-undang) : Antioksidan sebagai bahan tambahan pangan batas maksimum penggunaannya telah diatur oleh Peraturan Menteri kesehatan RI Nomor 772/Menkes/Per/IX/88 tertulis dalam lampiran I, antioksidan yang diizinkan penggunaannya antara lain asam askorbat, asam eritrobat, askorbil palmitat, askorbil stearat, butil hidroksilanisol (BHA), butil hidrokinin tersier, butil hidroksitoluen, dilauril tiodipropionat, propil gallat, timah (II) klorida, alpha tokoferol, tokoferol, campuran pekat (Cahyadi, 2008).

2.2.1 Fungsi Zat Antioksidan

Berkaitan dengan fungsinya, senyawa antioksidan di klasifikasikan dalam lima tipe antioksidan, yaitu:

a. *Primary antioxidants*

Primary antioxidants yaitu senyawa-senyawa fenol yang mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas asam lemak. Dalam hal ini memberikan atom hidrogen yang berasal dari gugus hidroksi senyawa fenol sehingga terbentuk senyawa yang stabil. Senyawa antioksidan yang termasuk kelompok ini, misalnya BHA, BHT, PG, TBHQ, dan tokoferol.

b. *Oxygen scavengers*

Oxygen scavengers yaitu senyawa-senyawa yang berperan sebagai pengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, senyawa tersebut akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam sistem sehingga jumlah oksigen akan berkurang. Contoh dari senyawa-senyawa kelompok ini adalah vitamin C (asam askorbat), askorбилpalminat, asam eritorbat, dan sulfit.

c. *Secondary antioxidants*

Secondary antioxidants yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai kemampuan untuk berdekomposisi hidroperoksida menjadi produk akhir yang stabil. Tipe antioksidan ini pada umumnya digunakan untuk menstabilkan poliolefin resin. Contohnya, asam tiodipropionat dan dilauryltiopropionat.

d. *Antioxidative Enzyme*

Antioxidative Enzyme yaitu enzim yang berperan mencegah terbentuknya radikal bebas. Contohnya glukose oksidase, superoksidase dismutase (SOD), glutathione peroksidase, dan katalase.

e. *Chelators sequestrants*

Chelators sequestrants yaitu senyawa-senyawa yang mampu mengikat logam seperti besidam tembaga yang mampu mengkatalis reaksi oksidasi lemak. Senyawa yang termasuk didalamnya adalah asam sitrat, asam amino, ethylenediaminetetra acetid acid (EDTA), dan fosfolipid.

2.3 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (FI edisi V, 2014).

2.3.1 Jenis-Jenis Ekstrak

- a. Ekstrak Cair (*Liquidum*)
- b. Ekstrak Kental (*Spissum*)
- c. Ekstrak Kering (*Siccum*)

2.3.2 Cara Pembuatan Ekstrak

a. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, Zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar maka larutan yang terpekat didesak keluar. Dengan peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan larutan di luar sel dan di dalam sel.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III (1979), pembuatan maserasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut : Masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam sebuah bejana, tuangi dengan 75 bagian penyari dan diamkan selama 5 hari saring, lalu peras dan cukupkan hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan ke dalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindungi dari cahaya, selama 2 hari. Enap tuangkan atau saring.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian simplisia yang dilakukan dengan cara mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Istilah

perkolasi berasal dari bahasa latin per yang artinya melalui dan colare yang artinya merembes, secara umum dapat dinyatakan sebagai proses dimana bahan yang sudah halus, zat yang larutannya diekstraksikan dalam pelarut yang cocok dengan cara melewati perlahan-lahan.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III (1979), pembuatan perkolasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut : Basahi 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari, masukkan ke dalam bejana tertutup sekurang-kurangnya selama 3 jam. Pindahkan masa sedikit demi sedikit ke dalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, tuangi dengan cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes dan di atas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari, tutup perkolator, biarkan selama 24 jam. Biarkan cairan menetes dengan kecepatan 1 ml per menit, tambahkan berulang-ulang cairan penyari secukupnya sehingga selalu terdapat selapis cairan penyari diatas simplisia, hingga diperoleh 80 bagian perkolat. Peras massa, campurkan cairan perasan ke dalam perkolat, tambahkan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan ke dalam bejana, tutup, biarkan selama 2 hari di tempat sejuk, terlindungi dari cahaya. Enap tuang atau saring.

c. Sokletasi

Sokletasi merupakan proses ekstraksi panas, yaitu ekstraksi dengan cara pemanasan secara continue atau terus menerus sehingga cairan penyari yang berada pada alat soxlet tidak berwarna lagi. Pada metode soxhletasi waktu yang digunakan dalam mengekstraksikan tidak dapat dipastikan atau ditentukan.

d. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi cara panas (membutuhkan pemanasan pada prosesnya) secara umum pengertian refluks sendiri adalah ekstraksi dengan pelarut temperature titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan.

e. Destilasi

Destilasi merupakan suatu proses penyarian simplisia atau proses pemisahan suatu senyawa dari simplisia yang dilakukan dengan penyulingan atau dengan pemanasan dan uap yang terbentuk diembunkan lalu berbentuk

destilat. Proses ekstraksi ini dilakukan berdasarkan perbedaan titik didih kandungan zat yang terdapat dalam simplisia yang akan kita ekstrak.

2.4 Pasta

Pasta adalah sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian topical. Kelompok pertama dibuat dari gel fase tunggal mengandung air, misalnya Pasta Natrium Karboksimetilselulose, Kelompok lain adalah pasta berlemak misalnya Pasta Zink Oksida merupakan salep yang padat, kaku, yang tidak meleleh pada suhu tubuh dan berfungsi sebagai lapisan pelindung pada bagian yang diolesi.

Pasta berlemak ternyata kurang berminyak dan lebih menyerap dibandingkan dengan salep karena tingginya kadar obat yang mempunyai perubahan terhadap air. Pasta ini cenderung untuk menyerap sekresi seperti serum; dan mempunyai daya penetrasi dan daya maserasi lebih rendah dari salep. Oleh karena itu pasta digunakan untuk lesi akut yang cenderung membentuk kerak, menggelembung atau mengeluarkan cairan (FI Edisi V, 2014).

Sedangkan Pasta tomat (*Solanum lycopersicum L.*) adalah bahan baku dalam pembuatan saus tomat dan bahan tambahan dalam pengalengan ikan, daging, sayuran dan lainnya, Pasta tomat adalah konsentrat tomat yang mengandung 24% atau lebih padatan terlarut tomat alami (Astawan, 2008).

2.5 Metode 1,1- Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur efektifitas antioksidan secara tepat, sederhana dan tidak membutuhkan biaya yang mahal. DPPH telah digunakan secara luas untuk mengukur kemampuan suatu senyawa untuk menghambat radikal bebas atau sebagai pendonor hidrogen, dan juga untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dalam makanan (Pratama dkk, 2015).

Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% efek aktivitas antioksidan (IC_{50}). Hal ini dapat dicapai dengan cara menginterpretasikan data eksperimental dari metode (Rollando dan Eva, 2018).

Prinsip dari metode Uji aktivitas antioksidan ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-VIS sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ (Konsentrasi Hambat). Nilai *Inhibitory Concentration* (IC₅₀) didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50% (Robinson, 1983).

Menurut Dahlia dkk (2013), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode *1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) dapat digolongkan menurut nilai IC₅₀.

Tabel 2 Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat kuat	<50µg/ml
Kuat	50-100µg/ml
Sedang	101-150µg/ml
Lemah	>150µg/ml

2.6 Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Suatu senyawa menunjukkan efeknya sebagai antioksidan jika dapat menghambat reaksi peroksidasi lipid, yang secara *in vitro* dapat diketahui dari besarnya *Inhibitor Concentration-50*(. Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisiensi atau *efficient concentration* (EC₅₀) atau *Inhibitory Concentration* (IC₅₀) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persen perendaman sebesar 50%. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga EC₅₀ atau IC₅₀ yang rendah (Molyneux, 2004). Aktivitas antioksidan tanaman yang didasarkan besarnya IC₅₀, diklasifikasikan kedalam 3 kelompok yaitu tinggi (IC₅₀ < 20 µg/ml), sedang (20 µg/ml < IC₅₀ < 75 µg/ml), dan rendah (IC₅₀ > 75 µg/ml). IC₅₀ juga didefinisikan sebagai bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak

(mikrogram/ mililiter) yang mampu menghambat 50% oksidasi. Semakin kecil nilai IC50 semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 < 50 µg/ml, kuat (50-100) µg/ml, sedang (100-150) µg/ml, dan lemah (151-200) µg/ml. Kekuatan ini dianalisis dengan metode DPPH (1,1-Diphenil-2-picrylhydrazyl). Spektrofotometer Visibel Spektroskopi serapan ultraviolet dan serapan tampak barangkali merupakan cara tunggal yang paling berguna untuk menganalisis struktur flavonoid. Panjang gelombang untuk sinar ultraviolet antara 200-400 nm sedangkan panjang gelombang untuk sinar tampak/ visibel antara 400-800 nm (Gandjar, 2008).

Spektrofotometri serapan adalah pengukuran serapan radiasi elektromagnetik panjang gelombang tertentu yang sempit, mendekati monokromatik, yang diserap zat. Spektrofotometer pada dasarnya terdiri atas sumber sinar monokromator, tempat sel untuk zat yang diperiksa, detektor, penguat arus dan alat ukur atau pencatat. (Ditjen RI, 1979)