

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cengkeh

Tanaman cengkeh (*Eugenia Carryophyllata*, Thumb.) atau disebut juga *Syzygium aromatika*, termasuk dalam famili *Myrtaceae*. Daunnya bundar telur sungsang, dan daun yang masih muda berwarna merah jambu kekuning-kuningan, buahnya berupa buah buni, berbentuk lonjong dan berwarna merah tua (Ketaren, 1985).

Secara taksonomi tanaman cengkeh termasuk ke dalam famili *myrtaceae*. Tanaman cengkeh memiliki beberapa nama ilmiah yaitu :

- ❑ *Eugenia aromatika* O. K.
- ❑ *Eugenia caryophyllusa*, Sprengel.
- ❑ *Eugenia carryophyllata*, Thumberg.
- ❑ *Jambos carryophyllus*, Spreng (Anonim, 1986).

Cengkeh merupakan tanaman tropis berakar tunggang, bercabang panjang dan kuat. Tinggi tanaman dapat mencapai 15-20 meter dan dapat mencapai umur sampai lebih dari 100 tahun (Ketaren, 1985). Pohon cengkeh berbentuk kolumnar dan selalu hijau, dengan tinggi 30–60 kaki (Guenther, 1990).

Famili *myrtaceae* meliputi kira-kira 3000 spesies, berupa tanaman berpohon tinggi maupun semak-semak yang terdapat di daerah tropis dan subtropics.

Di antara semua spesies dalam famili *Myrtaceae*, cengkeh merupakan salah satu yang mengandung minyak atsiri (Ketaren, 1985).

Tanaman cengkeh mempunyai sifat khas karena semua bagian pohon mengandung minyak, mulai dari akar, batang, daun sampai bunga. Kandungan minyak cengkeh pada bagian-bagian tanaman tersebut bervariasi jumlahnya namun kadar minyak yang paling tinggi terdapat dalam bagian bunga (Ketaren, 1985).

2.2 Minyak Cengkeh

Semua bagian tanaman cengkeh mengandung minyak cengkeh mulai dari akar, batang, daun sampai bunga. Kandungan minyak cengkeh pada bagian tanaman tersebut bervariasi jumlahnya. Pada bunga merupakan bagian terpenting dari tanaman cengkeh yang mengandung 20 % minyak, sedangkan bagian gagang dan daun mengandung sekitar 4-6 % minyak (Ketaren, 1985). Adapun komposisi kimia dapat dilihat pada Tabel 2.1. di bawah ini:

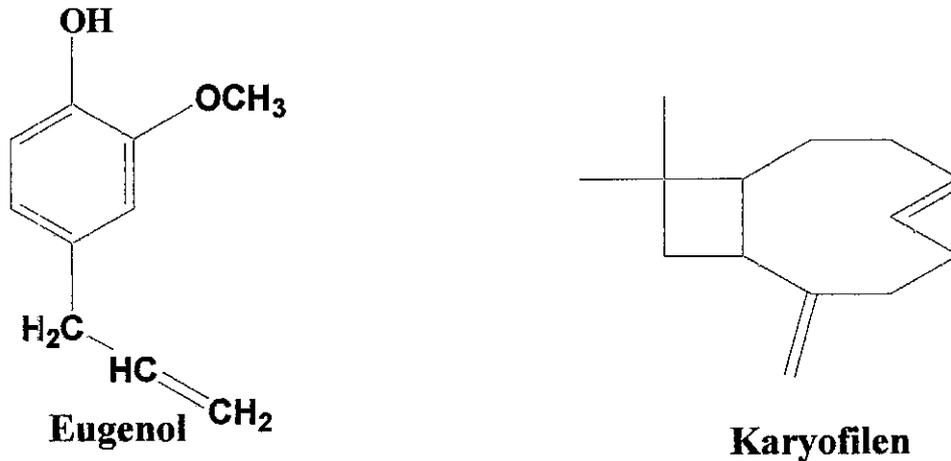
Tabel 2.1. Komposisi kimia minyak cengkeh.

Komponen	Bunga Cengkeh (%)	Gagang Cengkeh (%)
Air	5,0-8,3	8,7-10,2
Abu	5,3-7,6	6,9-9,0
Minyak Atsiri	14,0-21,0	5,0-6,0
“Fixed Oil” dan resin	5,0-7,0	3,5-4,0
Protein	5,0-7,0	5,8-6,0
Serat kasar	6,0-9,0	13,0-19,0
Tanin	10,0-18,0	Sekitar 10,0

Minyak daun cengkeh pada umumnya mengandung jumlah eugenol lebih sedikit bila dibandingkan dengan minyak bunga cengkeh. Pada umumnya minyak cengkeh terdiri dari campuran berbagai persenyawaan kimia seperti eugenol, karyofilena dan persenyawaan dalam jumlah yang kecil seperti: eugenol asetat, metil-n-metil keton. Dalam minyak cengkeh terdapat senyawa lain yang relatif kecil yaitu alpha dan betha kariofilen dengan jumlah 5–12 %. Kariofilena dapat dipisahkan dari minyak dengan menambahkan larutan soda 70 %, kemudian diekstraksi dengan eter dan selanjutnya diuapkan di atas penangas air.

Eugenol merupakan komponen utama minyak cengkeh, sebesar 70-90 % dalam bentuk bebas (Ketaren, 1985). Eugenol dapat diisolasi dari minyak dengan menambahkan NaOH atau KOH 3 %, sehingga menghasilkan natrium atau kalium eugenol (Guenther, 1990). Eugenol mempunyai nama lain 2-metoksi-4-(2-propenil) fenol, 4-allyl-2-metoksifenol, alilglukol, asam eugenat dan asam karyofilat. Eugenol adalah cairan tidak berwarna atau kuning pucat, dengan titik didih 255 °C titik leleh -9,2 sampai -9,1 °C, indeks bias 1,5410 pada 20 °C. Eugenol dilihat dari strukturnya merupakan senyawa aromatik dengan gugus fungsional hidroksi, eter dan alifatik yaitu propenil, sehingga sangat memungkinkan untuk merubah eugenol menjadi senyawa lain yang lebih berguna (Ketaren, 1985). Eugenol dengan titik didih 255 °C; tetapi tidak larut dalam air membentuk *azeotrope* dengan air dan uap hasil destilasi (Sujadi, 1998).

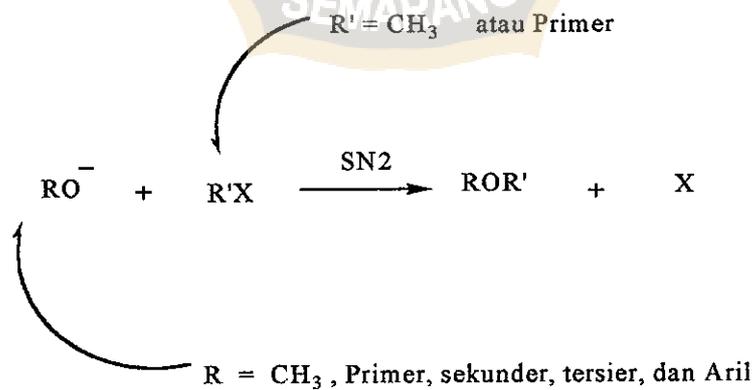
Di bawah ini gambar rumus bangun beberapa persenyawaan kimia dalam minyak cengkeh (Guenther, 1990).



Gambar 2.1. Struktur molekul zat yang terkandung dalam minyak cengkeh.

2.3 Sintesis Eter Williamson.

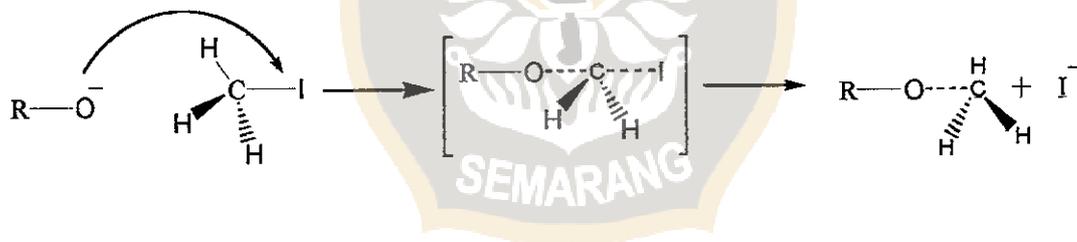
Sintesis eter Williamson merupakan prosedur laboratorium untuk mensintesis eter. Sintesis ini adalah suatu reaksi S_N2 antara alkil halida dan alkoksida atau fenoksida.



Gambar 2.2. Reaksi S_N2 antara alkil halide dan alkoksida atau fenoksida.

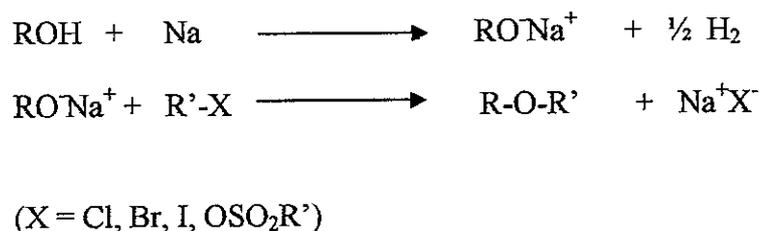
Mekanisme sintesis eter Williamson mempunyai dua langkah reaksi, pertama pembentukan alkoksida dari alkohol yang direaksikan dengan sodium atau potassium. Langkah kedua alkilasi yang terjadi melalui reaksi S_N2 antara alkoksida dan alkil halida (Morrison, 1987).

Reaksi sintesis eter williamson ini mengikuti mekanisme reaksi S_N2 . Ion alkoksida dan fenoksida selain merupakan nukleofil – nukleofil yang baik, juga merupakan basa yang kuat. Sebagai nukleofil dan basa kuat, ion – ion cenderung menyerang atom karbon zat pemetilasi yang “tuna” elektron, yaitu atom C yang terikat pada atom yang sangat elektronegatif seperti oksigen, belerang atau halogen. Pada saat yang sama, serangan nukleofilik terhadap atom C tuna elektron ini diikuti putusnya ikatan antara atom C dengan gugus pergi (Seperti X^- pada Alkil Halida) (Ngadiwiwana, 2000). Contohnya reaksi metilasi eugenol yaitu:

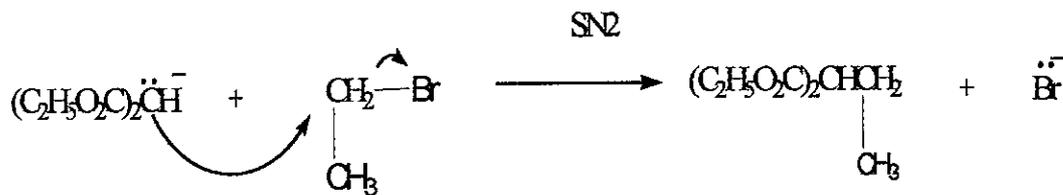


Gambar 2.3. Contoh reaksi serangan nukleofil S_N2 pada reaksi eter Williamson.

Reaksi secara umum:



Reaksi alkilasi adalah khas penukar gantian S_N2 suatu nukleofilik. Metil halida dan alkil primer memberikan rendemen terbaik, sementara alkil halida sekunder memberikan rendemen yang lebih rendah karena adanya reaksi eliminasi yang menyaingi. (Alkil halida tersier akan memberikan semata-mata produk eliminasi, dan aril halida tidak reaktif pada kondisi S_N2) (Fessenden, 1999).



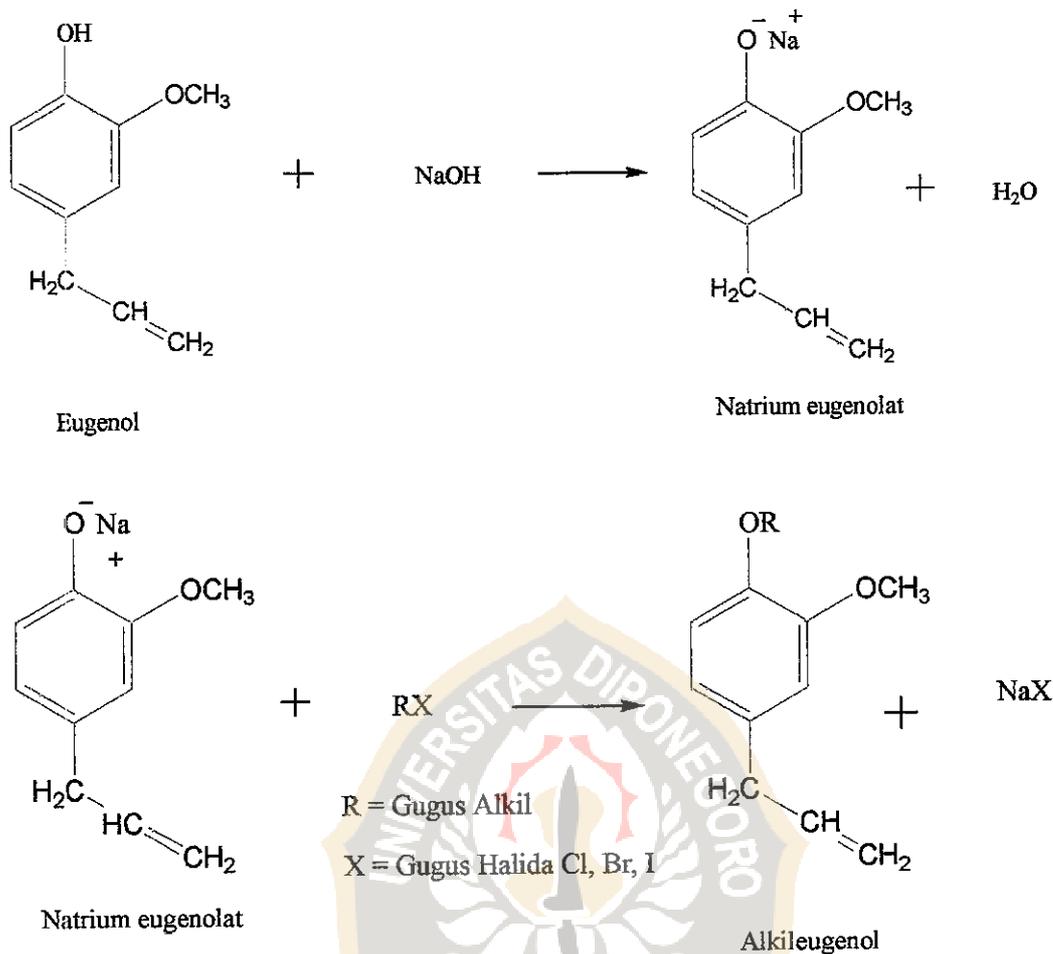
Gambar 2.4. Contoh reaksi khas penukar gantian S_N2 suatu nukleofilik.

Gugus alkil merupakan penyumbang elektron dibandingkan dengan hidrogen, dan keadaan keionikannya bagi serangan o dan p (yang muatan positifnya terletak pada atom karbon inti bersebelahan) (Sykes, 1989).

2.4 Alkileugenol.

Alkileugenol dapat disintesis dari eugenol yang direaksikan dengan agen pengalkilasi seperti dimetil sulfat. Dasar mekanisme sintesis alkil eugenol adalah sintesis Williamson dalam pembuatan eter. Dalam sintesis ini suatu alkohol atau fenol mula – mula dirubah menjadi alkoksida atau fenoksida dengan penambahan natrium atau kalium hidroksida bila alkoksida atau fenoksida tersebut direaksikan dengan suatu alkil halida, atau alkil sulfonat akan terbentuk senyawa eter (Mc. Murry, 1988).

Reaksi alkilasinya:



Gambar 2.5. Mekanisme reaksi alkileugenol.

Dalam hal ini eugenol sebagai alkohol, larutan NaOH sebagai basa alkil halida sebagai agen pengalkilasinya. Alkileugenol dapat diperoleh secara mudah melalui alkilasi langsung eugenol dalam suasana basa (Solomons, 1982).

2.5 Feromon.

Serangga mempunyai sesuatu yang menjadi bahasa komunikasi melalui pancaran atau zat kimia yang spesifik, unsur ini sering disebut dengan feromon.

Feromon merupakan senyawa kimia yang digunakan untuk berkomunikasi antara satu individu dengan individu yang lain dari spesies yang sama (Harold, 1987). Definisi lain menyatakan bahwa feromon merupakan senyawa yang dikeluarkan oleh satu individu dan diterima oleh individu lain dari spesies yang sama mendorong timbulnya suatu reaksi khusus, biasanya berhubungan dengan perilaku atau perkembangan. Feromon berasal dari bahasa Greek, yaitu: *pherein* (to transfer, pindah) dan *hormone* (to excite, merangsang). Salah satu contohnya senyawa 2-metil-4-heptanon merupakan salah satu feromon (feromon tanda bahaya semut, yang selanjutnya dikenal sebagai feromon), merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh jenis semut *Tapinoma niggerium*. Feromon ini dikeluarkan melalui kelenjar pada dubur (*anal gland*) (Budimarwanti, 1997). Walaupun dipancarkan atau dideteksi dalam jumlah kecil, feromon tetap mempunyai pengaruh efek biologi. Salah satu efek utamanya adalah pengaruh rangsangan dan atraksi seksual, tetapi feromon juga digunakan sebagai suatu alarm peringatan ke anggota lain agar siaga jika ada bahaya, disamping kemampuan zat sebagai penarik lawan jenis juga berperan untuk memimpin anggota mengetahui adanya makanan (Harold, 1987).

Seringkali feromon merupakan gabungan senyawa kimia sederhana dari alkohol, ester, aldehid, keton, eter, epoksida dan suatu hidrokarbon. Salah satu kumpulan besar bahan kimia yang penting serta berada di alam maupun hasil sintesis dikenal sebagai bahan semiokimia (Tan, 1991). Bahan semiokimia dapat menentukan tingkah laku organisme penerima dalam konsentrasi submikrogram atau nanogram, kadangkala bahan semiokimia tunggal dapat bertindak dalam

spesies serta antar *spesies* digunakan sebagai komunikasi seperti dalam serangga, untuk agen penarik lawan jenis dan agen komunikasi jika ada serangan musuh. Bahan penarik seks fungsinya untuk komunikasi antar jenis, berkumpul atau makan, yang mempunyai sifat:

- a. Sedikitnya bahan yang diperlukan.
- b. Tidak toksik dan mudah didegadasi.
- c. Sangat khusus, biasanya khusus untuk *spesies* tertentu (Tan, 1991).

