

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Saat ini telah banyak senyawa organik yang berhasil disintesis dari penggabungan molekul-molekul kecil menjadi molekul yang lebih besar melalui berbagai reaksi kimia. Berbagai modifikasi dalam sintesis dapat dilakukan, misalnya dengan memvariasi bahan awal, yaitu dengan memodifikasi gugus-gugus fungsional, atau mengganti dengan bahan lain yang setipe (Budimarwanti, 2009). Tidak hanya untuk menguji teori-teori kimia yang ada, sintesis juga dapat bertujuan untuk menghasilkan zat-zat baru yang bermanfaat bagi manusia.

Senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon merupakan senyawa turunan benzilidenketon. Senyawa ini dapat diperoleh dengan mereaksikan 4-metoksibenzaldehida dan sikloheksanon menggunakan katalis NaOH. Reaksi yang terjadi pada sintesis ini adalah reaksi kondensasi Claisen Schmidt. Reaksi kondensasi Claisen Schmidt merupakan kondensasi aldol silang yang melibatkan senyawa aldehida atau keton aromatik sebagai reaktannya (Fessenden dan Fessenden, 1999).

Dalam proses sintesis suatu senyawa, jumlah reaktan yang digunakan dapat berpengaruh terhadap senyawa hasil sintesis. Nurcahyo (2014) melaporkan bahwa rasio mol sinamaldehida-aseton berpengaruh terhadap rendemen senyawa sinamalaseton yang dihasilkan. Variasi rasio mol sinamaldehida-aseton 1:1, 1:5, 1:10, 1:15 dan 1:20 menghasilkan rendemen sinamalaseton berturut-turut 7,269%; 29,810%; 54,530%; 22,443% dan 9,411%. Handayani dan Arty (2008) telah mensintesis beberapa senyawa dengan rasio mol aseton:benzaldehida dan

turunannya (1:1) menghasilkan benzalaseton, anisalaseton, veratralaseton dan sinamalaseton. Sedangkan, dengan rasio mol aseton:benzaldehida dan turunannya (1:2) menghasilkan dibenzalaseton, dianisalaseton, diveratralaseton dan disinamalaseton. Yuliyani (2016) memaparkan bahwa ada pengaruh variasi rasio mol sikloheksanon:benzaldehida pada sintesis benzilidensikloheksanon yang ditunjukkan dari hasil rendemen yang dihasilkan. Sintesis ini menggunakan katalis NaOH dengan variasi rasio mol reaktan yang digunakan adalah sikloheksanon:benzaldehida 1:1, 2:1, 4:1, 6:1, dan 8:1. Rendemen yang dihasilkan berturut-turut adalah 4,54%; 8,52%; 9,95%; 12,73%; dan 2,79%. Rendemen maksimal senyawa benzilidensikloheksanon yang dihasilkan yaitu pada rasio sikloheksanon:benzaldehida 6:1. Octovianto (2015) telah berhasil melakukan sintesis 2,6-bis-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon dengan perbandingan bahan sikloheksanon:4-metoksibenzaldehyda (1:2). Sintesis dilakukan dengan memvariasi katalis NaOH yang digunakan yaitu 0,0025; 0,005; 0,001; 0,2; dan 0,04 mol. Rendemen maksimal adalah menggunakan 0,04 mol NaOH yaitu sebesar 86,97%. Pada tahun 2015, Hasanah *et al.* berhasil mensintesis suatu senyawa kurkumin dari senyawa 1-metil-4-piperidinon:2-hidroksibenzaldehyda (1:2) dengan katalis NaOH menggunakan metode irradiasi *microwave*. Reaksi ini dilakukan selama 1 menit dengan menggunakan daya 180 watt. Sintesis ini menghasilkan rendemen sebesar 72%.

Dari beberapa hasil penelitian tersebut, terbukti bahwa rasio mol reaktan berpengaruh terhadap jumlah produk. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan variasi rasio mol reaktan pada sintesis senyawa 2-(4'-metoksi-

benziliden)sikloheksanon dari senyawa 4-metoksibenzaldehida dan sikloheksanon. Rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon yang digunakan adalah 1:1, 1:2, 1:4, 1:6 dan 1:8. Variasi bahan dasar dengan melebihkan jumlah sikloheksanon dilakukan dengan harapan diperoleh senyawa target yaitu 2-(4'-metoksi-benziliden)sikloheksanon dan meminimalisir terbentuknya hasil samping berupa senyawa 2,6-bis-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon.

Menurut Sardjiman *et al.* (2003), senyawa turunan benzilidensikloheksanon, benzilidensiklopentanon, dan benzilidenaseton merupakan senyawa yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi sehingga dapat digunakan sebagai obat. Pada penelitian ini diinginkan senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon karena dimungkinkan memiliki manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi. Senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon memiliki ukuran senyawa yang lebih kecil dibandingkan 2,6-bis-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon dengan kemungkinan manfaat yang sama. Sehingga diharapkan senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon dapat memberikan manfaat sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi dengan ukuran senyawa yang lebih sederhana.

Berbagai metode sintesis telah dikembangkan, mulai dari yang sederhana (konvensional) sampai yang menggunakan peralatan mutakhir (modern). Hal tersebut memiliki tujuan untuk menghasilkan senyawa-senyawa kimia sintesis yang kualitas dan kuantitasnya lebih baik serta efektif dan efisien, terutama dari sisi rendemen dan waktu reaksinya. Saat ini metode modern banyak digunakan dalam

proses sintesis karena memiliki kelebihan dibandingkan metode sintesis secara konvensional.

Pemanasan dengan memanfaatkan energi gelombang mikro kini telah diakui di kalangan akademisi maupun industri sebagai salah satu teknik modern yang berguna dalam sintesis organik dan penemuan obat. Pada sintesis organik, penggunaan irradiasi gelombang mikro dalam proses sintesis mampu menghasilkan produk dengan cepat serta rendemen yang tinggi (Liu and Zhang, 2011). Menurut Sekhon (2010) penggunaan teknologi *microwave* dapat mengurangi waktu reaksi kimia dengan pemanasan langsung dan merata. Selain itu, memungkinkan menghasilkan produk yang bebas pelarut.

Metode *Microwave Assisted Organic Synthesis* (MAOS) merupakan metode sintesis menggunakan teknik pemanasan dengan memanfaatkan energi dari gelombang mikro yang dapat dikontrol sehingga pemanasan dapat merata (Kuhnert, 2002). Metode tersebut didasarkan pada prinsip *Green Chemistry* yang merupakan suatu prinsip dalam proses kimia bertujuan untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan dengan merancang proses dan produk kimia. Prinsip ini dapat digunakan sebagai pendekatan dalam proses sintesis untuk mengurangi penggunaan dan pembentukan zat-zat kimia berbahaya. *Green chemistry* merupakan prinsip yang memuat duabelas pilar yang dikenalkan oleh Anastas dan Warner yang saat ini banyak diterapkan dalam proses sintesis sebagai prinsip yang ramah lingkungan (Wardencki *et al.*, 2005).

Pambudi (2013) telah membandingkan efektifitas metode sintesis konvensional, *Microwave Assisted Organic Synthesis* (MAOS), dan metode

sonokimia pada sintesis hidroksikalkon dengan katalis NaOH. Pada metode konvensional dibutuhkan waktu sintesis selama 3 jam dengan rendemen 10,37%; pada metode sonokimia dibutuhkan waktu sintesis selama 30 menit dengan rendemen 31,62%; serta pada metode MAOS dibutuhkan waktu sintesis selama 30-50 detik dengan rendemen 40,35%. Pada tahun 2016 Akbar berhasil mensintesis senyawa 2,6-dibenzilidensikloheksanon dengan metode MAOS. Sintesis dilakukan dengan memvariasi mol katalis NaOH yaitu 0,0025 mol; 0,0050 mol; 0,0075 mol; 0,0100 mol; dan 0,0125 mol. Rendemen 2,6-dibenzilidensikloheksanon yang dihasilkan secara berurutan 84,93%; 82,48%; 97,76%; 115,93% dan 61,79%. Pada tahun 2006, Nichols *et al.* berhasil mensintesis senyawa kurkumin (1,7-diaril-1,6-heptadien-3,5-dinon) dan 15 senyawa analog kurkumin dengan kisaran rendemen 71-92% dalam waktu 1 menit dengan metode MAOS. Dari berbagai literatur di atas, maka dalam penelitian ini dilakukan sintesis 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon dari 4-metoksibenzaldehida dan sikloheksanon menggunakan metode *Microwave Assisted Organic Synthesis (MAOS)*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bahan dasar dan metode yang digunakan dalam sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon.
2. Variasi rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon yang digunakan dalam sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon.

3. Metode identifikasi dan analisis struktur senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)-sikloheksanon.

C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari permasalahan yang melebar, penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Bahan dasar yang digunakan dalam sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon adalah 4-metoksibenzaldehida p.a, sikloheksanon p.a, dan katalis NaOH dengan menggunakan metode MAOS.
2. Variasi rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon yang digunakan dalam sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon adalah 1:1, 1:2, 1:4, 1:6 dan 1:8.
3. Metode identifikasi senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon menggunakan KLT, spektroskopi IR, dan spektroskopi ^1H NMR.

D. Perumusan Masalah

Dari masalah yang telah dibatasi dapat dirumuskan masalah yang diteliti sebagai berikut:

1. Dapatkah senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon disintesis dari senyawa 4-metoksibenzaldehida dan sikloheksanon dengan katalis NaOH menggunakan metode MAOS?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon pada sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon?

3. Pada rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon berapakah dihasilkan rendemen senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon yang maksimal?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon dari 4-metoksibenzaldehida dan sikloheksanon dengan katalis NaOH menggunakan metode MAOS.
2. Menentukan pengaruh variasi rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon pada sintesis senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon.
3. Menentukan rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon yang menghasilkan rendemen senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon maksimal.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Hasil sintesis dapat bermanfaat khususnya pada bidang kimia.
2. Mempelajari teknik sintesis senyawa kimia dengan metode MAOS pada reaksi kondensasi aldol silang.
3. Mengetahui rasio mol 4-metoksibenzaldehida:sikloheksanon yang menghasilkan senyawa 2-(4'-metoksibenziliden)sikloheksanon maksimal.