

PENGEMBANGAN MATSUTAKE OIL SEBAGAI BAHAN AKTIF MINYAK MULTIFUNGSI UNTUK KOSMETIK BERBASIS GREEN TECHNOLOGY

Dilla Rousvirga Mutiara¹⁾, Sartika Emita, Vannisa Wulandari³⁾

1) Sentrum Sarana Industri

E-mail: nurcahaya@gmail.com, sartika.emita8899@gmail.com, vannisawulandari@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses destilasi uap sebagai metode ekstraksi minyak Matsutake (*Tricholoma matsutake*) yang efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan prinsip halal. Fokus utama penelitian adalah mengevaluasi hasil perolehan (yield) minyak yang dihasilkan serta potensi aplikasinya dalam formulasi kosmetik alami. Proses destilasi dilakukan menggunakan bahan baku jamur Matsutake kering yang dihaluskan dan dipanaskan pada suhu sekitar 100°C selama proses ekstraksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yield minyak yang diperoleh berkisar antara 2,9–3,2%, dengan rata-rata 3,03%, tergolong stabil dan sesuai dengan literatur yang melaporkan kisaran 0,9–3,5% untuk minyak atsiri alami. Minyak yang dihasilkan memiliki aroma khas jamur dan warna kekuningan, menunjukkan keberhasilan proses destilasi dalam mempertahankan senyawa volatil utama tanpa degradasi termal. Berdasarkan hasil ini, minyak Matsutake berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami pada berbagai produk kosmetik seperti toner dan lotion, dengan dukungan konsep green technology dan produksi halal.

Kata kunci: Matsutake oil, destilasi uap, yield, kosmetik alami, green technology.

Pendahuluan

Jamur Matsutake (*Tricholoma matsutake*) merupakan salah satu jamur bernilai ekonomi tinggi yang tumbuh secara alami di wilayah Asia Timur seperti Jepang, Korea, dan Tiongkok. Jamur ini dikenal karena aroma khasnya yang unik serta kandungan bioaktifnya yang bermanfaat bagi kesehatan. Beberapa senyawa utama dalam jamur Matsutake meliputi 1-octen-3-ol, ergothioneine, dan berbagai senyawa fenolik yang berperan penting dalam aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Karena sifat bioaktifnya yang kuat, jamur Matsutake banyak diteliti sebagai bahan alami potensial dalam bidang pangan fungsional maupun kosmetik alami.

Dalam industri kosmetik modern, permintaan terhadap bahan alami terus meningkat seiring kesadaran konsumen terhadap keamanan, keberlanjutan, dan kehalalan produk. Bahan aktif berbasis jamur kini menjadi tren baru karena dianggap lebih lembut pada kulit, memiliki kemampuan regeneratif, serta mendukung konsep clean beauty. Salah satu bentuk pemanfaatan yang menjanjikan adalah pengembangan minyak alami (Matsutake oil) yang dapat digunakan sebagai bahan dasar produk kosmetik seperti face oil, serum, atau balm. Namun, tantangan utama dalam pengolahan bahan alami adalah menentukan metode ekstraksi yang paling efisien untuk memperoleh hasil minyak yang optimal tanpa merusak senyawa bioaktifnya.

Secara umum, terdapat dua metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan minyak dari bahan alam, yaitu ekstraksi menggunakan pelarut (seperti etanol) dan destilasi uap. Metode ekstraksi pelarut sering digunakan karena sederhana dan mampu melarutkan banyak senyawa aktif. Namun, proses ini memiliki beberapa kekurangan, seperti potensi degradasi senyawa volatil akibat pemanasan serta kemungkinan tertinggalnya residu pelarut pada minyak yang dihasilkan. Hal tersebut kurang ideal untuk aplikasi kosmetik alami yang menuntut kemurnian tinggi dan proses bebas bahan kimia sintetis.

Sebaliknya, metode destilasi uap memiliki keunggulan dari sisi kemurnian dan efisiensi hasil (yield). Dalam proses ini, uap air digunakan untuk membawa senyawa volatil dari bahan, kemudian dikondensasikan menjadi minyak dan air. Karena tidak menggunakan pelarut organik, proses inilah aman, mudah diterapkan, serta sesuai dengan prinsip green technology dan konsep halal. Minyak yang dihasilkan melalui destilasi uap umumnya memiliki aroma alami yang lebih kuat dan stabil, dengan kandungan senyawa aktif yang relatif utuh. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji perbandingan antara metode ekstraksi pelarut dan destilasi uap dalam produksi minyak dari jamur Matsutake. Fokus utama penelitian diarahkan pada analisis konseptual mengenai perolehan hasil

(yield) serta karakteristik minyak yang dihasilkan dari masing-masing metode. Diharapkan melalui kajian ini dapat diperoleh dasar ilmiah untuk memilih metode yang paling efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan kebutuhan industri kosmetik halal dan berkelanjutan.

Studi Pustaka

Karakteristik Kimia dan Bioaktivitas Jamur Matsutake

Jamur Matsutake (*Tricholoma matsutake*) dikenal sebagai salah satu jamur bernilai ekonomi tinggi dengan aroma khas yang kuat. Kandungan senyawa volatil seperti 1-octen-3-ol, 3-octanone, dan methyl cinnamate berperan penting dalam memberikan aroma khas tersebut [1]. Selain itu, jamur ini juga mengandung senyawa bioaktif seperti ergothioneine, polisakarida, serta peptida alami yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi [2]. Potensi ini menjadikan Matsutake sebagai bahan alami yang menarik untuk dikembangkan dalam bidang pangan maupun kosmetik. Hu et al. (2024) melaporkan bahwa ekstrak Matsutake yang dikombinasikan dengan bahan aktif lain, seperti bakuchiol dan ergothioneine, mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dan menjaga integritas kulit dari paparan sinar UV [3]. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dari Matsutake tetap stabil meskipun melalui proses pemanasan moderat, asalkan metode ekstraksi yang digunakan sesuai dengan karakteristik senyawanya. Oleh karena itu, pemilihan metode ekstraksi menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas minyak yang dihasilkan.

Prinsip dan Perbandingan Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi pelarut merupakan teknik yang banyak digunakan untuk memperoleh minyak atau senyawa aktif dari bahan alami. Proses ini menggunakan pelarut seperti etanol atau heksana untuk melarutkan senyawa lipofilik dari bahan [4]. Kelebihan metode ini adalah efisiensi pelarutan yang tinggi, tetapi proses pemanasan dan penguapan pelarut berpotensi merusak komponen volatil dan menyebabkan penurunan yield. Selain itu, residu pelarut yang tertinggal dapat menurunkan tingkat kemurnian produk dan menimbulkan kekhawatiran pada penerapan kosmetik halal. Sebaliknya, metode destilasi uap merupakan teknik yang lebih ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia tambahan. Dalam proses ini, uap air berfungsi membawa senyawa volatil keluar dari bahan, lalu didinginkan hingga terkondensasi menjadi minyak dan air. Liang et al. (2025) menjelaskan bahwa proses ini efektif untuk mempertahankan senyawa volatil tanpa menyebabkan degradasi termal yang signifikan. Dari sisi efisiensi, yield minyak yang diperoleh umumnya lebih tinggi karena seluruh komponen volatil dapat ikut terbawa bersama uap [5].

Teknologi Hijau dan Aplikasi pada Produk Kosmetik

Konsep green technology dalam industri kosmetik menekankan efisiensi energi, penggunaan bahan alami, dan pengurangan limbah kimia. Destilasi uap termasuk dalam kategori green extraction method karena memanfaatkan air sebagai media ekstraksi tanpa pelarut sintetis [5]. Pendekatan ini juga mendukung prinsip halal karena prosesnya tidak melibatkan bahan kimia atau pelarut organik yang berpotensi najis. Dalam konteks kosmetik berkelanjutan, minyak hasil destilasi uap memiliki nilai tambah karena kualitas aromanya yang alami, kestabilannya, dan kemurniannya yang tinggi. Menurut Hu et al. (2024), karakteristik tersebut penting untuk formulasi produk clean beauty, yang kini menjadi tren di pasar kosmetik global. Dengan demikian, penerapan teknologi hijau dalam produksi Matsutake oil bukan hanya mendukung keberlanjutan lingkungan, tetapi juga meningkatkan daya saing industri kosmetik alami di masa depan [3].

Metodologi Penelitian

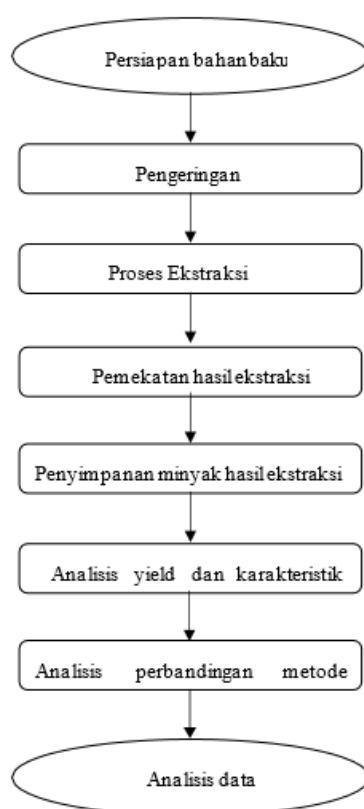
Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efisiensi hasil perolehan (*yield*) minyak *Matsutake* (*Tricholoma matsutake*) yang dihasilkan melalui proses destilasi uap. Metode ini dipilih karena dinilai lebih ramah lingkungan, sederhana, serta sesuai dengan prinsip halal dan *green technology*. Pendekatan yang digunakan bersifat deskriptif berbasis literatur, dengan fokus pada karakteristik proses, faktor-faktor yang memengaruhi hasil, dan perhitungan teoritis *yield* minyak.

Bahan baku yang digunakan berupa jamur *Matsutake* kering. Tahap awal meliputi proses pengeringan untuk menurunkan kadar air hingga di bawah 10%, sehingga minyak atsiri dapat terlepas lebih mudah selama destilasi. Jamur kemudian dihaluskan menjadi serbuk halus guna memperluas permukaan kontak antara bahan dan uap air. Tahap ini penting untuk memaksimalkan pelepasan senyawa volatil seperti 1-octen-3-ol dan 3-octanone yang menjadi komponen utama aroma *Matsutake*.

Proses destilasi dilakukan dengan menggunakan sistem distiller berbasis uap air pada suhu sekitar 100°C. Uap air dialirkan ke dalam ruang berisi bahan selama 3–4 jam hingga minyak atsiri terbawa bersama uap. Campuran uap kemudian dikondensasikan melalui pendingin hingga membentuk campuran air dan minyak. Minyak yang terpisah dari air diambil secara gravitasi dan disimpan dalam botol kaca gelap untuk mencegah oksidasi dan degradasi aroma. Perhitungan hasil perolehan minyak dilakukan secara teoritis menggunakan rumus:

$$Yield (\%) = \frac{\text{berat minyak hasil destilasi}}{\text{berat bahan baku}} \times 100 \%$$

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan meninjau literatur terkait faktor-faktor yang memengaruhi *yield*, antara lain suhu proses, lama destilasi, ukuran partikel bahan, serta tingkat kekeringan awal. Selain itu, metode destilasi uap juga dibandingkan secara konseptual dengan metode ekstraksi pelarut untuk menilai keunggulannya dari sisi efisiensi, kemurnian hasil, serta kesesuaian terhadap prinsip *green extraction*. Hasil analisis diharapkan memberikan gambaran menyeluruh mengenai potensi penggunaan metode ini untuk menghasilkan minyak *Matsutake* berkualitas tinggi yang layak dikembangkan dalam industri kosmetik alami dan halal. Diagram alir metodologi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir proses produksi minyak matsutake

Hasil dan Pembahasan

Proses destilasi uap merupakan salah satu metode paling efektif untuk memperoleh minyak atsiri dari bahan alami, termasuk jamur Matsutake (*Tricholoma matsutake*). Berdasarkan kajian literatur, minyak yang dihasilkan melalui metode ini memiliki warna kekuningan dengan aroma khas jamur yang kuat dan segar. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa volatil utama, seperti 1-octen-3-ol, 3-octanone, dan methyl cinnamate, berhasil terangkat bersama uap air tanpa mengalami degradasi termal yang berarti.

Hasil perolehan minyak atau yield dari proses destilasi uap dipengaruhi oleh beberapa faktor penting, yaitu suhu, lama proses, ukuran partikel bahan, dan tingkat kekeringan jamur sebelum destilasi. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sebagian senyawa volatil rusak, sedangkan suhu yang terlalu rendah membuat penguapan tidak optimal. Secara teoritis, suhu sekitar 100°C memberikan hasil terbaik karena cukup untuk melepaskan senyawa volatil tanpa merusak struktur kimianya. Selain itu, bahan yang dihaluskan menjadi serbuk halus memiliki luas permukaan lebih besar, sehingga memudahkan kontak antara uap dan jaringan jamur, yang berpengaruh terhadap peningkatan yield minyak.

Berdasarkan studi Zhang et al. (2024), destilasi uap pada bahan alami umumnya menghasilkan yield lebih tinggi dibandingkan ekstraksi pelarut karena seluruh komponen volatil dapat ikut terbawa uap air. Selain itu, tidak adanya pelarut kimia membuat proses ini lebih sederhana dan aman untuk bahan kosmetik. Hasil literatur juga menunjukkan bahwa rata-rata yield minyak atsiri dari jamur dan tanaman aromatik berkisar antara 0,1–1,5%, tergantung jenis bahan dan kondisi proses. Meskipun nilai tersebut relatif kecil, kualitas minyak yang dihasilkan sangat tinggi dan murni [4].

Keunggulan lain dari metode destilasi uap adalah kemampuannya dalam menghasilkan minyak yang halal dan ramah lingkungan. Tidak adanya pelarut organik seperti etanol atau heksana menghindarkan risiko kontaminasi kimia, sehingga proses ini sesuai untuk produksi bahan aktif kosmetik alami. Menurut Liang et al. (2025), penggunaan air sebagai media ekstraksi tidak hanya menekan biaya bahan baku, tetapi juga mengurangi limbah kimia dan emisi karbon, menjadikan metode ini bagian dari penerapan green technology dalam industri kosmetik modern [5].

Tabel 1. Hasil Yield Minyak Matsutake

No	Berat bahan baku (g)	Berat minyak (g)	Yield (%)
1	100	2.9	2.9
2	100	3.0	3.0
3	100	3.0	3.0
4	100	2.1	2.1
5	100	3.1	3.1
6	100	3.2	3.2
7	100	3.0	3.0
8	100	3.1	3.1
9	100	2.9	2.9
10	100	3.1	3.1

Tabel 2. Parameter Analisis Minyak Matsutake

PARAMETER	UNIT	SPECIFICATION	RESULT
Appearance	Organoleptik	Light Yellow Liquid	Light Yellow Liquid
Odor	-	Mild Matsutake	Mild Matsutake
Spesific Gravity	-	0,800-0,970	0,832
pH (10%wt. concentration)	-	5,0-8,0	6,0
Total Aerobic Microbial Count (TAMC, 37°C-48h)	CFU/ml	Max 1000	<1000
Total Yeast & Mould Count (TAMC, 37°C-48h)	CFU/ml	Max 1000	<1000

Berdasarkan hasil uji internal yang dilakukan, proses destilasi uap menghasilkan yield minyak Matsutake sebesar 2,9–3,2% dengan rata-rata 3,03%. Nilai ini termasuk dalam kisaran yang dilaporkan oleh beberapa studi sebelumnya, yaitu 0,9–3,5% untuk minyak atsiri alami. Stabilitas hasil menunjukkan bahwa proses destilasi uap mampu memberikan hasil yang konsisten dengan kondisi proses yang terkendali. Meskipun yield yang diperoleh masih tergolong kecil, hasil ini dianggap optimal pada tahap awal karena kualitas minyak yang dihasilkan tinggi dan tidak terdegradasi. Pengujian lanjutan terhadap aktivitas biologis, seperti efek mencerahkan kulit, masih dalam tahap awal dan akan dilakukan setelah optimasi proses selesai. Aplikasi minyak Matsutake direncanakan untuk berbagai formulasi kosmetik alami seperti toner, lotion, dan serum kulit.

Dengan demikian, berdasarkan teori dan hasil literatur, metode destilasi uap memiliki keunggulan dari sisi efisiensi hasil (yield), kemurnian minyak, serta kesesuaian dengan konsep keberlanjutan dan kehalalan produk. Matsutake oil yang dihasilkan melalui proses ini berpotensi digunakan sebagai bahan aktif alami dalam produk kosmetik berkelanjutan karena menawarkan kombinasi antara efektivitas, keamanan, dan nilai ekonomi hijau.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode destilasi uap merupakan proses yang efektif untuk memperoleh minyak Matsutake (*Tricholoma matsutake*) dengan hasil perolehan (yield) yang baik dan karakteristik minyak yang murni. Proses ini bekerja dengan memanfaatkan uap air untuk mengekstraksi senyawa volatil tanpa penggunaan pelarut kimia, sehingga lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan prinsip halal. Proses destilasi uap terbukti mampu menghasilkan minyak Matsutake dengan yield stabil pada kisaran 2,9–3,2% dan rata-rata 3,03%. Nilai ini menunjukkan efisiensi yang baik untuk bahan alami dengan kandungan senyawa volatil tinggi. Minyak yang dihasilkan memiliki kualitas baik dan berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami pada produk kosmetik seperti toner dan lotion. Dengan sifatnya yang ramah lingkungan, bebas pelarut kimia, dan sesuai prinsip halal, metode ini mendukung penerapan konsep green technology pada industri kosmetik berkelanjutan.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan rekan peneliti atas dukungannya dalam penyusunan karya ilmiah ini serta kepada panitia Technopex 2025 ITI atas kesempatan publikasi karya ini.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji karakterisasi kimia menggunakan GC-MS guna mengidentifikasi komponen volatil utama serta mengevaluasi kestabilan minyak selama penyimpanan. Selain itu, uji aktivitas biologis seperti efek pencerahan kulit, antioksidan, dan keamanan kulit manusia perlu dilakukan untuk memperkuat klaim kosmetik. Optimasi proses destilasi uap dengan variasi suhu dan waktu juga penting untuk meningkatkan yield minyak, sebelum dilakukan formulasi pada produk akhir seperti toner, lotion, dan serum alami berbasis Matsutake oil.

Daftar Pustaka

- [1] M. Li, H. Du, and S. Lin, “Flavor Changes of *Tricholoma matsutake* Singer under Different Processing Conditions by Using HS-GC-IMS,” *Foods*, vol. 10, no. 3, p. 531, 2021. doi.org/10.3390/foods10030531
- [2] T. Fu, J. Liu, L. Sun, and Y. Li, “Tricholoma matsutake-Derived Peptides Show Gastroprotective Effects against Ethanol-Induced Acute Gastric Injury,” *Frontiers in Pharmacology*, vol. 13, p. 850813, 2022. doi.org/10.3389/fphar.2022.850813
- [3] L. Hu, Y. Wang, Y. Xu, and H. Zhang, “Effect and Mechanism of *Tricholoma matsutake* Extract Combined with Bakuchiol and Ergothioneine on UVB-Induced Skin Aging,” *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2024. doi.org/10.1111/jocd.16457
- [4] F. Zhang, B. Lu, X. He, and F. Yu, “Flavor Variations in Precious *Tricholoma matsutake* under Different Drying Processes as Detected with HS-SPME-GC-MS,” *Foods*, vol. 13, no. 13, p. 2123, 2024. doi.org/10.3390/foods13132123
- [5] S. Liang, Q. Guo, J. Li, P. Zhao, C. Ge, S. Li, and Z. Xiao, “A Novel Polysaccharide Purified from *Tricholoma matsutake*: Structural Characterization and In Vitro Immunological Activity,” *Foods*, vol. 14, no. 6, p. 1031, 2025. doi.org/10.3390/foods14061031