

Bab II Tinjauan Pustaka

II.1 *Zingiber ottensii*

Bangle hantu tersebar mulai dari Thailand hingga Semenanjung Malaya, pada ketinggian 1-150 meter diatas permukaan laut. Tumbuhan liarnya banyak ditemukan di daerah pantai bagian Timur Pulau Sumatra (Suhono & Tim, 2010). Rimpang bangle hantu dapat dilihat pada gambar II.1.



Gambar II.1 Rimpang *Zingiber ottensii*

II.1.1 Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Sub famili	: Zingiberoideae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber ottensii</i> Val. (Cronquist, 1981).

II.1.2 Nama Daerah

Bangle hantu (Sumatera), panglai hideng (Sunda) (Hidayat & Napitupulu, 2015), bangle hitam (Betawi), bunglai hantu (Pantai Timur Sumatra) (Suhono & Tim, 2010).

II.1.3 Morfologi Tanaman

Bangle hantu merupakan tumbuhan berbatang semu berbentuk bulat, tumbuh tegak dan tingginya mencapai 2 meter. Dari akar rimpangnya tumbuh banyak tunas sehingga membentuk rumpun yang padat. Akar rimpangnya bila dikupas berwarna ungu gelap atau kehitaman. Karena itu, disebut juga sebagai bangle hitam. Akar rimpangnya beraroma tajam. Daun berwarna hijau, terletak berselingan, dan berbentuk lanset. Daun berukuran 41 x 7,5 cm dan yang kecil 28 x 5 cm. Bunga keluar dalam karangan bunga. Mahkota bunganya berwarna kuning pucat dengan coreng-coreng ungu. Buah jarang terbentuk. Perbanyakan tanaman dilakukan dengan menanam akar rimpang (Suhono & Tim, 2010).

II.1.4 Kandungan Kimia

Zingiber ottensii menghasilkan 0,38% dari minyak yang berwarna pucat kekuningan berbau khas camphorous. Sebanyak 28 komponen diidentifikasi, mewakili 84,9% dari total minyak. Minyak yang terkandung yaitu berupa campuran mono dan seskuiterpen dengan zerumbon, menjadi komponen yang paling berlimpah dari total yang ada (Hidayat., Napitupulu, 2015). Minyak esensial dari rimpang *Zingiber ottensii* mengandung campuran zerumbone, terpinen-4-ol, p-cymene, sabinene, humulene (Thubthimthed dkk., 2005). Daun

Zingiber ottensii mengandung 37 komponen utama sebagai trans-caryophyllene, β -elemene, zerumbone, 1,5-cyclodecadiene, (-) caryophyllene (Marliani dkk., 2018). Menurut Patonah dkk (2017), *Zingiber ottensii* memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, triterpenoid, dan fenol.

II.1.5 Manfaat

Secara empiris bangle hantu digunakan untuk mengobati demam, batuk, kejang pada anak, menghangatkan dan membersihkan darah dan sebagai obat sakit pinggang (Hidayat., Napitu, 2015). Rebusan akar rimpang bangle hantu digunakan untuk mengobati demam dan kejang. Akar rimpang biasa pula dicampur dengan bahan obat lainnya dalam ramuan jamu-jamuan (Suhono & Tim, 2010).

II.1.6 Tinjauan Farmakologi

Menurut Noverita dkk (2009), isolat endofit hasil isolasi dari tanaman *Zingiber ottensii* memiliki daya antibakteri yang signifikan dan tampaknya bersifat broad spectrum terhadap bakteri gram positif (*S.aureus*) dan bakteri gram negatif (*E.coli*). Menurut Kantayos & Yingyong (2012), *Zingiber ottensii* memiliki nilai IC_{50} sebesar 32,81 mg/mL (DPPH) dan IC_{50} sebesar 49,10 mg/mL (ABTS).

II.2 Radikal Bebas

Radikal bebas (*free radical*) adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan,

dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya. Jika elektron yang terikat radikal bebas bersifat ionik, dampak yang ditimbulkan memang tidak begitu berbahaya. Namun bila elektron yang terikat radikal bebas berasal dari senyawa yang berikatan kovalen, akan sangat berbahaya karena ikatan digunakan bersama-sama. Umumnya senyawa yang memiliki ikatan kovalen adalah molekul-molekul besar (biomakromolekul).

Dalam tubuh terdapat 4 kelompok biomakromolekul yang menyusun sel, yaitu protein, asam nukleat, lemak, dan polisakarida. Molekul-molekul tersebut mendukung fungsi biologis yang sangat mendasar. Bila terjadi kerusakan pada salah satu atau beberapa dari molekul tersebut, pasti akan menimbulkan efek yang sangat mengganggu (Winarsi, 2007).

Berbagai kemungkinan dapat terjadi sebagai akibat kerja dari radikal bebas. Misalnya, gangguan fungsi hati, kerusakan struktur sel dan bahkan mutasi. Semua bentuk gangguan tersebut dapat memicu munculnya berbagai penyakit. Dampak reaktivitas senyawa radikal bebas bermacam-macam, mulai dari kerusakan sel atau jaringan, penyakit autoimun, penyakit degeneratif.

Tanpa disadari, dalam tubuh kita terbentuk radikal bebas secara terus menerus, baik melalui proses metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi, dan akibat respon terhadap pengaruh dari luar tubuh, seperti polusi lingkungan, ultraviolet (UV), asap rokok dan lain-lain. Dari pernyataan ini dapat diyakini bahwa dengan

meningkatnya usia seseorang, pembentukan radikal bebas juga akan meningkat. Oleh sebab itu, tubuh kita membutuhkan substansi penting, yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan meredam dampak negatifnya (Winarsi, 2007).

II.3 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel akan dihambat.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier. Antioksidan primer disebut juga antioksidan enzimatis. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan primer, apabila dapat memberikan atom hidrogen secara cepat kepada senyawa radikal, kemudian radikal antioksidan yang terbentuk segera berubah menjadi senyawa yang lebih stabil. Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogenus atau non-enzimatis. Antioksidan non-enzimatis dapat berupa komponen non-nutrisi dan komponen nutrisi dari sayuran dan buah-buahan. Antioksidan sekunder meliputi vitamin E, vitamin C, karoten, flavonoid, asam urat, bilirubin, dan albumin. Kelompok antioksidan tersier meliputi sintesis enzim

DNA-repair dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim-enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas (Winarsi, 2007).

Aktivitas antioksidan memainkan peran penting dalam banyak penyakit kronis, termasuk penyakit jantung, diabetes, dan berbagai penyakit inflamasi (Gan dkk., 2010). Antioksidan alami yang terdapat pada seluruh bagian tanaman berupa karotenoid, vitamin, flavonoid, dan fenol (Mandal dkk., 2009).

II.4 Metode Uji Aktivitas Antioksidan

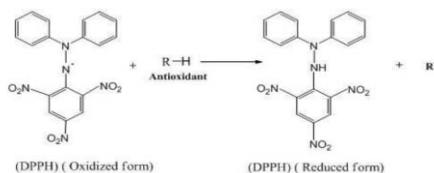
Pengujian antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya metode DPPH, CUPRAC, ABTS, FRAP, xantin oksidase, dan tiosianat.

II.4.1 DPPH

Prinsip dari metode DPPH 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 IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi (Molyneux, 2004).

DPPH merupakan radikal sintetik yang larut dalam pelarut polar seperti metanol dan etanol. DPPH merupakan radikal yang stabil yang dapat diukur intensitasnya pada panjang gelombang 515 nm (Rohman & Riyanto, 2005).

Keberadaan antioksidan yang dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH (Vaya & Aviram, 2001). Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan dapat dilihat pada gambar II.2.



Gambar II.2 Reaksi DPPH dengan Senyawa antioksidan
(Tristantini dkk., 2016)

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀nya kurang dari 50 ppm, kuat jika nilai IC₅₀nya 50-100 ppm, sedang jika nilai IC₅₀nya 101-150 ppm, dan lemah jika nilai IC₅₀nya 151-200 ppm. Semakin kecil nilai IC₅₀ semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Badarinath dkk., 2010).

II.4.2 CUPRAC

Pada pengujian CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*), kompleks bisneokuproin-tembaga(II) akan mengoksidasi

senyawa antioksidan dalam ekstrak tanaman dan mengalami reduksi membentuk kompleks bisneokuproin-tembaga(I). Pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi yang selektif karena memiliki nilai potensial reduksi yang rendah. Metode pengukuran kapasitas antioksidan dengan menggunakan metode CUPRAC memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan metode pengukuran antioksidan yang lain yaitu reagen CUPRAC cukup cepat untuk mengoksidasi tiol jenis antioksidan, pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi selektif karena potensi redoksnya lebih rendah. Metode ini dapat mengukur hidrofilik dan lipofilik dari antioksidan (misalnya, β -karoten dan α - tokoferol) (Apak dkk., 2007).

EC₅₀ dari kapasitas CUPRAC adalah konsentrasi dari sampel atau standar yang dapat menunjukkan efektivitas 50% kapasitas CUPRAC. Semakin rendah nilai EC₅₀ maka akan memiliki kapasitas antioksidan paling tinggi. EC₅₀ kurang dari 50 ppm merupakan antioksidan yang sangat kuat, 50-100 ppm merupakan antioksidan kuat, 101-150 ppm merupakan antioksidan sedang, lebih dari 150 ppm antioksidan yang lemah (Fidrianny dkk., 2015).

II.4.3 ABTS

ABTS dihasilkan dengan mengoksidasi larutan kation ABTS dengan kalium persulfat. Pengujian diukur pada panjang gelombang 734 nm (Re dkk., 1999).

II.4.4 FRAF

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidan Power*) dapat menentukan kandungan antioksidan total dari suatu bahan

berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa dianalogikan dengan kemampuan mereduksi dari senyawa tersebut (Halvorsen dkk., 2002).

II.4.5 Xantin Oksidase

Metode xantin oksidase adalah metode dengan prinsip metabolisme xantin-xantin oksidase, yang menghasilkan radikal anion superoksida. Superoksida dismutase (SOD) mengubah superoksida menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2) sehingga metode ini dapat digunakan untuk mengukur antioksidan dalam meredam radikal anion superoksida (Praditasari, 2017).

II.4.6 Tiosianat

Metode ini menggunakan asam linoleat, yaitu asam lemak tak jenuh yang bertindak sebagai radikal bebas. Metode ini secara spesifik dapat mengukur jumlah radikal bebas berdasarkan peroksidasi lipid. Namun metode ini memerlukan pengukuran serapan yang lama (Praditasari, 2017).