RANCANG BANGUN ALAT SINTESIS METIL SALISILAT PADA LABORATORIUM KIMIA ORGANIK

Husna J[1,*], Wahyullah[2], Muhammad Isrofil[3], dan Hasmiati[4]
[1] *Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar*
[2,3,4] *Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar*

ABSTRACT

Design and Development of a Simple Methyl Salicylate Synthesis Apparatus in the Laboratory aims to create a simple and affordable device or system for synthesizing methyl salicylate in a laboratory setting. This research was conducted as an effort to support the implementation of practical laboratory activities. The study focuses on designing and constructing a synthesis apparatus using materials and components that are easily obtainable and relatively simple to assemble.The apparatus is functional for reacting salicylic acid and methanol with an acid catalyst to produce methyl salicylate in an organic chemistry laboratory. In addition to designing and building the apparatus, tests were conducted to evaluate its effectiveness in synthesizing methyl salicylate in the organic chemistry laboratory. The testing involved measuring and characterizing the product obtained, which was a yellowish-brown compound with the distinctive odor of wintergreen oil, a density of 1.171 g/mL, and a refractive index of 1.5313. This research is expected to contribute by providing an alternative methyl salicylate synthesis apparatus that is more affordable and accessible, especially for educational purposes and small-scale research. The apparatus can be used in organic chemistry, pharmaceutical and food chemistry, as well as analytical chemistry laboratory practices. The results of this study have the potential to facilitate laboratory learning processes, making practical sessions easier, more efficient, and capable of improving students' skills in understanding chemical reaction mechanisms. Furthermore, it encourages innovation in developing simpler, more effective, and more efficient laboratory equipment.

Keywords: *Design and Development; Synthesis; Methyl Salicylate; Wintergreen; Esterification.*

ABSTRAK

Rancang Bangun Alat Sintesis Metil Salisilat Secara Sederhana di Laboratorium bertujuan untuk membangun sebuah perangkat atau sistem yang sederhana dan terjangkau untuk melakukan sintesis metil salisilat di lingkungan laboratorium. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya mendukung pelaksanaan kegiatan praktikum dalam skala laboratoriuman. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan alat sintesis menggunakan material dan komponen yang mudah didapatkan dan dirakit secara relatif sederhana, Rangkaian alat sintesis ini merupakan alat yang fungsional untuk mereaksikan asam salisilat dan metanol dengan katalis asam untuk menghasilkan metil salisilat pada laboratorium kimia organik. Selain perancangan dan pembangunan alat, dilakukan uji efektivitas alat yang telah dibuat dalam melakukan sintesis metil salisilat pada laboratorium Kimia Organik. Pengujian ini melibatkan pengukuran dan karakterisasi produk yang dihasilkan yaitu diperoleh senyawa metil salisilat berwarna kuning kecokelatan, berbau khas minyak wintergreen, dengan berat jenis sebesar 1,171 g/ml dan indeks bias 1,5313. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa alternatif alat sintesis metil salisilat yang lebih terjangkau dan mudah diakses, terutama untuk keperluan pendidikan dan penelitian skala kecil. Alat ini dibutuhkan pada praktikum kimia organik, kimia obat dan pangan, maupun pada praktikum kimia analisis. Hasil penelitian ini berpotensi mempermudah proses pembelajaran di laboratorium, yaitu diharapkan proses praktikum menjadi lebih mudah, efisien, dan dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam memahami mekanisme reaksi kimia. Serta mendorong inovasi dalam pengembangan peralatan laboratorium yang lebih sederhana, efektif dan efisien.

Kata Kunci: Rancang Bangun; Sintesis; Metil salisilat; gandapura; esterifikasi

1. PENDAHULUAN

Metil salisilat ($C_8H_8O_3$) atau yang lebih dikenal sebagai minyak gandapura atau wintergreen merupakan senyawa ester dengan sifat farmakologis yang beragam, termasuk analgesik dan anti-inflamasi. Penggunaannya yang luas dalam industri farmasi, parfum, dan perasa membuat metil salisilat menjadi senyawa kimia yang penting. Aroma dan rasa yang unik juga digunakan dalam industri makanan, minuman, dan kosmetik [1].

*Korespondensi penulis: Husna J., Husna.j@poliupg.ac.id

Senyawa metil salisilat adalah turunan dari ester asam salisilat. Senyawa ester dihasilkan dari reaksi asam karboksilat dengan alkohol atau yang lebih dikenal dengan istilah esterifikasi dan biasanya reaksi ini menggunakan suatu katalis asam. Reaksi ini akan berjalan dengan baik jika direfluks bersama dengan adanya penambahan sedikit asam klorida atau asam sulfat [2]. Metil salisilat yang dihasilkan dari reaksi esterifikasi antara metil salisilat dan metanol menggunakan katalis asam sulfat (H_2SO_4) menghasilkan metil salisilat dengan karakteristik senyawa aromatik yang berwarna kuning agak terang dan merupakan bentuk metil ester dari asam salisilat yang memiliki sifat mudah menguap [3].

Sintesis metil salisilat skala laboratorium umumnya melibatkan penggunaan peralatan gelas standar seperti labu alas bulat, kondensor refluks, pemanas, alat pemisah dan juga alat pendingin. Sintesis Metil salisilat ini adalah salah satu jobsheet pada laboratorium Kimia Organik di Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang. Namun pada proses pendidikan, ketersediaan dan biaya peralatan laboratorium yang lengkap dan canggih dapat menjadi kendala karena sumber daya terbatas, sehingga beberapa jobsheet di laboratorium kimia organik menggunakan rangkaian alat yang digunakan bersamaan dengan jobsheet lainnya atau harus digunakan secara bergantian, sehingga membutuhkan proses yang cukup lama. Hal ini memotivasi pembuatan rangkaian peralatan sintesis yang lebih sederhana, terjangkau dan tetap efektif, sehingga praktikum mahasiswa dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Alat untuk produks metil salisilat ini dibuat dalam suatu rangkaian dan memiliki sistem pendinginan tersendiri, sehingga bisa dipindahkan tanpa harus ditempatkan pada meja laboratorium yang memiliki penyangga. Penelitian ini memilih proses esterifikasi dalam produksi metil salisilat, yaitu menggunakan Metanol dan Asam Salisilat di dalam prosesnya [4], Dimana desain rancangan rangka pada alat sintesis ini terbuat dari material besi L dan hollow, yang dirangkai menggunakan sistem pengelasan. Alat sintesis yang dibuat memiliki 2 sistem utama yaitu sistem pendinginan dan sistem pemanasan yang disertai pengukuran suhu [5].

Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi yang signifikan, yaitu dapat meningkatkan aksesibilitas terhadap eksperimen baik dalam konteks pendidikan dan penelitian. Selain itu, pengembangan alat yang efisien dan mudah digunakan dapat mempermudah proses pembelajaran khususnya pada praktikum di laboratorium kimia organik, kimia obat dan pangan maupun kimia analisis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif yang praktis dan terjangkau untuk melakukan sintesis metil salisilat dalam skala kecil di laboratorium Kimia Organik.

2. METODE

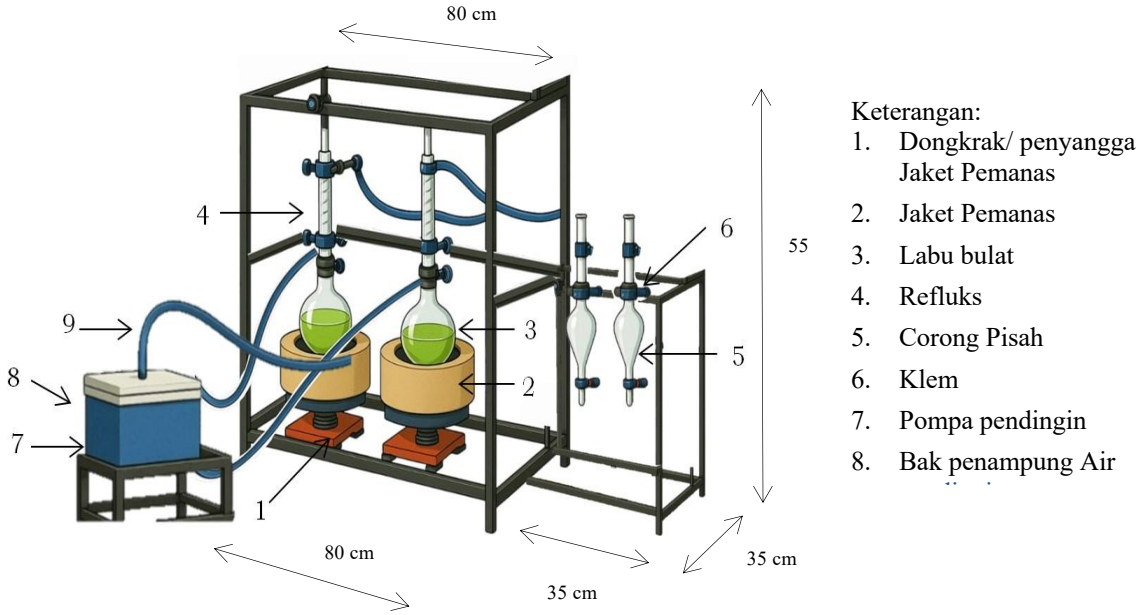
Metode penelitian ini adalah metode perancangan dan aplikasi. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap perancangan, tahap pembuatan alat, tahap uji coba. Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Teknik Kimia. Perancangan dan perakitan alat dilakukan pada bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Metode penelitian terdiri dari tahap perancangan, tahap pembuatan, dan tahap uji coba alat serta uji efektivitas alat yang dirancang dalam menghasilkan metil salisilat melalui reaksi esterifikasi asam salisilat dan metanol. Desain rancang bangun alat sintesis metil salisilat ditunjukkan pada Gambar 1. Dari desain alat dilanjutkan dengan penentuan spesifikasi bahan yang dibutuhkan.

Desain Rancangan dengan rangka terbuat dari material besi L dan hollow. Tahap pembuatan alat dilakukan dengan menggunakan besi siku sebagai rangka yang dirangkai dengan menggunakan sistem pengelasan, kemudian dilanjutkan dengan memotong semua bahan berdasarkan gambar desain alat [6]. Untuk tiang penyangga terdiri dari 4 kaki dengan tinggi 55 cm yang terbuat dari besi hollow. Panjang penyangga 80 cm lebar 35 cm. Penyangga bagian atas disambungkan dengan penopang bawah dan disambungkan dengan penopang pendingin serta pompa air pendingin. Pada tiang besi dipasangkan penyangga berupa statif yang terpasang secara permanen namun dapat disetel sesuai ukuran alat refluks yang digunakan. Pada tiang yang sama dipasangkan pula penyangga untuk corong pisah yang digunakan pada tahap lanjutan proses sintesis metil salisilat. Semua perakitan alat dilakukan pada bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Tahap uji coba meliputi tes motor pendingin pada box pendingin dan tes kebocoran pada selang pendingin. Uji coba ini dilakukan untuk memastikan alat beroperasi dengan baik sehingga tidak terjadi kecelakaan kerja berupa selang pendingin terlepas dari pompa. Penopang labu bulat penampung sampel, alat

refluks, jaket pemanas dan penyangga corong pisah dipastikan aman, karena hampir semua kegiatan di laboratorium kimia organik melibatkan pemakaian bahan kimia berbahaya. Percobaan/praktikum/penelitian yang dikerjakan di laboratorium kimia organik identik dengan pemakaian bahan kimia organik yang berbahaya. Pemakaian bahan kimia berbahaya sudah tentu berisiko baik terhadap kesehatan pengguna maupun lingkungan, sehingga perlu dipastikan peralatan yang digunakan telah dirancang dengan safety [7].

Tahap uji coba dan karakteristik senyawa metil salisilat dilakukan pada laboratorium Kimia Organik jurusan Teknik Kimia. Proses sintesis metil salisilat diproduksi menggunakan asam salisilat dan metanol dengan cara esterifikasi dan asam sulfat sebagai katalis. Karakterisasi metil salisilat yang diperoleh dilakukan dengan penentuan sifat fisik metil salisilat atau minyak gandapura yang meliputi warna, wujud, bau, dan berat jenis serta identifikasi kandungan metil salisilat dalam minyak gandapura. Warna dan wujud diidentifikasi secara visual dan bau diidentifikasi secara organoleptis [8].



Gambar 1. Desain Alat Sintesis Metil Salisilat pada Laboratorium Kimia Organik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap uji coba alat sintesis metil salisilat menunjukkan bahwa aliran pompa air pada sistem pendingin alat berjalan lancar tanpa hambatan, ditunjukkan aliran air pada kondensor mengalir dengan lancar dan dinginnya tetap terjaga, serta tak ada kebocoran pada selang pendingin. Sistem pemanas menggunakan heating mantel dapat beroperasi dengan baik. Hal ini membuktikan bahwa alat sintesis metil salisilat ini dapat beroperasi dengan baik sesuai rancangan alat yang dibuat. Rancang Bangun Alat Sintesis Metil Salisilat sesuai desain awal ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan produknya.



Gambar 2. Alat Sintesis Metil Salisilat pada Laboratorium Kimia Organik

Tahap uji coba sintesis metil salisilat yang dilakukan pada beberapa tahap diperoleh senyawa metil salisilat ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Hasil Analisa Sintesis Metil Salisilat

Parameter	Hasil Pengamatan	Literatur	Keterangan
Wujud Fisik	Cairan kuning kecoklatan	Cairan tak berwarna sampai kuning	Sesuai literatur
Aroma	Bau harum khas minyak wintergreen	Bau khas wintergreen	Indikasi Kuat keberhasilan sintesis
Berat Jenis (20o)	1,171 g/ml	1,174 g/ml	Mendekati literatur
Indeks bias (n_D^{20})	1,5313	1,536-1,538	Mendekati literatur

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, alat sintesis metil salisilat yang dirancang di Laboratorium Kimia Organik dapat berfungsi dengan baik dan efektif dalam menghasilkan metil salisilat, ditunjukkan oleh produk yang memiliki ciri khas bau wintergreen, berwarna kuning kecoklatan, dengan berat jenis 1,171 g/mL dan indeks bias 1,5313. Hasil ini menunjukkan bahwa alat sintesis telah bekerja sesuai tujuan dan mampu menghasilkan produk dengan karakteristik yang sesuai dengan literatur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dihaturkan kepada Direktur PNUP dan kepala P3M PNUP atas bantuan dana penelitian tahun anggaran 2025.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Rudy SD, Latifa M. Prarancangan Pabrik Metil Salisilat Dari Asam Salisilat Dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi Kapasitas 15.000 Ton/Tahun [Internet]. Laporan Tugas Prarancangan Pabrik. 2013. Available from: http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/22697

[2] Priambodo W, Daniel, Saleh C. Pembuatan Metil Salisilat Menggunakan Katalis Asam Dengan Metode Tanpa Pelarut. J At. 2019;4(1):41–4.

[3] Putra RF, Samudera MI, Amini HW, Rizkiana MR, Putri DKY, Mumtazah Z. Prarancangan Pabrik Metil Salisilat dari Asam Salisilat dan Metanol dengan Proses Esterifikasi Kapasitas Produksi 4.000 Ton per Tahun. 2023;7(2):23–7.

[4] Madani GFN, Bitra H. Salisilat Dan Metanol Dengan Kapasitas 10 . 000. 2023.
[5] Hilda Porawati, Sandi Yudha Barri Zaqy, Andika, Rizki Prastyo. Rancang Bangun Alat Sintesis Serbuk Biji Pinang Menjadi Tinta Batik. J Inov. 2023;6(1):18–20.
[6] Puspitasari, S. Ruso, Juliati, and D. Desriany, "Rancang Bangun Alat Destilasi Pada Laboratorium Bioproses," J. Semin. Masional Terap. Ris. Inov., vol. 9, no. 2, pp. 1090–1096, 2023.
[7] Subamia IDP, Sriwahyuni IGAN, Widiasih NN. Analisis Resiko Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Kimia Organik. J Mat dan Pembelajarannya. 2019;13(1):49–70..
[8] Ratnaningsih A. Sintesis Nitrosalisil Alkohol dari Komponen Utama Minyak Gandapura melalui Reaksi Nitrasi serta Uji Aktivitas Antioksidan [Internet]. 2017. Available from: http://repository.ub.ac.id/id/eprint/155179