

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak atsiri terbesar di dunia, salah satunya adalah minyak cengkeh. Produksi minyak cengkeh di Indonesia pada tahun 2000 sekitar 1317 ton yang merupakan 60% dari produksi dunia (Agromedia, 2003). Sayangnya penggunaan minyak cengkeh di Indonesia masih sangat terbatas (Anwar, 1994). Penggunaan eugenol sebagai salah satu kandungan minyak cengkeh juga sangat terbatas. Di bidang industri, eugenol terutama digunakan dalam produksi parfum. Beberapa derivat eugenol seperti vanillin, metil eugenol, metil isoeugenol lebih banyak digunakan dalam berbagai bidang (Anwar, 1994).

Metil isoeugenol digunakan sebagai salah satu senyawa penting dalam pembuatan senyawa obat yang berfungsi sebagai stimulan jantung yaitu  $\alpha$ -metilnoradrenalin. Senyawa obat ini disintesis dari 1-(3,4-dimetoksifenil)-1,2-epoksipropana atau dari 2-bromo-1-(3,4-dimetoksifenil) propanol. Senyawa epoksida ini dapat dibuat dari metil isoeugenol melalui reaksi epoksida dan senyawa halohidrin dapat dibuat dari epoksida (Rudyanto dan Hartanti, 2006).

Metil isoeugenol dapat disintesis dengan reaksi isomerisasi dari metil eugenol yang diperoleh dari metilisasi bahan awal berupa eugenol. Metode isomerisasi dari metil eugenol yang menggunakan K<sub>2</sub>OtBu dan dimetil sulfat memberikan hasil berupa metil isoeugenol dengan rendemen hasil 95%, pada

metode isomerisasi langsung dari metil eugenol menggunakan KOtBu dan serbuk KOH didapat rendemen hasil sebesar >95%, sedangkan pada metode sintesis satu wadah metil isoeugenol dari eugenol didapat rendemen hasil sebesar 90% (Anwar, 1994).

Sintesis metil isoeugenol dari eugenol akan menjadi lebih efisien apabila kedua reaksi metilisasi dan isomerisasi dapat terjadi secara serentak. Hal ini dapat diwujudkan dengan menggunakan iradiasi gelombang mikro dimana waktu reaksi dapat dipersingkat, produk samping dikurangi, dan rendemen dapat ditingkatkan (Rudyanto dan Hartanti, 2006).

*Microwave* (gelombang mikro) adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi antara 300 MHz dan 300 GHz. Pada bidang kimia organik, gelombang mikro terutama digunakan untuk pembentukan bahan-bahan yang reaktif seperti misalnya oksigen singlet, atau oksigen atomik triplet dan juga untuk mempercepat waktu reaksi organik bila dibandingkan cara konvensional (Bram, 1992). Penggunaan gelombang mikro untuk sintesis kimia organik memberikan banyak keuntungan seperti misalnya waktu reaksi yang lebih cepat, mudah dalam pengerjaan, penurunan degradasi termal serta menghasilkan selektivitas yang baik (Bogdal *et al*, 1998).

Pemanasan dengan gelombang mikro telah terbukti bermanfaat pada reaksi di dalam keadaan kering (tanpa menggunakan pelarut, menggunakan penyokong padat dengan atau tanpa katalis). Suatu reaksi yang dilakukan pada keadaan kering memberikan banyak keuntungan yaitu, lebih murah dan aman karena biasanya pelarut-pelarut itu mahal dan toksik, selain itu dapat mengurangi

reaksi ledakan ketika melakukan pemanasan di dalam *microwave oven* (Bogdal *et al*, 1998).

Pada penelitian ini akan digunakan metode metilisasi eugenol dan sintesis eter aromatik dengan iradiasi gelombang mikro. Metode sintesis yang digunakan adalah sintesis eter Williamson. Pada metode sintesis ini, suatu alkoksida atau fenoksida direaksikan dengan alkil halida atau juga metil sulfat. Fenoksida adalah suatu garam fenol yang terjadi apabila fenol berada dalam suasana basa. Ion fenoksida merupakan suatu basa yang lebih lemah dari OH, oleh karena itu ion fenoksida dapat dibuat dengan mengolah fenol dengan suatu basa kuat (NaOH atau KOH) (Fessenden dan Fessenden, 1992). Dengan demikian penambahan KOH untuk mempercepat reaksi pembentukan ion fenoksida (dalam penelitian ion eugenolat) sehingga dapat mempercepat waktu reaksi dan meningkatkan rendemen hasil reaksi.

Perkembangan sintesis eter Williamson yang terbaru adalah dengan adanya penambahan katalis transfer fasa atau *phase transfer catalysis* (PTC) yang berguna untuk menghasilkan kondisi reaksi lunak dan meningkatkan hasil reaksi (Bogdal *et al*, 1998). Reaksi metilasi dari eugenol pada penelitian ini dilakukan pada media kering dengan penambahan tetra butil amonium bromide (TBAB) sebagai katalis transfer fasa, dan  $K_2CO_3$  sebagai media. Reaksi dilakukan dengan iradiasi gelombang mikro.

Pada penelitian konversi satu tahap eugenol menjadi metil isoeugenol dengan perubahan waktu iradiasi gelombang mikro yang dilakukan oleh Rudyanto dan Hartanti (2006) didapatkan bahwa rendemen hasil dari sintesis metil

isoeugenol dapat ditingkatkan dengan perubahan waktu iradiasi gelombang mikro.

Dari penelitian tersebut didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1.1. Hasil Reaksi metilasi dan Isomerisasi dengan Iradiasi Gelombang Mikro yang dilakukan Rudyanto dan Hartanti (2006)

No	Kondisi	Waktu (Detik)	Rendemen (%)		
			MIE	ME	Total
1	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	-	37	37
2	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	40	-	40	40
3	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /NaOH, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	50	-	47	47
4	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , TBAB, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	-	81	81
5	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , TBAB, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	40	-	71	71
6	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , TBAB, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	50	-	62	62
7	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /KOH, TBAB, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	29	58	87
8	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /KOH, TBAB, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	40	22	54	76
9	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /KOH, TBAB, Me <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	50	32	32	64

MIE = Metil isoeugenol

ME = Metil eugenol

Berdasarkan hasil penelitian dengan kondisi K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dan penambahan katalis TBAB 10% dengan waktu iradiasi 50 detik diperoleh hasil yang optimal yaitu: 32% metil isoeugenol dan 32% metil eugenol. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan waktu 50 detik sebagai waktu iradiasi.

Metode sintesis metil isoeugenol ini berdasarkan reaksi S<sub>N</sub>2, oleh karena itu penambahan katalis TBAB pada eugenol akan membantu pembentukan ion eugenolat dan dapat meningkatkan rendemen hasil sintesis metil isoeugenol. Pada penelitian yang dilakukan Tjahjono (2007) menggunakan NaOH sebagai basa dan penambahan katalis TBAB 0 mol% - 100 mol% dengan interval penambahan katalis TBAB sebesar 20 mol% dengan media alumina, diketahui bahwa penambahan katalis TBAB dapat meningkatkan rendemen hasil sintesis metil isoeugenol dan jumlah rendemen hasil sintesis metil isoeugenol terbesar didapat pada penambahan katalis TBAB sebesar 80 mol%. Sedangkan pada penelitian

Sanjaya (2007) menggunakan NaOH sebagai basa dan penambahan katalis TBAB 0 mol% - 60 mol% dengan interval penambahan katalis TBAB sebesar 20 mol% dengan media  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , diketahui bahwa penambahan katalis TBAB dapat meningkatkan rendemen hasil sintesis metil isoeugenol dan jumlah rendemen hasil sintesis metil isoeugenol terbesar didapat pada penambahan katalis TBAB sebesar 20 mol%. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan variasi penambahan katalis TBAB. Pada penelitian ini katalis TBAB dengan jumlah bervariasi untuk mengetahui jumlah katalis TBAB yang optimum agar didapatkan rendemen hasil metil isoeugenol yang maksimal. Dengan metode ini diharapkan diperoleh suatu metode sintesis metil isoeugenol yang cepat, mudah dengan hasil reaksi yang baik.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah rendemen hasil metil isoeugenol dengan reaksi metilasi dan isomerisasi dapat ditingkatkan dengan penambahan jumlah katalis?
2. Berapa jumlah katalis yang terbesar untuk meningkatkan rendemen hasil metil isoeugenol?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mempelajari pengaruh penambahan TBAB terhadap persen hasil sintesis metil isoeugenol.

2. Untuk mengetahui persen penambahan TBAB yang terbesar pada sintesis metil isoeugenol pada kondisi “kering” dengan media  $K_2CO_3$ .

#### **1.4. Hipotesa Penelitian**

Penambahan TBAB dapat meningkatkan persen hasil sintesis metil isoeugenol.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya tentang pengembangan sintesis metil isoeugenol dengan metode sintesis yang cepat, mudah dan murah dalam pengerjaannya.

