

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior*)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman



Gambar 2.1 Tanaman Kecombrang

Klasifikasi tanaman kecombrang (*Etlingera elatior*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantea
Divisi	: Magnoliophyta
Sub divisi	: Angioaspermae
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Etlingera
Spesies	: Etlingera elatior (Levita Jutti dkk., 2019).

2.1.2 Deskripsi Tanaman

Kecombrang merupakan salah satu spesies dari keluarga zingiberaceae yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional dan penyedap rasa pada masakan. Terdapat dua jenis kecombrang di Jawa Barat dalam segi morfologi tanaman, yaitu kecombrang merah dan hijau. Kecombrang umumnya tumbuh di daratan rendah di daerah tropika basah, dapat ditemukan pada ketinggian sampai 2.700 mdpl. Tinggi tanaman kecombrang sekitar 1 - 3 meter. Beberapa

kecombrang memiliki akar panggung; akar adventif yang tumbuh secara lateral dan berada dibawah rimpang. Rhizoma yang biasa disebut rimpang berbentuk membulat seperti talas, lunak dan berdaging. Akarnya yang kuat dan merambat juga menyebabkan kecombrang sering dijumpai di tanah-tanah yang curam. Daun kecombrang tunggal, lanset, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, mempunyai panjang 20 - 30 cm dan lebar 5 - 15 cm, pertulangan menyirip. Permukaan daun kecombrang licin dan berbulu halus. Warna daun kecombrang hijau. Terdapat juga anak daun pada kecombrang (Setiawati, 2018) (Levita Jutti dkk., 2019).

Warna daun pada kecombrang terdiri dari tiga jenis warna yaitu hijau, hijau kemerahan, dan merah. Warna tepi dan pangkal daun bisa mencirikan jenis kecombrang. Kecombrang merah dicirikan dengan adanya warna merah pada tepi dan pangkal daun. Sedangkan kecombrang hijau tidak berwarna atau lebih mengikuti warna hijau daun (Setiawati, 2018). Kecombrang mempunyai penampakan bunga majemuk, bentuk bongkol, memiliki tangkai berukuran 40 - 80 cm, benang sari panjang $\pm 7,5$ cm. Kecombrang memiliki variasi bentuk dan warna perbungaan yang menarik seperti bunga gasing merah, merah muda, dan merah muda keputihan serta bunga cangkir merah muda. Pembungaan terjadi sepanjang tahun, puncak berbunga ada di bulan Januari sampai April. Bunga mekar terjadi antara 05.30 - 06.30 pagi dan umur bunga tunggal adalah 1 hari. Kecombrang adalah salah satu tanaman xenogami yaitu penyerbukan yang dibantu burung atau serangga. Tanaman kecombrang memiliki biji yang kecil dan berwarna coklat, buahnya berbentuk bulat telur berwarna putih atau merah jambu (Setiawati, 2018).

2.1.3 Kandungan Kimia

Daun, batang, bunga, dan rimpang kecombrang mengandung saponin dan flavonoida, disamping itu rimpangnya juga mengandung polifenol dan minyak atsiri. Tanaman Kecombrang mengandung senyawa golongan fenol, flavonoid, dan glikosida. Daun kecombrang mengandung *Kaempferol 3-glukuronida*, *kuersetin 3-ramnosida*, *kuersetin 3-gukosida*, dan *kuersetin 3-glukuronida*. Selain itu di dalam batang dan bunga terdapat *Kuersetin*, *kaempferol 3-O-glukosida*, dan *kaempferol* (Levita Jutti dkk., 2019).

2.1.4 Khasiat Tanaman

Bunga kecombrang berkhasiat sebagai obat penghilang bau badan, memperbanyak air susu ibu, dan pembersih darah. Tanaman kecombrang mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan minyak atsiri yang diduga memiliki potensi sebagai antioksidan yang dapat mengurangi radikal bebas, menetralkan racun, dan melindungi dari penyakit genetik (Setiawati, 2018).

2.2 Ekstrak dan Ekstraksi

2.2.1 Pengertian

Ekstrak adalah suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diuapkan (Marjoni, 2016). Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (BPOM, 2013).

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa (analit) dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Ekstraksi padat-cair atau leaching merupakan proses transfer secara difusi analit dari sampel yang berwujud padat ke dalam pelarutnya. Ekstraksi dari padatan dapat dilakukan jika analit yang diinginkan dapat larut dalam pelarut pengestraksi (Uron, 2017).

Ekstraksi atau penyarian adalah proses penarikan zat yang dapat larut dari simplisia dengan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi. Selama proses ekstraksi, pelarut akan berdifusi sampai ke material padat dari tumbuhan dan akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang sesuai dengan pelarutnya (BPOM, 2013).

2.3 Metode Ekstraksi

a. Pemerasan Simplisia Segar

Metode ini digunakan untuk simplisia segar berupa umbi,

rimpang, daun, dan buah. Pemerasan dapat dilakukan secara langsung dari simplisia segar. Proses pemerasan diawali dengan penghancuran simplisia dan jika perlu ditambahkan air secukupnya, diperas kemudian disaring (BPOM, 2013).

b. Infundasi

Metode ini digunakan untuk menyari kandungan aktif dari simplisia yang larut dalam air panas. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemari oleh bakteri dan jamur sehingga sari yang diperoleh dengan cara ini harus segera diproses sebelum 24 jam. Cara ini sangat sederhana dan sering digunakan oleh perusahaan obat tradisional. Pada umumnya proses dimulai dengan membasahi simplisia dengan air dua kali bobot bahan, untuk bunga empat kali bobot bahan dan untuk karagen sepuluh kali bobot bahan. Bobot baku ditambah dengan air, pada umumnya jika tidak dinyatakan lain diperlukan 100 bagian air untuk 10 bagian bahan kemudian dipanaskan selama 15 menit pada suhu 90° untuk infusa dan 30 menit untuk dekokta. Penyarian dilakukan pada saat masih panas kecuali bahan yang mengandung minyak atsiri (BPOM, 2013).

c. Maserasi

Metode ini digunakan untuk simplisia kering. Cairan penyari yang direkomendasikan adalah etanol atau campuran etanol-air. Keuntungan dari maserasi adalah pengerjaannya mudah dan peralatannya murah dan sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara satu bagian simplisia dimasukan kedalam bejana maserasi (maserator), ditambahkan 10 bagian cairan penyari dan direndam selama 6 jam sambil sekali-kali diaduk, kemudian didiamkan selama 24 jam. Maserat dipisahkan dengan separator dan jika dibutuhkan proses dapat diulangi dengan jumlah dan jenis cairan penyari yang sama. Kemudian semua maserat dikumpulkan dan diuapkan hingga mencapai kekentalan yang diinginkan (BPOM, 2013).

d. Perkolasi

Perkolasi digunakan untuk mengekstraksi serbuk kering terutama untuk simplisia yang keras seperti kulit batang, kulit buah, biji, kayu, dan akar. Penyari yang digunakan umumnya adalah etanol atau

campuran etanol-air, dibandingkan dengan metode maserasi. Metode ini tidak memerlukan tahapan penyarian perkolat, tetapi waktu yang dibutuhkan lebih lama dan jumlah penyari yang digunakan lebih banyak. Perkolasi dilakukan dengan cara: serbuk simplisia ditambah cairan penyari hingga terendam dalam perkolator, kemudian didiamkan selama 18 - 24 jam. Selanjutnya keran perkolat dibuka, cairan dibiarkan menetes, dan penyari ditambahkan secara terus-menerus sehingga simplisia selalu terendam. Proses diberhentikan pada saat jumlah penyari yang digunakan sudah mencapai 10 kali jumlah serbuk simplisia. Bila diperlukan massa diperas, dan semua cairan yang terkumpul dipindahkan kedalam bejana, ditutup dan dibiarkan selama 2 hari ditempat sejuk terlindung cahaya. Kemudian diendap-tuangkan atau disaring (BPOM, 2013).

e. Digesti

Metode ekstraksi dengan menggunakan pemanasan pada suhu 40 - 50°. Metode ini digunakan untuk simplisia yang zat aktifnya tidak tahan terhadap pemanasan. Keuntungan dari metode ini zat aktif yang tersari lebih banyak, waktu ekstraksi singkat dibandingkan dengan metode maserasi. Cairan penyari yang digunakan adalah etanol atau campuran etanol-air. Apabila menggunakan cairan penyari air, proses digesti dapat menggunakan vakum agar suhu didih cairan penyari tidak lebih dari 60° (BPOM, 2013).

2.4 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah suatu atom, gugus, molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbit paling luar. Molekul tersebut diantaranya atom hidrogen, logam-logam transisi, dan molekul oksigen. Kehadiran satu atau lebih elektron tak berpasangan menyebabkan molekul ini mudah tertarik pada suatu medan magnetik (paramagnetik) dan menyebabkan molekul sangat reaktif. Radikal bebas akan menyerang molekul yang stabil terdekat dan mengambil elektron. Zat yang terambil elektronnya akan menjadi radikal bebas baru sehingga akan terjadi reaksi berantai yang mengakibatkan kerusakan sel. Reaksi berantai tersebut akan berhenti sampai ada peredaman oleh senyawa lain yang bersifat antioksidan (Yuslianti, 2018).

Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel, karena dapat menimbulkan kerusakan pada protein (aktivitas enzim terganggu), asam nukleat (kerusakan DNA, mutasi sel), dan kerusakan pada lipida (fluiditas membran terganggu), akibatnya pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi tidak wajar, bahkan dapat menyebabkan kematian sel. Membran plasma merupakan tempat utama reaksi radikal bebas, karena memiliki struktur yang sangat mudah teroksidasi, rusaknya asam lemak tidak jenuh pada membran plasma akan mengganggu permeabilitas membran dan radikal bebas semakin mudah masuk ke dalam sel dan mempengaruhi atau bereaksi dengan organel yang terdapat di dalam sel (Muchtadi, 2013).

2.5 Antioksidan

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti & Yenrina, 2015).

Antioksidan juga mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Adanya kekhawatiran kemungkinan efek samping yang belum diketahui dari antioksidan sintetik menyebabkan antioksidan alami menjadi alternatif yang sangat dibutuhkan (Sayuti & Yenrina, 2015).

Antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron (elektron donor) yang dapat meredam dampak negatif radikal bebas, termasuk enzim-enzim dan protein pengikat logam. Antioksidan dapat menunda, memperlambat, dan mencegah terjadinya reaksi oksidasi dari radikal bebas dalam oksidasi lipid (Yuslianti, 2018).

Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara menerima atau mendonorkan satu elektron untuk menghilangkan kondisi elektron tidak berpasangan (Priyanto, 2018).

Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Prawata, 2016).

Antioksidan bersifat imunomodulator, yaitu menguatkan sel-sel yang sehat untuk menghadang kanker. Mekanisme yang sudah berhasil diungkap adalah sitotoksik (penghambatan siklus pembelahan sel) dan induksi apoptosis (merangsang proses bunuh diri sel kanker) (Kurniasih et al., 2015).

2.5.1 Antioksidan Berdasarkan Sumbernya

1. Antioksidan Enzimatik

Antioksidan enzimatik adalah antioksidan yang dibuat oleh tubuh kita sendiri yang berupa enzim antara lain *superoksida dismutase* (SOD), *glutathione peroxidase*, *peroxidase* dan katalase.

2. Antioksidan Non-Enzimatik

a. Antioksidan Alami

Antioksidan alami tersebar di beberapa bagian tanaman, seperti pada kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji, dan serbuk sari. Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenol yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional.

b. Antioksidan Sintetik

Antioksidan sintetik merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintesis untuk tujuan komersial. Antioksidan yang diijinkan penggunaannya untuk makanan dan telah sering digunakan antara lain adalah butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluene (BHT), propil galat, tert-butil hidroksi quinon (TBHQ) dan tokoferol (Yuslianti, 2018).

2.5.2 Antioksidan Berdasarkan Fungsi dan Mekanisme Kerjanya

1. Antioksidan Primer

Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa

radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi. Antioksidan primer adalah antioksidan yang sifatnya sebagai pemutus reaksi berantai (*chain-breaking antioxidant*) yang bisa bereaksi dengan radikal – radikal lipid dan mengubahnya menjadi produk – produk yang lebih stabil. Contoh antioksidan primer adalah *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutation Peroksidase* (GPx), katalase dan protein pengikat logam.

2. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang bertindak sebagai pro-oksidan, menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Antioksidan sekunder berperan sebagai pengikat ion-ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidropersida menjadi senyawa non radikal, penyerap radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen. Contoh antioksidan sekunder adalah vitamin C, vitamin E, β karoten, isoflavon, bilirubin dan albumin.

3. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfida reduktase (Sayuti & Yenrina, 2015).

2.6 Vitamin C

Vitamin C atau asam askorbat memiliki efek antioksidan karena sifatnya yang dapat berfungsi sebagai donor elektron, dengan cara memindahkan satu elektron ke senyawa logam. Asam askorbat berperan sebagai antioksidan untuk lipid, protein dan DNA (Yuslianti, 2018). Asam askorbat juga berperan penting dalam menjaga kesetimbangan antara produk-produk oksidatif dan berbagai mekanisme pertahanan oksidan tubuh. Selain perannya sebagai antioksidan, asam askorbat juga terlibat dalam beberapa reaksi imunologi dan antibakteri. Dalam beberapa penelitian vitamin C digunakan sebagai kontrol positif dalam menentukan aktivitas antioksidan (Sayuti & Yenrina, 2015).

2.7 Vitamin E

Fungsi utama vitamin E adalah sebagai antioksidan yang larut dalam

lemak dan mudah memberikan hydrogen dari gugus hidroksil (OH) pada struktur cincin ke radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul-molekul reaktif dan dapat merusak, yang mempunyai elektron tidak berpasangan. Bila menerima hydrogen, radikal bebas menjadi tidak reaktif. Pembentukan oksigen secara bertahap direduksi menjadi air. Radikal bebas yang dapat merusak itu juga diperoleh tubuh dari benda-benda polusi, ozon, dan asap rokok (Almatsier, 2009).

2.8 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Untuk radiasi UV, kisaran panjang gelombangnya adalah 200 - 400 nm, sementara radiasi sinar tampak mempunyai kisaran panjang gelombang 400 - 800 nm. Spektrometer Uv-Vis termasuk kedalam kelompok spektroskopi molekuler, karena melibatkan eksitasi elektron valensi suatu molekul.

2.9 Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Metode DPPH menunjukkan penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa diikuti dengan mengamati penurunan absorbansi pada panjang gelombang maksimumnya. Radikal DPPH dapat dideteksi pada panjang gelombang 500 - 525 nm. Penangkapan radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan. Sehingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Radikal DPPH direndam oleh antioksidan melalui donasi hydrogen membentuk molekul DPPH tereduksi, intensitasnya dapat dianalisis dengan spektrofotometri. Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian DPPH adalah dengan nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*). IC_{50} merupakan konsentrasi larutan sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin besar aktivitas antioksidan (Dwiatun, 2018).

Metode DPPH menggunakan 2,2 difenil-1-pikrilhidrazil sebagai sumber radikal bebas. Prinsipnya adalah reaksi penangkapan hydrogen oleh DPPH dari zat antioksidan fenol. DPPH (2,2 diphenyl-1-1- picrylhydrazil atau 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) adalah suatu radikal stabil yang dapat bereaksi dengan radikal lain membentuk suatu senyawa yang stabil atau bereaksi dengan atom hydrogen

(yang berasal dari suatu antioksidan) membentuk DPPH tereduksi (DPPH-H). Pada metode ini, DPPH yang telah mencapai keadaan stabil akibat peranan antioksidan yang diujikan, diukur absorbansi pada panjang gelombang. Nilai absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis yang terukur akan mengalami penurunan dibandingkan blanko karena adanya reduksi oleh antioksidan (AH) ataupun bereaksi dengan radikal (R) dalam mekanisme pemutusan rantai oksidasi (Yuslianti, 2018).

Parameter yang dipakai untuk menunjukan aktivitas antioksidan adalah IC_{50} (Inhibition Concentration) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan % penghambatan 50% (Nabillah, 2016).

Diukur melalui perubahan intensitas warna ungu. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan larutan DPPH dengan komponen antioksidan dengan waktu tertentu (Rauf, 2015).

Keuntungan metode DPPH adalah sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkapan radikal bebas beberapa senyawa serta tidak membutuhkan biaya tinggi dalam menentukan kemampuan antioksidannya. Metode ini juga terbukti akurat, praktis dan membutuhkan sampel yang sedikit. Metode ini sering digunakan untuk menguji senyawa yang berperan sebagai free radical scavengers atau donor hidrogen dan mengevaluasi aktivitas antioksidannya, serta mengkuantifikasi jumlah kompleks radikal-antioksidan yang terbentuk. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel yang berupa padatan maupun cairan (Dwiatun, 2018).

Tabel 2.1 Kategori Antioksidan Berdasarkan Nilai IC_{50} (Agestia dan Sugrani, 2009)

Kategori	IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
Sangat kuat	<50
Kuat	50 – 100
Sedang	101 – 250
Lemah	251 – 500
Sangat Lemah	>500