

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini kemajuan dalam bidang kimia organik berkembang begitu pesat, mulai dari sintesis senyawa organik serta penemuan teknik yang baru. Sintesis organik pada umumnya melibatkan reaksi-reaksi endoterm, *water bath*, *oil bath*, dan *heating mantle* yang membutuhkan peralatan utama yang digunakan untuk menghasilkan panas (Kappe, 2003). Pemanasan dengan teknik konvensional biasanya membutuhkan waktu yang lama, laju reaksi sangat lambat, atau pemanasan berlebih yang menyebabkan dekomposisi substrat dan produk. Selama beberapa tahun terakhir penggunaan gelombang mikro telah banyak menarik perhatian para ahli kimia. Pada tahun 1960 para ahli kimia fisik menggunakan oven gelombang mikro untuk mengoptimalkan suhu reaksi. Tahun 1967 gelombang mikro digunakan dalam sintesis polimer. Awal dekade 80-an beberapa ahli kimia organik sudah menggunakan oven gelombang mikro di laboratorium (Liu, 2002).

Penggunaan gelombang mikro dapat diterapkan pada proses dehidrasi molekul air. Dehidrasi adalah reaksi pengurangan molekul air dari suatu senyawa alkohol untuk menghasilkan suatu alkena. Reaksi ini lebih dikenal dengan reaksi eliminasi. Untuk mengoptimalkan hasil dehidrasi dilakukan penambahan suatu reagen pereaksi untuk menarik senyawa yang akan dieliminasi. Reagen penarik air disebut dengan dehidrator. Dehidrasi alkohol telah banyak dilakukan dengan berbagai macam dehidrator antara lain: dehidrasi n-alkohol dengan katalis analsim (M. Laniwati 1999), dehidrasi etanol dengan Zeolit alam yang sudah di dealuminasi (M. Nasikin 1999), dehidrasi n-butanol dengan alumina aktif (M. Nurhayati 1999), dehidrasi amilalkohol dengan dehidrator karbon aktif yang diinterkalasi tembaga (Cu) (Rusman 2000), dehidrasi isomamil alkohol dengan H₂SO₄ M. Sitorus (1987) dan kajian Termodinamika dehidrasi n-butanol (M. Nurhayati 1999).

Keuntungan utama penggunaan gelombang mikro adalah mempercepat reaksi secara signifikan dan meningkatkan rendemen produk, bahkan dapat

melakukan reaksi yang tidak mungkin dilakukan dengan metode konvensional (Amin, 2007). Penggunaan gelombang mikro dalam sintesis CLA dari risinoleat dari minyak kastor juga pernah dilakukan. Menurut (Azchan, 2011) dalam proses pembentukan CLA dengan gelombang mikro menghasilkan 43,10% CLA dari 87,20% risinoleat menggunakan aliran gas N₂ pada suhu 250°C, tekanan 500 mbar dan 4% katalis NaHSO₄ selama 20 menit.

Penggunaan gelombang mikro juga diterapkan dalam isomerasi senyawa asam linoleat (LA), diantara lain pada penelitian produksi CLA dari DCO minyak kastor dengan menggunakan pengaruh gelombang mikro (*microwave*) pada temperatur optimal 230°C dengan jumlah katalis Na₂SO₄ 1,5 % (b/b) dengan waktu reaksi 24 jam menghasilkan kadar CLA sebesar 38,0 % (Villeneuve *et al.*, 2005). Penelitian dari (Sitorus, 2010) aplikasi gelombang mikro (*microwave*) pada produksi CLA dari DCO menunjukkan hasil kromatogram CLA yang lebih rendah dibandingkan teknik fotoisomerisasi linoleat dengan kenaikan CLA sebesar 2% yang menggunakan 0,1% inisiator iodium dengan pengaruh gelombang mikro (*microwave*) selama 30 menit. Selanjutnya aplikasi pada minyak kedelai namun konversinya sangat rendah yaitu maksimal 0,5 % (Gangidi dan Proctor, 2004).

Di sisi lain kandungan utama minyak kastor adalah risinoleat sebesar 89 – 89,5% (Sitorus, 2011). Senyawa risinoleat yang terdapat dalam minyak kastor yang mengandung gugus alkohol (R-OH), gugus alkena dan gugus ester (R-COOH). Dalam dehidrasi senyawa risinoleat tidak semua jenis dehidrator bisa diaplikasikan, karena dapat menyebabkan reaksi samping. Beberapa dehidrator yang telah diaplikasikan untuk mendehidrasi risinoleat adalah: tamis molekular (*molecular sieve*) (Ginting *et al.* 2003), natrium bisulfit dan bentonit (Setyowati 2002; Setyowati *et al.* 2004, Handayani & Ariono 2005), dan dehidrator difosforpentaoksida (P₂O₅) (M. Sitorus 2010) namun hasilnya belum optimal.

Pemilihan dehidrator yang dilakukan untuk senyawa risinoleat harus kemoselektif untuk mencegah reaksi samping terhadap ikatan rangkap dan triester. Sedangkan dehidrator difosforpentaoksida (P₂O₅) adalah dehidrator kemoselektif (M. Sitorus, dan J. Purba 2006). Dalam penggunaan dehidrator ini menggunakan pengaruh tiga parameter yaitu: jumlah relatif dehidrator (% b/b), waktu (t) dan suhu (T) pada dehidrasi risinoleat minyak jarak (*castor oil*).

Pemilihan ketiga faktor eksternal tersebut karena faktor tersebut yang berperan penting untuk keberhasilan suatu reaksi secara umum.

Penggunaan dehidrator P_2O_5 pada penelitian ini didasarkan pada penelitian terdahulu yang merupakan dehidrator kemoselektif, dimana belum mengkaji tiga parameter tersebut secara mendalam. Dehidrasi risinoleat akan menghasilkan minyak jarak terdehidrasi (DCO = *Dehydrated Castor Oil*) yaitu campuran antara linoleat [18 : 2(9, 12)] dan linoleat terkonjugasi (CLA = *Conjugated Linoleic Acid*) [18 : 2 (9,11)] karena terdapat dua H_α terhadap alkohol (D. N. Bhowimick, 1987). Secara IUPAC risinoleat memiliki nama kimia 12-hidroksi-9-cis enoat dengan notasi [18: 1 (9), 12 (-OH)] yang dapat mengalami dehidrasi.

Senyawa CLA merupakan asam lemak (omega-6) esensial yang bermanfaat baik bagi manusia baik sebagai suplemen makanan maupun untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit khususnya yang berhubungan dengan kardiovaskuler seperti hipertensi, antioksidan, dan mencegah timbunan kolesterol (Parodi, 1997, Bauman *et al.*, 1999 dan Wisnu 2003). Sedangkan untuk beberapa bioaktivitas CLA yang pernah dipublikasi adalah untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit seperti hipertensi (Nagao *et al.*, 2003), kanker dan tumor (Fernie *et al.*, 2003), antioksidan (Liangli, 2001 dan Liangli *et al.*, 2002), anti osteoaritis (Shen *et al.*, 2004), anti peradangan (inflamatosri) (Bangsanya *et al.*, 2002), antibodi dan serum (Petridou *et al.*, 2003). Selanjutnya CLA diperkirakan juga berfungsi sebagai PUFA (*Poly Unsaturated Fatty Acid*) seperti DHA (*Docosa Heksanoat Acid*) dan EPA (*Eicosa Pentanoic Acid*) yang berperan dalam perkembangan otak balita dan kesehatan indera mata (Brahmana, 1989).

Risinoleat yang mencapai kadar tertinggi mencapai 90 %, melalui tahapan reaksi dehidrasi dan isomerisasi risinoleat dapat ditransformasi menjadi asam linoleat terkonjugasi (CLA) (Sitorus, 2009). Mengacu pada beberapa penelitian yang telah ditelusuri dari berbagai literatur dengan mencoba isomerisasi linoleat pada DCO dengan agen pengisomerisasi KOH menggunakan pelarut n-butanol, serta dengan terimbas gelombang mikro (*microwave*) dengan inisiator iodium dan isomerisasi dengan KOH tanpa menggunakan pelarut (Arata, *et al.* 1993).

Berdasarkan paparan di atas, maka peneliti mencoba mengkaji pengaruh waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) agar dapat ditentukan waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) optimum dengan pengaruh gelombang mikro untuk memperoleh CLA dari minyak kastor. Setelah didapatkan kondisi optimum dari berbagai perlakuan, maka ditentukan bilangan iod dan bilangan hidroksil untuk memastikan pembentukan CLA. Hasil kemudian dianalisis dengan gabungan Instrumen *Gas Chromatography Massa Spectroscopy* (GC-MS) untuk menentukan komponen dari minyak kastor menjadi CLA (*Conjugated Linoleic Acid*). Maka dari itu peneliti ingin mengangkat sebuah gagasan penelitian dengan judul **Dehidrasi Risinoleat Minyak Kastor dengan Pengaruh Gelombang Mikro (*Microwave*) menjadi Asam Linoleat Terkonjugasi.**

1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pembentukan CLA (*Conjugated Linoleic Acid*) dari DCO (*Dehydrated Castor Oil*) dengan menentukan waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) yang optimal dari minyak kastor dengan menggunakan pengaruh gelombang mikro (*microwave*). Kemudian menentukan bilangan iod dan bilangan hidroksil dari masing-masing sampel minyak kastor yang telah mengalami beberapa perlakuan.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Berapakah waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) yang optimal untuk pada pembentukan CLA dari minyak jarak menggunakan gelombang mikro (*microwave*)?
2. Berapakah bilangan iod dan hidroksil yang dihasilkan dari proses perubahan DCO menjadi CLA dengan waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) pada kondisi optimal?
3. Berapakah persentase (%) rendemen CLA yang terbentuk pada waktu reaksi (t), *power* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) optimal?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) yang optimal untuk memperoleh CLA (*Conjugated Linoleic Acid*) dari DCO (*Dehydrated Castor Oil*) menggunakan pengaruh gelombang mikro (*microwave*).
2. Mengetahui bilangan iod dan bilangan hidroksil dari pembentukan CLA (*Conjugated Linoleic Acid*) dengan metode pengaruh gelombang mikro (*microwave*).
3. Mengetahui persentase rendemen pembentukan senyawa CLA (*Conjugated Linoleic Acid*) dengan metode pengaruh gelombang mikro (*microwave*) pada kondisi optimum.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari program sintesis CLA dari minyak kastor adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi tentang kondisi optimum untuk memperoleh kadar CLA dari DCO minyak jarak sehingga dapat mempermudah produksi CLA untuk selanjutnya.
2. Memperoleh informasi nilai bilangan iod dan bilangan hidroksil dari perubahan DCO menjadi CLA dengan berbagai kondisi seperti waktu reaksi (t), *power* dari *oven microwave* (W) dan jumlah dehidrator P_2O_5 (b/b) pada keadaan optimum.
3. Menerapkan pengaruh gelombang mikro (*microwave*) sebagai upaya mempersingkat waktu reaksi agar lebih efektif dan efisien dalam memperoleh CLA dari DCO minyak jarak.