BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak gandapura atau yang dikenal sebagai *wintergreen oil*, merupakan minyak esensial yang mengandung metil salisilat dihasilkan dari proses ekstraksi daun tanaman gandapura. Kandungan utama minyak gandapura adalah metil salisilat, yang menjadikannya bahan baku yang penting dalam industri parfum, serta pengobatan tradisional dan farmasi. Selain penggunaannya dalam bidang kesehatan dan kecantikan, minyak gandapura juga dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan lain, seperti minyak pijat, pelembap kulit, insektisida, dan obat nyamuk (Hadipoentyanti, dkk., 2022).

Minyak gandapura (*Gaultheria Procumbens* L.) memiliki kandungan metil salisilat yang sangat tinggi, yaitu 99%. Metil salisilat merupakan senyawa ester yang berbentuk cair pada suhu ruang, tidak berwarna dan memiliki aroma khas. Minyak gandapura merupakan cairan berwarna kuning muda dengan karakteristik fisik tertentu. Titik didih sebesar 223°C dan titik lebur -8,6°C. Selain itu, minyak gandapura memiliki berat jenis sebesar 1,18 g/mL serta berat molekulnya tercatat sebesar 152,15 g/mol (Michel & Olszewska., 2024).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ratnaningsih., (2017) yang berhasil melakukan sintesis senyawa metil aminosalisilat dari komponen utama minyak gandapura yakni metil salisilat. Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu nitrasi dan reduksi. Tahap nitrasi melibatkan reaksi substitusi elektrofilik, metil salisilat direaksikan dengan asam nitrat dan katalis asam sulfat untuk membentuk gugus nitro. Reaksi berlangsung selama 60 menit dengan suhu 56-60°C. Tahap reduksi, hasil reaksi nitrasi tersebut gugus nitro diubah menjadi NH_2, Proses ini menggunakan logam besi dan asam klorida (HCl) sebagai sumber ion H^+ yang berperan dalam reaksi redoks. Produk akhir berupa metil aminosalisilat rendemen sebesar 35,02% (Ratnaningsih., 2017).

Substitusi elektrofilik aromatik merupakan salah satu reaksi penting dalam kimia organik, elektrofil menggantikan atom hidrogen yang terikat pada cincin aromatik. Ada beberapa jenis reaksi substitusi elektrofilik yang umum, seperti halogenasi, nitrasi, sulfonasi, alkilasi, dan asilasi. Setiap jenis reaksi melibatkan mekanisme yang serupa tetapi menggunakan elektrofil dan katalis yang berbeda (Stamenković, *et al.,* 2021).

Mekanisme reaksi ini terdiri dari tiga tahap utama yang menentukan jalannya proses substitusi. Tahap pertama adalah pembentukan elektrofil (E^+), yang terjadi dengan cepat dan menjadi langkah awal sebelum elektrofil berinteraksi dengan benzena. Tahap kedua adalah serangan elektrofil terhadap cincin benzena, yang menghasilkan kompleks intermediet karbokation. Pada tahap ini, struktur benzena kehilangan sifat aromatisnya sementara, sehingga prosesnya berlangsung lebih lambat dibandingkan tahap lainnya. Tahap ketiga adalah pelepasan proton (H^+), yang memungkinkan kembali ke keadaan aromatiknya. Tahap ini terjadi dengan cepat dan memastikan regenerasi kestabilan cincin benzena. Benzena memiliki kestabilan tinggi, reaksi substitusi elektrofilik memerlukan kondisi tertentu, seperti katalis atau reagen khusus, untuk meningkatkan laju reaksi (Stuyver, *et al.,* 2019).

Benzena yang telah memiliki substituen akan mengalami reaksi substitusi elektrofilik, substituen yang sudah ada akan mempengaruhi kecepatan reaksi dan arah masuknya elektrofil. Substituen dapat menentukan kereaktifan cincin benzena serta orientasi elektrofil yang menyerangnya. Berdasarkan pengaruhnya terhadap kereaktifan, substituen dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu gugus pengaktivasi dan gugus pendeaktivasi. Gugus pengaktivasi adalah substituen yang meningkatkan kerapatan elektron pada cincin benzena, sehingga membuatnya lebih reaktif terhadap elektrofil. Sebaliknya, gugus pendeaktivasi menarik elektron dari cincin benzena, menyebabkan penurunan kereaktifan terhadap elektrofil. Selain mempengaruhi kereaktifan, substituen juga menentukan arah masuknya elektrofil, yang disebut orientasi penyerangan (Rablen & Yet., 2023).

Pada senyawa aromatik yang memiliki gugus aktif seperti fenol, orientasi substitusi elektrofilik sangat dipengaruhi oleh sifat elektron donornya. Gugus hidroksil (-OH) pada fenol bersifat mengaktifkan cincin benzena dengan meningkatkan kerapatan elektron, terutama pada posisi orto dan para terhadap gugus tersebut.

Pada nitrasi metil salisilat, dengan pertimbangan aktivator/deaktivator serta efek sterik dari gugus-gugus di metil salisilat, maka ada dua kemungkinan hasil akhir dari reaksi nitrasi metil salisilat, yaitu terbentuknya Metil 2-hidroksi-5-nitrobenzoat dan/atau Metil 2-hidroksi-3-nitrobenzoat (substituen tingkat 2). Perkiraan hasil nitrasi dibuktikan melalui FT-IR, GC, dan ^{1}H-NMR.

Berdasarkan paparan di atas, peneliti mengorientasikan substitusi elektrofilik nitrasi pada metil salisilat minyak gandapura menggunakan katalis asam sulfat (H_2SO_4) dan peneliti mengangkat sebuah gagasan penelitian dengan judul **"Orientasi Substitusi Elektrofilik Nitrasi Metil Salisilat Gandapura dengan Katalis Asam Sulfat"**.

1.2. Identifikasi Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui orientasi substitusi elektrofilik nitrasi pada metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4). Pada reaksi ini, cincin benzena dalam metil salisilat dapat bereaksi dengan gugus nitro (NO_2^+) dan posisi substitusi dipengaruhi oleh keberadaan gugus fenol dan ester. Gugus fenol cenderung mengarahkan substitusi ke posisi orto dan para, sementara gugus ester cenderung mengarahkan ke posisi meta. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memastikan posisi substitusi yang dominan serta menentukan berat massa produk yang terbentuk.

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini difokuskan pada proses nitrasi metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4), analisis orientasi substitusi elektrofilik yang terjadi pada cincin benzena, serta karakterisasi produk dominan yang terbentuk.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini mengorientasikan substitusi elektrofilik nitrasi pada metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4) untuk melihat apakah posisi para terhadap gugus fenol tersebut merupakan terjadinya lokasi utama substitusi. Penelitian ini mengukur berat massa produk dominan yang terbentuk. Menganalisis hasil dengan menggunakan instrumen FT-IR *Bruker Invenio* dan analisis ^{1}H-NMR.

1.5. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana orientasi substitusi elektrofilik nitrasi pada metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4)?
2. Berapa berat massa produk yang terbentuk dari reaksi nitrasi metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4)?

1.6. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengorientasikan substitusi elektrofilik nitrasi pada metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4).
2. Mengukur berat massa produk yang terbentuk dari reaksi nitrasi metil salisilat gandapura dengan katalis asam sulfat (H_2SO_4).

1.7. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1) Memberikan informasi terkait mekanisme reaksi substitusi elektrofilik nitrasi metil salisilat yang dikatalisasi oleh asam sulfat (H_2SO_4).
2) Memberikan informasi analisis FT-IR, dan ^{1}H-NMR terkait arah substitusi yang dominan dalam reaksi nitrasi metil salisilat terhadap gugus fenol.

THE Character Building UNIVERSITY