

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*)

Kecombrang merupakan tanaman tahunan dengan ketinggian 1-3 meter. Tanaman ini banyak ditemukan di daerah pegunungan atau daerah-daerah rindang dekat air dengan ketinggian 800 meter di atas permukaan air laut (Tampubolon et al., 1983 dalam Hudaya 2010). Bunga kecombrang dengan nama latin *Etilingera elatior* merupakan salah satu keluarga *Zingiberaceae* yang asli dari Indonesia. Bunga kecombrang di setiap wilayah di Indonesia memiliki nama tersendiri diantaranya yaitu “kencong” atau “kincung” di Sumatra Utara, “kecombrang” di Jawa, “honje” di Sunda, “bongkot” di Bali, “sambuung” di Sumatra Barat dan “bunga kantan” di Malaysia. Orang barat menyebut tanaman ini *torch ginger* atau *torch lily* karena bentuk bunganya yang mirip obor serta warnanya merah memukau (Sukandar, 2011). Kebanyakan dari masyarakat masih belum mengetahui bagaimana karakteristik fisik dari kecombrang, maka bentuk tanaman serta bunga dari kecombrang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kecombrang (*Etilingera elatior*)

(Sumber : Syamsuhidayat, 1991)

Setiap tumbuhan menghasilkan salah satu hasil dari proses metabolisme yang bermanfaat bagi kelangsungan hidup tanaman tersebut serta jika dikonsumsi mampu memberikan manfaat positif bagi kesehatan yaitu metabolit sekunder. Metabolit sekunder yang berasal dari proses metabolisme sekunder merupakan senyawa antara dari proses metabolisme primer dari pemecahan karbohidrat, protein dan lemak. Beberapa senyawa antara yang digunakan dalam proses metabolisme sekunder yaitu eritrosa-4-fosfat, fosfoenolpiruvat dan 3-fosfoglisarat (Taiz & Zeiger, 2006). Pada bunga kecombrang juga terindikasi memiliki sejumlah senyawa antioksidan yang berfungsi menghambat terjadinya proses oksidasi. Senyawa antioksidan yang terindikasi didalam bunga kecombrang termasuk dalam sejumlah metabolit sekunder dari bunga kecombrang.

Berdasarkan penelitian (Croteau et al., 2000) menyebutkan bahwasannya berdasarkan jalur biosintesisnya, metabolit sekunder tumbuhan dibagi menjadi tiga kelompok utama yaitu terpenoid, senyawa fenolik dan alkaloid. Penelitian terdahulu melaporkan bahwasannya kandungan metabolit sekunder bunga kecombrang banyak mengandung senyawa golongan terpenoid dan fenolik, sedangkan golongan alkaloid belum ditemukan.

1. Terpenoid

Terpen atau terpenoid suatu senyawa kimia yang tersusun oleh molekul isopren $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$ dan kerangka karbonnya dibangun oleh dua atau lebih satuan

unit C₅ (Harborner 1987 dalam Croteau et al., 2000). Minyak atsiri atau essential oils yang terkandung didalam bunga kecombrang sangat bervariasi diantaranya yaitu myrcene (13,5%), -humulene (11,8%), dan caryophyllene (10,7%). Sedangkan essential oils yang terdapat pada bunga antara lain 1,1-dodecanediol diacetat(24,38%), dancyclododecane (47,28%) (Jaffar et al., 2007). Penelitian Habsah et al.,(2005) melakukan studi terkait senyawa fitokimia yang terdapat didalam *Etlingera elatior* mengungkapkan struktur 2 senyawa kimiabaru yaitu 1,7 -bis(4-hydroxyphenyl)-2,4,6-heptatrienone (1) dan 8, 11,13-trien-15,16-olide (2). Adapun bentuk struktur kimia senyawa antioksidan yang terkandung pada bunga kecombrang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia senyawa antioksidan pada bunga kecombrang
(Jaffar dkk., 2007)

Kandungan essential oil yang dominan terdapat didalam bunga kecombrang yaitu jenis mono dan sesquiterpenoids (Wong dkk.,2010). Kandungan essential oil menjadi salah satu senyawa metabolit sekunder dari tanaman yang menjadi ciri khas. Senyawa tersebut yang menyebabkan bunga kecombrang memiliki aroma yang khas

dikarenakan sifatnya yang mudah menguap, sehingga sering dimanfaatkan sebagai penyedap khas dari suatu masakan (Zulak and Bohlmann, 2010).

2. Fenolik

Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki gugus hidroksil fungsional yang terikat pada cincin aromatis. Senyawa metabolit sekunder turunan fenol didalam bunga kecombrang diantaranya yaitu flavonoid, saponin, tanin dan polifenol. Flavonoid dikenal sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan (Agati dkk., 2012), sedangkan tanin dikenal sebagai antiinflamator (Ashok and Upadhyaya, 2012). Seiring dengan banyaknya penelitian terkait senyawa fenolik maka mulai dikembangkan teknologi pangan yang berbasis senyawa fenolik untuk menangkal radikal bebas sehingga dapat mencegah penuaan atau mempertahankan elastisitas kulit.

2.2 Penyedap Rasa (*Seasoning*)

Penyedap rasa didefinisikan sebagai bahan tambahan pangan yang dapat memberikan, menambah atau mempertegas rasa dan aroma. Penyedap rasa merupakan gabungan dari semua *perasaan yang terdapat dalam *mulut, termasuk *mouth feel*. *Mouth-feel* suatu bahan pangan yaitu perasaan kasar-licin, lunak liat, cair dan kental. Penyedap rasa bukan hanya merupakan suatu zat, melainkan suatu komponen tertentu yang memiliki sifat khas. Bahan penyedap mempunyai beberapa fungsi dalam bahan pangan sehingga dapat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau diterima dan lebih menarik. Sifat utama pada penyedap rasa adalah memberi ciri khas khusus suatu pangan seperti *flavor*, jeruk manis, jeruk nipis, lemon dan sebagainya (Cahyadi, 2006)

Menurut Cahyadi (2006) terdapat dua jenis penyedap rasa yaitu sebagai berikut.

1. Penyedap alami tergolong menjadi beberapa kategori diantaranya :

a. Bumbu, Herba dan Daun

Bahan penyedap seperti bumbu berfungsi sebagai penyedap, juga berfungsi sebagai pengawet seperti pada pengolahan daging. Sebagai contoh merica, kayu manis, pala, jahe, dan cengkih. Herba (sejenis rumput) dan daun merupakan tanaman yang dapat digunakan selain sebagai penyedap juga sebagai obat dan pewarna. Contoh sereh, daun pandan, dan daun salam.

b. Minyak Esensial

Minyak esensial dapat didefinisikan sebagai zat aroma yang berbentuk minyak cair, padat, atau setengah padat yang terdapat pada tanaman. Minyak esensial dihasilkan dari bagian-bagian tanaman seperti bunga (minyak eroli), tunas (cengkeh), biji (ketumbar, merica) dan sebagainya.

c. Penyedap Sari Buah

Sari buah sebagian besar adalah air, mempunyai komponen aroma asam, warna dan bahan padat seperti gula dan mineral.

d. Ekstrak Tanaman atau Hewan

Penyedap juga dapat dihasilkan oleh ekstrak tanaman selain yang tergolong dalam bumbu atau herba dan hewan tertentu. Contoh, ekstrak kopi, coklat, vanili, dan sebagainya.

2. Penyedap Sintetis

Penyedap sintesis atau sering disebut sebagai penyedap artifisial adalah komponen atau zat yang dibuat menyerupai aroma penyedap alami. Penyedap jenis ini dibuat

dari bahan penyedap aroma baik gabungan dengan bahan alami maupun dari bahan itu sendiri.

2.3 Sambal

Sambal merupakan makanan pendamping yang menjadi bagian dan budaya makan yang dikenal bangsa Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Sambal dapat dihidangkan bersamaan dengan makanan lain sebagai penyedap rasa. Setiap daerah memiliki resep sambal yang berbeda beda yang sering ditambahkan dengan tanaman khas setempat yang dikenal di daerah tersebut. Sambal sering ditambahkan dengan bahan yang terkenal pada suatu daerah tertentu. Hal inilah yang membuat sambal memiliki cita rasa yang khas pada setiap daerahnya (Tim Dapur Demedia, 2008)

Penambahan sambal sebagai makanan pendamping mampu mengundang selera makan dan mengurangi rasa hambar pada makanan. Sambal merupakan produk yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat karena mampu mendampingi hampir semua jenis masakan olahan. Tingkat konsumsi sambal yang tinggi membuat konsumen ingin mengkonsumsinya dalam bentuk yang praktis. Hal ini membuat sambal sering dijadikan sebagai peluang bisnis dalam bentuk sambal instan (Sutomo, 2014).

Sambal kecombrang merupakan olahan sambal yang didalamnya dilakukan penambahan batang atau bunga kecombrang untuk menambah citarasa dari sambal. Diberbagai daerah di Indonesia sambal kecombrang sudah sangat dikenal karena rasa sambal yang segar dan khas. Menurut pernyataan Pranata dan Narit (2008), bagian tangkai, bunga atau batang muda tanaman kecombrang dapat dicampur kedalam

masakn dan memberikan rasa asam dan kesan yang segar. Batang muda dan bunganya biasa diiri secara halus kemudian ditambahkan dalam pembuatansambal-sambalan.

Pembuatan sambal sendiri perlu memperhatikan formulasi dari masing-masing bahan seperti bawang merah, bawang putih, cabai, garam serta gula dengan takaran yang tepat untuk mengahsilkan organoleptik yang disukai konsumen. Menurut Sutomo (2014), bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sambal terdiri dari 27,78% cabai merah kering, 5,56% cabai rawit, 11,11% bawang merah, 5,56% bawang putih, 4% garam dan 5,56% gula. Adapun manfaat dari masing-masing bahan sebagai berikut :

1. Cabai

Cabai (*Capsicum annum L*) merupakan suatu bahan pangan yang digolongkan ke dalam jenis buah. Cabai sering diolah menjadi makanan olahan atau makan pendamping yang mampu menambah selera makan. Buah cabai sering digunakan sebagai bahan penyedap dan pelengkap menu masakan khas Indonesia (Nawangsih, dkk 2011)

2. Bawang Merah

Bawang merah memberikan flavor dan rasa yang khas. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa sulfur yang ada didalamnya. Sulfur merupakan senyawa non asam amino yang digolongkan dalam senyawa volatil yang memberikan aroma yang khas. Bawang merah juga berfungsi sebagai antimikroba dan menurunkan kolesterol dalam tubuh (NPCS Board of Consultans & Engineers, 2015).

3. Bawang Putih

Bawang putih pada olahan bahan pangan memberikan aroma yang khas pada masakannya. Senyawa yang berperan dalam menentukan aroma tersebut pada bawang putih yaitu senyawa allicin. Senyawa allicin memberikan aroma yang khas pada bawang putih dan memiliki daya antibakteri yang kuat (Ayustaningwarno, dkk ,2015).

4. Garam

Garam dapur terbentuk dari dua senyawa yaitu klorida dan natrium. Penggunaan garam dalam pengolahan pangan memberikan pengaruh rasa asin pada pada produk. Garam juga menghentikan proses reaksi autolisis dan membunuh mikroba. Garam akan menyerap kandungan air dalam makanan sehingga mikroba sulit untuk tumbuh didalamnya (Ayustaningwarno, dkk ,2015).

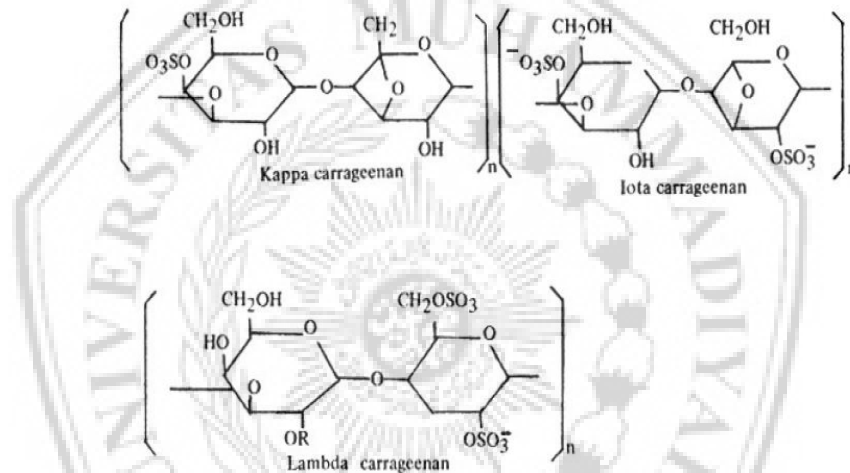
5. Gula

Gula pasir merupakan hasil kristalisasi ekstrak tebu.gula pasir mengandung sukrosa yang memberikan rasa manis pada penambahan olahan pangan. Penambahn gula dapat membentuk lingkungan dimana mikroba tidak dapat tumbuh. Penambahan gula dapat dijadikan pengawet dengan kombinasi perlakuan pengeringan, pembekuan, penyimpanan, penambahn kimia seperti SO₂ atau asam benzoat (Ayustaningwarno, dkk ,2015).

2.4 Karaginan

Karaginan merupakan *polygalactan sulfat* yang tersusun atas 15 sampai 40% kandungan ester-sulfat dengan massa molekul relatif rata-ratadiatas 100 kDa. Karaginan dibentuk oleh unit berulang d-galaktosa dan 3,6 anhidro galaktosa yang berikatan dengan dengan ikatan glikosidik. Karaginan diklasifikasikan ke dalam

beberapa jenis yaitu $\mu, \lambda, \kappa, \iota, \epsilon$ semuanya mengandung 22 sampai 35% kelompok sulfat. Klasifikasi karaginan dibuat berdasarkan kelarutannya dalam kalium klorida. Perbedaan utama yang mempengaruhi sifat jenis karaginan adalah jumlah dan posisi kelompok ester-sulfat serta kandungan 3,6 anhidro galaktosa (Necas dan Bartosikova, 2013). Karaginan memiliki sifat fungsional yang berguna untuk mengontrol kadar air dan berfungsi sebagai sistem yang menstabilkan dalam pangan. Adapun struktur dari ketiga jenis karaginan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur kimia karaginan (Imenson, 2000)

Menurut Rahma (2012) karaginan dapat digunakan sebagai bahan penstabil karena memiliki gugus sulfat yang bermuatan negatif disepanjang rantai polimernya dan bersifat hidrofilik. Struktur kappa dan karaginan memungkinkan terjadinya pembentukan *double helix* yang mengikat rantai molekul menjadi gel dan berfungsi sebagai stabilisator yang berfungsi untuk menghambat molekul-molekul besar untuk mengendap.

2.4.1 Jenis Karaginan

1. Kappa Karaginan

Kappa karaginan tersusun dari unit D-galaktosa-4-sulfat dengan ikatan β -1,3 dan unit 3,6-anhidro- D-galaktosa dengan ikatan α -1,4. Disamping itu karaginan mengandung D-galaktosa-6-sulfat ester dan 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat ester. Kappa karaginan terbentuk sebagai hasil aktivitas enzim dekinase yang mengkatalis μ (mu)-karaginan menjadi kappa karaginan dengan cara menghilangkan atom C₆ pada ikatan 1,4 galaktosa-6-sulfat. Peningkatan kandungan unit 3,6-anhidro-D-galaktosa akan menyebabkan peningkatan sensitivitas terhadap ion kalium yang pada akhirnya dapat meningkatkan kekuatan gel dari karaginan. Kappa karaginan yang baik mengandung 3,6-anhidro-D-galaktosa yang hampir mendekati 35% (Glicksman 1983, dalam Ulfah, 2009).

2. Iota Karaginan

Iota karaginan merupakan jenis karaginan dengan kandungan sulfat berada di antara lamda dan kappa karaginan. Iota karaginan dapat membentuk gel dengan sifat elastis,. Iota karaginan ditandai dengan adanya ikatan 1,3-D-galaktosa-4-sulfat dan ikatan 1,4 dari unit 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat. Iota karaginan terbentuk karena hilangnya sulfat pada atom C₆ dari ν (nu)-karaginan sehingga terbentuk 3,6-anhidro-D-galaktosa yang selanjutnya menjadi iota karaginan. Perbedaan utama antara iota karaginan dengan kappa karaginan adalah adanya gugus 2-sulfat pada 3,6-anhidro-D-galaktosa pada iota karaginan yang mempengaruhi sensitivitas terhadap ion kalium. Peningkatan gugus 2-sulfat hingga 25-50% menyebabkan penurunan sensitivitas

terhadap ion kalium yang juga mengakibatkan penurunan kekuatan gel (Glicksman 1983 dalam Ulfah, 2009).

3. Lamda Karaginan

Lamda karaginan tersusun dari ikatan 1,3-D-galaktosa-2-sulfat dan 1,4-D-galaktosa -2,6-disulfat. Lamda karaginan terekstraksi oleh alkali kuat akan menjadi Θ -karaginan dengan melepas 6-sulfat dari ikatan 1,4-D-galaktosa-2,6-disulfat untuk membentuk 3,6-anhidro-D-galaktosa (Glicksman, 1983 dalam ulfah, 2009).

2.4.2 Sifat-Sifat Karaginan

1. Kelarutan

Air merupakan pelarut utama karaginan. Kelarutan karaginan di dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : suhu, ada tidaknya senyawa kation, tipe ion yang berhubungan dengan polimer, ada tidaknya senyawa organik yang larut dalam air dan garam (Towle, 1973). Faktor terpenting dalam pengamatan kelarutan karaginan adalah sifat hidrofilik molekul yaitu pada kelompok ester-sulfat dan unit galaktopiranosaa., sedangkan unit 3,6-anhidro-galaktopiranosaa bersifat hidrofobik (Glicksman, 1983 dalam Ulfah 2009).

2. Viskositas

Viskositas adalah adanya daya aliran molekul dalam sistem larutan. Suspensi koloid dalam larutan dapat meningkat melalui proses pengentalan cairan sehingga terjadi absorpsi dan pengembangan koloid. Prinsip pengukuran viskositas pada dasarnya yaitu mengukur ketahanan gesekan lapisan molekul cairan yang berdekatan. Viskositas yang tinggi dari suatu materi disebabkan karena gesekan yang terjadi di

dalam molekul atau secara internal cukup besar sehingga cairannya mengalir (Glicksman, 1983 dalam Ulfah 2009).

3. Pembentukan Gel

Pembentukan gel merupakan proses pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga membentuk jala tiga dimensi bersambungan. Jala yang terbentuk kemudian memiliki kemampuan untuk menangkap dan mengimobilisasikan air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel dipengaruhi pada jenis hidrokolidnya. Disamping itu, gel memiliki sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan (Fardiaz 1989 dalam Ulfah 2009).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sesuai kepolaritasannya sehingga terpisah dari bahannya. Hasil dari ekstraksi disebut ekstrak. Ekstrak merupakan sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Sampurno,2000). Adapun macam metode ekstraksi yaitu sebagai berikut.

1. Ekstraksi Perkolasi

Perkolasi dilakukan dengan cara dibasahkan 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok, menggunakan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari dimasukkan dalam bejana tertutup sekurang-kurangnya 3 jam. Massa dipindahkan

sedikit demi sedikit ke dalam perkolator, ditambahkan cairan penyari. Perkolator ditutup dibiarkan selama 24 jam dan kemudian akan diperoleh filtrat.

2. Ekstraksi Soxhletasi

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya merupakan ekstraksi secara berkesinambungan. Cairan penyari dipanaskan, kemudian uap yang dihasilkan dialirkan pada pipa dan akan diembunkan oleh pendingin balik. Cairan penyari turun untuk mencari zat aktif dalam simplisia. Selanjutnya bila cairan turun sampai mengenai sifon, maka seluruh cairan akan turun ke labu alas bulat dan terjadi sirkulasi secara terus menerus. Proses akan berlangsung secara kontinyu sampai zat aktif yang terdapat pada simplisia tersari secara menyeluruh.

3. Ekstraksi Maserasi

Maserasi dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia dengan derajat yang cocok kedalam bejana, kemudian dituangi dengan penyari 75 bagian, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, terlindung dari cahaya sambil diaduk sekali-kali setiap hari lalu diperas dan ampasnya dimaserasi kembali dengan cairan penyari.

4. Ekstraksi Refluks

Ekstraksi metode refluks biasa disebut dengan ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin balik, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap dan uap yang dihasilkan akan diembunkan dengan pendingin balik dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut, demikian seterusnya.

5. Ekstraksi Penyulingan

Penyulingan dapat dipertimbangkan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen kimia yang memiliki titik didih yang tinggi pada tekanan udara normal, yang pada pemanasan biasanya terjadi kerusakan zat aktifnya. Menghindari kerusakan dari bahan dan menjaga kualitas senyawa yang akan diekstrak maka dilakukan proses ekstraksi dengan penyulingan.

2.6 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang dapat berperan menangkal radikal bebas. Proses terjadinya radikal bebas dipicu oleh adanya proses oksidasi sehingga berpengaruh pada perubahan fisiologis. Aktivitas antioksidan merupakan serangkaian tahapan pertukaran elektron dimana antioksidan akan melepaskan elektron sehingga oksidasi tidak dapat berlangsung. Aktivitas antioksidan akan mudah mengalami kerusakan pada perlakuan suhu yang lebih dari 60⁰C. Menurut Pokorny et, al., (2005) proses pengolahan pangan yang menggunakan suhu tinggi akan merusak senyawa antioksidan di dalam bahan pangan dan berdampak pada penurunan nilai aktivitas antioksidan.

Hal ini sependapat dengan Wahyunindiani et al (2013), yang menerangkan bahwa salah satu komponen antioksidan yaitu acetagonin dapat mempengaruhi penurunan aktivitas antioksidan. Acetagonin merupakan salah satu senyawa yang digunakan untuk pengobatan kanker dengan mekanisme pengikatan pada sel tumor dan mencegah sel tersebut dalam memproduksi tetapi senyawa ini tidak bereaksi terhadap sel yang sehat sehingga efek samping pengobatan menjadi lebih minimal.