

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buah Bit (*Beta vulgaris*.L)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Buah Bit

Menurut Wulandari (2009) berikut ini taksonomi sistematika tanaman buah bit (*Beta vulgaris*.L).



Gambar 2. 1 Tanaman buah bit (*Beta vulgaris*. L)

Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Chenopodiaceae
Genus	: Beta
Spesies	: <i>Beta vulgaris</i> Linnaeus

2.1.2 Deskripsi Tanaman Buah Bit (*Beta vulgaris*. L)

Bit merah (bahasa Indonesia) dengan nama Latin *Beta vulgaris* L dalam bahasa Inggris *beet* atau *beetroot* dan Cina disebut *jun da cai* merupakan kelompok tanaman sayuran yang telah lama dikenal sejak jaman sebelum Masehi. Bit semula digunakan sebagai obat oleh bangsa Yunani, namun sejak abad ke 4 digunakan sebagai bahan makanan. Tanaman bit sendiri merupakan kelompok tanaman yang berpembuluh dan menghasilkan biji yang berkeping dua atau dikotil dan berbunga. Mempunyai daun yang tipis berbentuk lonjong bergelombang. Terdapat tulang dan urat daun yang berwarna merah. Tidak memiliki batang, semua tangkai daun berwarna merah mengumpul membentuk roset di permukaan tanah. (Wibawanto *et al.*, 2014)

Seluruh bagian dari tanaman yakni tangkai, daun maupun umbi dapat digunakan sebagai bahan makanan. Namun bagian tanaman yang sering digunakan adalah bagian umbinya dengan kulit berwarna merah yang sama dengan bagian dalam umbi dan mengandung pektin yang cukup tinggi. Umbi bit berwarna merah atau ungu dari kulit luarnya hingga bagian dalam umbi. Umbi yang tumbuh hanya berasal dari satu tanaman. Untuk tumbuh menjadi umbi yang dapat dipanen pada umumnya memerlukan 2,5-3 bulan dari waktu tanam. (Wibawanto *et al.*, 2014).

2.1.3 Kandungan Kimia

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa utama yang terkandung dalam buah bit adalah betalain, yang terdiri atas betasianin dan betaxantin. Betasianin,

terutama betanin, merupakan pigmen utama yang memberikan warna merah khas pada buah bit dan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Selain betalain, buah bit juga mengandung senyawa fenolik, flavonoid, karotenoid, vitamin C, vitamin B kompleks, nitrat, serta berbagai mineral seperti kalium, magnesium, kalsium, dan besi. Kombinasi senyawa-senyawa tersebut berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan berbagai manfaat biologis lainnya. Oleh karena itu, ekstrak buah bit berpotensi dimanfaatkan sebagai pewarna alami sekaligus sumber antioksidan dalam formulasi sediaan kosmetik, seperti *lipgloss* (Punia Bangar *et al.*, 2022).

2.1.4 Bioaktivitas Tanaman Buah Bit

Buah bit merah (*Beta vulgaris*.L) mengandung pigmen alami yang disebut *betalain*, yang berperan sebagai antioksidan alami. *Betalain* merupakan pigmen khas bit dan jarang ditemukan pada tanaman lain, sehingga menjadikan buah bit sebagai salah satu sumber utama senyawa ini. Sebagai antioksidan, *betalain* membantu melindungi tubuh dari radikal bebas, yaitu senyawa reaktif yang dapat merusak sel dan memicu berbagai penyakit. Salah satu jenis betalain yang paling dominan dalam bit merah adalah *betanin*, yang terbukti mampu menghambat reaksi oksidatif berbahaya di dalam tubuh. Selain itu, betanin dapat diserap dengan baik oleh tubuh, sehingga konsumsi buah bit, meskipun dalam jumlah relatif kecil, sudah dapat memberikan manfaat antioksidan yang efektif. (Thiruvengadam *et al.*, 2024).

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan yang digunakan untuk memperoleh komponen tertentu dari suatu campuran dengan bantuan pelarut sebagai media pemisah. Teknik ini termasuk dalam proses pemisahan kimia yang bertujuan untuk menarik satu atau lebih senyawa dari sampel menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi akan berlangsung lebih efektif apabila luas permukaan serbuk simplisia yang kontak dengan pelarut semakin besar, sehingga penghalusan simplisia dapat meningkatkan hasil ekstraksi. Berbagai metode ekstraksi dapat diterapkan, di mana setiap metode memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. Pemilihan metode ekstraksi perlu mempertimbangkan sifat senyawa yang akan diekstraksi, jenis pelarut, serta ketersediaan alat. Selain itu, struktur senyawa, suhu, dan tekanan juga menjadi faktor penting yang memengaruhi keberhasilan proses ekstraksi. (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

2.2.1 Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi simplisia yang digunakan untuk bahan yang tidak tahan terhadap pemanasan. Proses ini dilakukan dengan cara merendam simplisia dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu pada suhu ruang, yaitu sekitar 20–30°C, untuk mencegah penguapan pelarut yang berlebihan. Selama proses berlangsung, dilakukan pengadukan secara berkala, misalnya selama 15 menit, agar bahan dan pelarut tercampur dengan baik.

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan melewati pelarut secara perlahan melalui serbuk simplisia yang telah dihaluskan dan ditempatkan dalam suatu kolom. Proses ini umumnya dilakukan pada suhu ruang dengan menggunakan pelarut yang selalu baru. Prinsip perkolasi adalah menempatkan serbuk simplisia dalam bejana silinder yang bagian bawahnya dilengkapi dengan sekat berpori untuk mengatur aliran pelarut. Metode perkolasi memerlukan waktu yang relatif lebih lama serta jumlah pelarut yang lebih banyak dibandingkan metode lainnya. Untuk memastikan proses ekstraksi telah berlangsung secara optimal, perkolat yang dihasilkan dapat diuji kandungan metabolitnya menggunakan pereaksi spesifik.

2.2.2 Ekstraksi Cara Panas

a. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu titik didih pelarut dengan jumlah pelarut yang relatif tetap. Proses ini berlangsung dalam waktu tertentu dan dilengkapi dengan sistem pendingin balik untuk mencegah kehilangan pelarut akibat penguapan. Untuk memperoleh hasil ekstraksi yang lebih optimal, refluks umumnya dilakukan secara berulang, yaitu sekitar 3–6 kali terhadap residu awal. Namun, metode ini berpotensi menyebabkan penguraian senyawa yang tidak tahan terhadap panas.

b. Soxhletasi

Soxhletasi adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut segar secara berulang dengan bantuan alat khusus yang dilengkapi pendingin balik. Pada proses ini, pelarut dipanaskan hingga menguap, kemudian uap tersebut dikondensasikan kembali menjadi cairan oleh pendingin. Cairan pelarut selanjutnya menetes dan melarutkan senyawa aktif dari sampel. Ketika volume pelarut mencapai batas tertentu, larutan akan mengalir kembali sehingga terjadi sirkulasi secara terus-menerus, yang memungkinkan proses penyarian berlangsung secara maksimal. Pemilihan pelarut sangat penting pada metode ini, karena efektivitas ekstraksi dipengaruhi oleh kesesuaian antara kepolaran pelarut dan senyawa yang akan diekstraksi.

c. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang diperoleh melalui proses ekstraksi bahan nabati menggunakan pelarut air pada suhu sekitar 90°C selama kurang lebih 15 menit. Metode ini umumnya digunakan untuk simplisia dengan jaringan lunak, seperti daun dan bunga, yang mengandung minyak atsiri atau senyawa aktif yang tidak tahan terhadap pemanasan dalam waktu lama.

d. Dekoktasi

Dekoktasi adalah metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara perebusan menggunakan air sebagai pelarut pada suhu 90–95°C selama sekitar 30 menit. Sediaan hasil dekoktasi dapat disimpan pada suhu rendah untuk penggunaan dalam jangka waktu tertentu, dengan catatan harus terhindar dari kontaminasi.

e. Destilasi (Penyulingan)

Destilasi merupakan metode pemisahan campuran cair berdasarkan perbedaan titik didih masing-masing komponennya. Senyawa yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu, kemudian uap tersebut didinginkan hingga mengalami kondensasi. Hasil kondensasi akan terpisah menjadi destilat air dan senyawa yang diinginkan. Metode ini banyak digunakan dalam proses penyarian minyak atsiri dari bahan tumbuhan.

2.3 Kosmetik

2.3.1 Pengertian Kosmetik Secara Umum

Kosmetika secara umum merupakan segala bahan atau sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia, seperti kulit, rambut, kuku, bibir, serta gigi dan rongga mulut, dengan tujuan utama untuk membersihkan, memelihara, merawat, memperindah, serta mengubah penampilan agar tampak lebih menarik dan meningkatkan rasa percaya diri. Kosmetika dapat berbentuk berbagai macam sediaan, seperti krim, lotion, gel, cairan, serbuk, maupun padatan, yang diformulasikan dari kombinasi bahan alami maupun sintetis yang aman digunakan sesuai dengan ketentuan.

Dalam penggunaannya, kosmetika tidak dimaksudkan untuk mengobati, menyembuhkan, atau mencegah suatu penyakit, melainkan hanya berfungsi untuk perawatan dan keindahan (estetika). Selain itu, kosmetika juga berperan dalam menjaga kebersihan dan kesehatan kulit secara tidak langsung, misalnya dengan membantu menjaga kelembapan, melindungi dari paparan lingkungan, serta

memperbaiki penampilan fisik. Seiring dengan perkembangan teknologi, kosmetika kini semakin beragam, baik dari segi jenis, dan fungsi, (Dominica *et al.*, 2023).

2.3.2 Kosmetika Dekoratif

Kosmetik dekoratif adalah kosmetik yang digunakan untuk meningkatkan daya tarik visual dengan cara mengubah penampilan wajah serta menyamarkan noda atau ketidaksempurnaan pada kulit. Beberapa contoh kosmetik dekoratif meliputi bedak, *lipstik*, *lip leaner*, *lip care* seperti *lipbalm*, *lipgloss*, pemerah pipi, perona mata, *eyeliner*, maskara, dan pensil alis. (Komarudin *et al.*, 2019)

2.4 Penggolongan Lip Care

2.4.1 Lip balm

Lip balm, yang juga dikenal sebagai *lip salve* atau *lip conditioner*, merupakan produk perawatan bibir yang berfungsi untuk menutrisi, melembapkan, dan melindungi bibir yang bersifat sensitif. Sediaan ini umumnya memiliki tekstur menyerupai lilin yang bekerja sebagai lapisan pelindung untuk melindungi bibir. Lilin seperti lilin lebah dan lilin carnauba berperan dalam memberikan struktur serta memperbaiki tekstur dan konsistensi produk. Minyak, antara lain minyak kelapa, minyak jarak, dan minyak jojoba, berfungsi sebagai nutrisi sekaligus meningkatkan daya sebar dan penyerapan sediaan. Sementara itu, mentega seperti *shea butter* dan *cocoa butter* memiliki sifat pelembab yang sangat baik dan berkontribusi terhadap kelembutan serta kekayaan tekstur *lip balm*. (Annapurna Veludurthi & Kumar Vadaga, 2024)

2.4.2 *Lipgloss*

Lip gloss merupakan salah satu jenis kosmetik perawatan bibir yang diformulasikan untuk memberikan efek mengkilap dan berkilau. *Lip gloss* bertujuan untuk meningkatkan penampilan dan daya tarik visual bibir, sering kali dengan tambahan warna serta kilau yang lembut. Formulasi *lip gloss* umumnya terdiri dari campuran minyak, lilin, pigmen, dan berbagai bahan tambahan lainnya untuk menghasilkan tekstur, warna, dan kilap yang diinginkan. Minyak seperti minyak mineral, minyak jarak, dan minyak jojoba berperan dalam memberikan efek mengkilap serta sensasi halus dan tidak lengket pada bibir. Sementara itu, lilin seperti lilin lebah dan lilin carnauba berfungsi meningkatkan konsistensi dan daya lekat *lip gloss*, sehingga produk lebih tahan lama dan tidak mudah berpindah atau melebar. (Annapurna Veludurthi & Kumar Vadaga, 2024)

2.4.3 *Lipstick*

Lipstick merupakan produk kosmetik dekoratif yang telah digunakan sejak lama untuk memberikan warna, definisi, dan daya tarik pada bibir. Formulasi *lipstick* umumnya tersusun atas campuran lilin, minyak, pigmen, serta berbagai bahan tambahan lainnya untuk menghasilkan warna, tekstur, dan hasil akhir yang diinginkan. Lilin seperti lilin lebah, lilin carnauba, dan ozokerite berfungsi memberikan struktur dan meningkatkan kekokohan serta daya lekat *lipstick*. (Annapurna Veludurthi & Kumar Vadaga, 2024)

2.5 Komposisi Sediaan *Lipgloss*

1. Paraffin Liquidum

Berfungsi sebagai emolien dan pelarut untuk membantu melunakkan tekstur sediaan, meningkatkan efek mengkilap, serta memberikan sensasi halus tanpa rasa lengket berlebih (Cahaya Pertiwi *et al.*, 2025.)

2. Oleum Ricini

Berfungsi sebagai bahan dasar utama karna memiliki viskositas yang tinggi dan kilap yang baik sehingga sangat sesuai untuk sediaan *lipgloss*. Selain itu juga dapat meningkatkan daya sebar, daya lekat pada bibir (Cahaya Pertiwi *et al.*, 2025.)

3. Vaseline Album

Berperan sebagai emolien dan oklusif, yang dapat membantu menjaga kelembapan bibir dengan membentuk lapisan pelindung di permukaan bibir sehingga mengurangi penguapan air (Cahaya Pertiwi *et al.*, 2025.)

4. Emulsyifing Wax

Untuk mendispersikan bahan aktif secara merata ke dalam basis lip gloss sehingga mutu dan kestabilan sediaan tetap terjaga dan juga mencegah terjadinya pemisahan fase selama penyimpanan, meningkatkan stabilitas fisik sediaan, serta memberikan konsistensi dan viskositas yang sesuai sehingga lip gloss lebih mudah diaplikasikan.. (Cahaya Pertiwi *et al.*, 2025.)

2.6 Evaluasi Sediaan *Lipgloss*

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik sediaan lip gloss secara visual. Pengamatan meliputi warna, aroma, bentuk, tekstur, dan kejernihan sediaan. Sebanyak ± 1 g lip gloss ditempatkan pada kaca objek atau wadah transparan, kemudian diamati secara langsung menggunakan indera penglihatan dan penciuman pada suhu ruang. (Agustia & Mardiana, 2021).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman pencampuran seluruh komponen dalam sediaan lip gloss. Sebanyak $\pm 0,1$ g sediaan dioleskan secara tipis pada kaca objek, kemudian ditutup menggunakan kaca objek sebagai penutup dan diamati secara visual di bawah cahaya yang cukup. Sediaan dinyatakan homogen apabila tidak ditemukan butiran kasar, partikel yang tidak tercampur, maupun pemisahan fase pada seluruh permukaan sediaan. (Agustia & Mardiana, 2021).

3. Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4,00 dan pH 7,00. Sebanyak 1 g lip gloss didispersikan ke dalam 10 mL akuades, kemudian dihomogenkan hingga merata. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sampel dan dibiarkan hingga

pembacaan stabil. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap formula, kemudian dihitung nilai rata-ratanya. Nilai pH dibandingkan dengan kisaran pH fisiologis bibir, yaitu sekitar 4,5–6,5.(Cahaya Pertiwi *et al.*, 2025.)

4. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield. Sampel lip gloss sebanyak ± 50 g dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian spindle yang sesuai dipasang dan dicelupkan hingga batas yang ditentukan. Pengukuran dilakukan pada suhu ruang ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) dengan kecepatan putaran yang telah ditetapkan sesuai petunjuk alat. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap formula, kemudian hasil dinyatakan dalam satuan centipoise (cP) sebagai nilai rata-rata. (Traonggono dan Latifah, 2017)

5. Uji Stabilitas

Uji stabilitas merupakan salah satu parameter pengujian yang bertujuan untuk menilai kemampuan sediaan *lipgloss* dalam mempertahankan kualitasnya selama periode pengujian. Pengujian stabilitas dilakukan dengan cara menyimpan sediaan pada kondisi suhu dan kelembapan yang telah ditetapkan. Salah satu metode yang digunakan adalah *cycling test*, yaitu uji stabilitas dipercepat dengan cara menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke suhu 28°C selama 24 jam. Pengujian ini dilakukan sebanyak enam siklus dengan total waktu pengujian selama 12 hari (Suryani *et al.*, 2017).

2.7 Bibir

Bibir merupakan struktur anatomi berupa dua lipatan otot yang berfungsi sebagai pembuka rongga mulut, terdiri dari bibir atas dan bibir bawah. Bagian luar bibir dilapisi oleh jaringan kulit, sedangkan bagian dalamnya ditutupi oleh mukosa oral. Berdasarkan klasifikasi *The American Joint Committee of Cancer*, bibir termasuk dalam bagian *cavum oris* yang dimulai dari batas antara vermillion dan kulit hingga mencakup seluruh area vermillion. Secara anatomi, bibir tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu kulit, vermillion, dan mukosa. Bibir atas terdiri dari tiga unit anatomi, yakni dua unit lateral dan satu unit medial. *Cupid bow* merupakan tonjolan ke arah bawah yang berasal dari unit *philtrum* dan berperan dalam membentuk karakteristik kontur bibir. Sementara itu, garis tipis linear yang membatasi bibir atas dan bawah pada pertemuan antara kulit dan vermillion dikenal sebagai *white roll*. Bibir bawah tersusun atas satu unit anatomi, yaitu *mental crease*, yang berfungsi sebagai batas pemisah antara bibir dan dagu.

Selain struktur anatominya, bibir juga memiliki sistem persyarafan dan otot yang mendukung fungsinya. Persyarafan sensorik pada bibir atas berasal dari saraf kranialis V (saraf trigeminus), khususnya cabang saraf infraorbital, sedangkan bibir bawah mendapat rangsangan sensorik dari saraf mentalis. Gerakan bibir dikendalikan oleh saraf kranialis VII, yaitu saraf fasialis. Cabang buccalis dari saraf fasialis berperan dalam menggerakkan otot *orbicularis oris* dan otot *levator labii*, sementara cabang mandibularis mempersyarafi otot *orbicularis oris* dan otot *depressor labii*.

Otot-otot pada bibir terdiri atas otot sfingter dan otot dilator. Otot sfingter, yaitu orbicularis oris, berfungsi untuk menutup atau merapatkan bibir, sedangkan otot dilator berperan dalam membuka bibir. Sebagai jaringan lunak, bibir berfungsi melindungi rongga mulut dan memiliki variasi bentuk serta warna pada setiap individu. Dalam kehidupan sehari-hari, bibir memegang peranan penting dalam aktivitas seperti berbicara, minum, menghisap, dan meniup. Selain itu, kondisi bibir juga dapat memberikan gambaran pada situasi tertentu, misalnya pada kasus luka bakar atau kekerasan pada bayi, di mana dapat ditemukan perubahan posisi bibir atau adanya luka pada frenulum bagian atas (Septadina, 2015).

2.8 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menghambat proses oksidasi dengan cara menangkap dan menetralkan radikal bebas serta molekul reaktif, sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan sel. Asupan antioksidan yang cukup diketahui mampu meningkatkan sistem imun serta menekan risiko munculnya penyakit degeneratif (Fahleny *et al*, 2014).

Secara umum, antioksidan juga didefinisikan sebagai senyawa pendonor elektron yang berfungsi mereduksi efek merugikan oksidan, termasuk enzim dan protein pengikat logam. Aktivitas antioksidan dapat diuji menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Prinsip metode DPPH didasarkan pada pengukuran penurunan absorbansi larutan DPPH pada panjang gelombang maksimum setelah penambahan sampel, di mana penurunan tersebut sebanding dengan kemampuan

senyawa dalam menghambat radikal bebas. Hasil pengujian dinyatakan dalam nilai IC_{50} (*inhibitory concentration*), yaitu konsentrasi sampel yang mampu meredam 50% radikal DPPH. Nilai IC_{50} yang lebih kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, sedangkan nilai IC_{50} yang lebih besar menandakan aktivitas antioksidan yang lebih rendah. Kekuatan aktivitas antioksidan diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu sangat kuat apabila nilai $IC_{50} < 50$ ppm, kuat pada kisaran 50–100 ppm, sedang pada 100–150 ppm, dan lemah jika berada pada rentang 151–200 ppm (Hidayah *et al.*, 2021)

2.9 Uji Aktivitas Antioksidan

2.9.1 Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Prinsip kerja dari metode DPPH yaitu reaksi oksidasi-reduksi (Purwanti, 2019). DPPH merupakan suatu radikal bebas sintetik yang dapat larut dalam senyawa polar seperti etanol dan methanol. DPPH akan bereaksi dengan dua cara yaitu mekanisme donor atom hidrogen dan donor elektron, dimana DPPH yang bersifat radikal akan mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk mendapatkan pasangan elektron (Malik *et al.*, 2013).

2.9.2 Metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)

Merupakan metode pengujian aktivitas/aktivitas antioksidan dengan menggunakan senyawa 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) sebagai penghasil radikal bebas. ABTS adalah substrat dari enzim peroksidase yang dapat

teroksidasi oleh peroksida (H_2O_2) menjadi kation radikal. Reagen ABTS memiliki ciri kimia yang stabil, dapat larut dalam air ataupun lemak. Prinsip metode ini yaitu melihat kemampuan senyawa antioksidan dalam menstabilkan radikal bebas dengan mendonorkan proton kepada radikal bebas yang ditandai dengan pemudaran warna dari warna biru kehijauan menjadi tidak berwarna seiring tereduksinya kation radikal ABTS (Shalaby *et al.*, 2014).

2.9.3 Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)

Prinsip penetapan aktivitas antioksidan dengan metode pengujian FRAP yaitu kemampuan antioksidan dalam mereduksi kompleks ferri (Fe^{3+}) dari ferri-tripiryridyl-triazine (TPTZ) menjadi kompleks ferro (Fe^{2+}) yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru dan dapat diukur pada panjang gelombang 593 nm (Dontha *et al.*, 2016).

2.9.4 Metode CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity)

Prinsip metode CUPRAC yaitu berdasarkan reaksi reduksi-oksidasi sederhana antara antioksidan dengan radikal bebas, yang dapat diukur melalui reduksi ion cupric (Cu^{2+}) menjadi cuprous (Cu^+) dengan cara donor elektron oleh antioksidan. Metode ini menggunakan pereaksi Cu(II)-neocuproin ($\text{Cu}^{2+}-(\text{Nc})^2$) sebagai oksidator/agen pengkhelat). Adanya aktivitas antioksidan secara kualitatif ditandai dengan terjadinya perubahan warna kuning kecoklatan. Hasil reaksi reduksi ion Cu^{2+} dapat diukur pada panjang gelombang 450 nm (Dontha *et al.*, 2016).

2.9.5 Metode ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity)

Prinsip dasar metode ORAC ini yaitu mengukur kemampuan antioksidan dengan cara donor hidrogen dalam meredam radikal peroksil yang dilihat berdasarkan penurunan intensitas molekul fluoresen selama waktu reaksi. Mekanisme kerja metode pengujian ini yaitu menggunakan inisiator bis azida/AAPH (2,2'-azobis(2-amidinopropane)dihydrochloride) sebagai pembentuk radikal peroksil lewat oksidasi, yang akan bereaksi dengan molekul fluoresen seperti fluorescein atau β -pikoeritrin dan menyebabkan hilangnya kemampuan berfluorosensi sebagai interpretasi dari kemampuan peredaman senyawa antioksidan terhadap radikal bebas (Dontha *et al.*, 2016).

2.9.6 I_{c50} (Inhibitory Concentration 50%)

Tabel 2. 1 Kadar Antioksidan

No	I_{c50} ($\mu\text{g/ml}$)	Kategori
1.	<50	Sangat Kuat
2.	50-100	Kuat
3.	100-150	Sedang
4.	150-200	Lemah
5.	>200	Sangat Lemah

(Zamzani & Triadisti., 2021)