



## **TEKNOLOGI EKSTRAKSI MINYAK BAWANG BOMBAL (*ALLIUM CEPA L.*) MENGGGUNAKAN METODE *MICROWAVE HYDRO-DIFFUSION GRAVITY* (MHG) DAN SOXHLET**

**Yeni Variyana<sup>a,\*</sup>, Dian Ayu Affah<sup>a</sup>, Dwi Setyorini<sup>b</sup>, Achmad Qodim Syafaatullah<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lampung  
Jl. Soekarno Hatta No.10, Bandar Lampung, Indonesia, 35141

<sup>b</sup>Program Studi Teknik Kimia Mineral Politeknik ATI Makassar  
Jalan Sunu No. 220, Kota Makassar, Indonesia, 90211

\*E-mail: yenivariyana@polinela.ac.id

*Masuk Tanggal : 5 Mei , revisi tanggal: 12 Juni, diterima untuk diterbitkan tanggal : 30 Juni 2023*

### **Abstrak**

Umumnya, bawang bombai (*Allium cepa L.*) diekstraksi sebagai bahan penyedap masakan dan obat-obatan. Akan tetapi, proses ekstraksi masih terbatas pada *yield* yang dihasilkan dengan metode tradisional. Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi *microwave hydro-diffusion and gravity* (MHG) untuk mengevaluasi dan mendapatkan *yield* minyak yang dihasilkan dari bawang bombai. Selain itu, adanya metode sokletasi sebagai teknik ekstraksi konvensional sebagai pembandingan terhadap kinerja dan kuantitas ekstrak. Selanjutnya, metode ekstraksi MHG tidak memerlukan penggunaan pelarut organik maupun anorganik, melainkan menggunakan air yang terdapat di dalam material sebagai pelarut internal. Dalam penelitian ini, bawang bombai dipelakukan dengan dua (2) cara yaitu dengan penjemuran sinar matahari (*sun drying*) selama 1 hari dan tanpa *pretreatment*. Parameter ekstraksi dengan MHG digunakan daya *microwave* sebesar 600 W, waktu ekstraksi 75 menit, dan ukuran material bawang bombai 1 cm. Hasil penelitian menunjukkan *yield* lebih tinggi diperoleh dari bahan melalui *sun drying* sebesar 2,78% dibandingkan dengan bahan yang tidak di *pretreatment* yaitu 1,76%. Hasil *recovery* minyak yang dihasilkan dari metode soxhlet sebesar 4,98% selama 5 jam. Oleh karena itu, metode MHG dapat dijadikan sebagai salah satu metode ekstraksi yang ramah lingkungan, waktu ekstraksi lebih cepat, dan konsumsi energi yang lebih sedikit sehingga dapat diterapkan pada skala yang lebih besar.

**Kata Kunci:** *Allium cepa L.*, MHG, Soxhlet, *Yield*

### **Abstract**

Generally, onion (*Allium cepa L.*) is extracted as a flavoring ingredient for cooking and medicine. However, the extraction process is still limited to the yield produced by traditional methods. In this study, the microwave hydro-diffusion and gravity (MHG) extraction method was used to evaluate and obtain the yield of oil produced from onions. In addition, there is a soxhletation method as a conventional extraction technique as a comparison of the performance and quantity of the extract. Furthermore, the MHG extraction method does not require the use of solvents, but uses water contained in the material as an internal solvent. In this study, onions were treated in two (2) ways, namely by sun drying for 1 day and without pretreatment. The extraction parameters with MHG used a microwave power of 600 W, extraction time of 75 minutes, and onion material size of 1 cm. The results showed that a higher yield was obtained from materials through sun drying of 2.78% compared to non-pretreated material in 1.76%. The oil recovery yield produced by the Soxhlet method was 4.98% for 5 hours. Therefore, the MHG method can be used as an extraction method that is environmentally friendly, has a faster extraction time, and consumes less energy so that it can be applied on a larger scale.

**Keywords:** *Allium cepa L.*, MHG, Soxhlet, *Yield*

## 1. PENDAHULUAN

Meskipun industri minyak atsiri di Indonesia memiliki potensi yang besar, namun perkembangan sektor ini mengalami hambatan yang cukup signifikan. Kendala-kendala tersebut mencakup berbagai masalah yang berasal dari dalam industri minyak atsiri serta persaingan yang ketat dari produk sejenis yang dihasilkan oleh negara lain [1]. Dalam mengembangkan industri minyak atsiri, strategi yang lebih efektif akan tercapai apabila perusahaan maupun industri kecil yang selama ini melakukan pengolahan secara tradisional dapat dikembangkan secara bertahap untuk meningkatkan daya saingnya dan menghindari dampak dari strategi inovasi yang dapat mengancam keberlangsungan komoditas unggul [2].

Bawang bombai merupakan salah satu bahan yang dapat dijadikan sumber minyak atsiri dan memiliki banyak manfaat bagi manusia, terutama dalam penyedap masakan dan pengobatan. Bagian tanaman bawang bombai yang dapat diambil hasilnya adalah umbi atau batang semu, serta daun. Jenis-jenis bawang yang diambil umbinya adalah bawang merah, bawang bombai, dan bawang putih, sedangkan bawang daun atau batang semunya diambil dari daun bawang/loncang. Bahan tersebut mengandung banyak komponen, seperti protein, karbohidrat, dan lemak, serta memiliki kadar air yang cukup tinggi antara 60-85%. Selain itu, bawang juga mengandung berbagai zat seperti kalsium, besi, dan unsur kimia lainnya. Ada jenis bawang tertentu yang mengandung vitamin A dan serat kasar. Kemudian, bawang bombai memiliki manfaat untuk menurunkan kadar lemak dalam darah, meredakan pilek, meningkatkan produksi urin, mengendalikan tekanan darah, menghambat dan mencegah kanker serta jantung, dan berfungsi sebagai antioksidan untuk tubuh [3]–[5]. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol pada bawang bombai memiliki efek antibakteri terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan gram negatif *Pseudomonas aeruginosa*, memiliki efek antioksidan dan antimutagenik, memiliki efek antiinflamasi dan menurunkan kadar gula darah [6]–[8]. Senyawa-senyawa seperti flavonoid, glikosida, steroid, tanin, dan saponin yang terkandung di dalam jus bawang bombai juga memberikan manfaat kesehatan lain seperti efek analgesik dan antiinflamasi [5], [8]–[10].

Saat ini ada teknologi baru yang telah dikembangkan oleh Catchpole et al. (2003) untuk menghasilkan ekstrak minyak atsiri yang bisa digunakan untuk obat dalam industri. Namun, teknologi yang digunakan oleh Catchpole et al. (2003) yaitu metode soxhlet dalam kondisi

*supercritical* dan *subcritical* (kondisi operasi suhu dan tekanan tinggi) dengan pelarut *acetone* membutuhkan biaya yang cukup tinggi dan juga operasional yang rumit [11], [12]. Penggunaan ekstraksi superkritis yang juga telah dilakukan oleh Subroto et al. (2017) menghasilkan minyak dengan kualitas yang lebih baik, tetapi tidak dapat diterapkan untuk petani bawang di Indonesia [13]. Oleh karena itu, melalui serangkaian penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan proses ekstraksi bawang bombai (*Allium cepa* L.) yang sesuai dengan karakteristik petani sehingga mudah digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Output dari penelitian ini adalah percobaan skala laboratorium untuk mengekstraksi produk bawang bombai. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan produk minyak atsiri dari bawang bombai melalui proses ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro dan gravitasi, yang disebut sebagai *microwave hydrodiffusion and gravity* (MHG), serta metode sokletasi. Selanjutnya, Vian et al. (2008) telah mengembangkan metode baru yaitu *microwave hydrodiffusion and gravity* (MHG), yaitu metode ekstraksi yang memanfaatkan pemanasan *microwave* tanpa pelarut dengan bantuan gravitasi dalam tekanan atmosfer [14]–[16]. Metode ini dilaporkan berhasil menghasilkan ekstrak minyak atsiri dengan waktu lebih singkat, ramah lingkungan, konsumsi energi lebih sedikit, dan kualitas ekstrak yang lebih baik [12], [14], [17], [18]. Aplikasi metode MHG diharapkan dapat meningkatkan nilai jual bawang bombai dan jenis tanaman lain dengan biaya investasi yang relatif lebih sedikit untuk *microwave* dan tanpa pelarut.

## 2. PROSEDUR PERCOBAAN

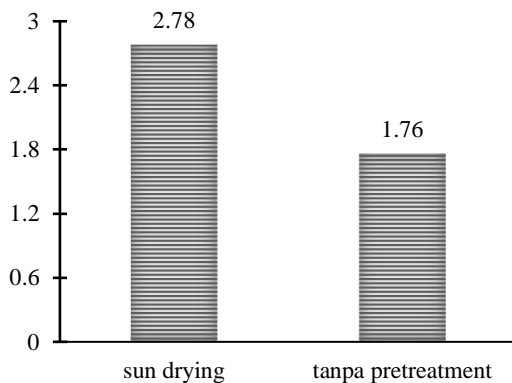
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *microwave* Electrolux model EMM2308X dan kondensor Liebig. Metode MHG dilakukan dengan memberikan perlakuan ekstraksi pada 50 gr bawang bombai yang dibagi jadi dua (2) kondisi yaitu kondisi pertama telah mengalami proses pengeringan dengan sinar matahari selama 1 jam dan kondisi kedua dengan penggunaan bawang bombai segar. Kondisi operasi yang digunakan adalah daya *microwave* sebesar 450 W, ukuran bawang bombai 1 cm, dan tekanan atmosferik 1 atm. Waktu ekstraksi untuk variabel bawang bombai adalah 75 menit. Uap yang dihasilkan akan melewati kondensor dan kemudian ditampung di corong pemisah untuk memisahkan minyak dan air. Selanjutnya, metode soxhlet sebagai metode pembanding dari MHG, dimana dilakukan dengan menambahkan massa sampel sebesar 50 gr ke dalam soxhlet dan menambahkan

300 ml n-heksana sebagai pelarut. Eksperimen dilanjutkan selama 5 jam sampai pelarut di dalam soxhlet menjadi transparan, menunjukkan tidak ada lagi minyak yang diekstraksi. Masing-masing produk dari metode MHG dan sokletasi dihitung rendemen melalui persamaan:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{massa minyak atsiri}}{\text{massa bahan kering}} \times 100\% \quad (1)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air merujuk pada presentase kandungan air yang terkandung dalam suatu bahan, yang dapat dihitung berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berat kering (*dry basis*). Kadar air memiliki peran dan pengaruh yang penting terhadap kualitas produk berupa *yield* minyak bawang (*Allium cepa* L.). Sampel yang akan diukur kadar airnya harus ditimbang terlebih dahulu dan dikeringkan dengan sinar matahari selama 1 jam. Diperlukan variabel kadar air guna mempertahankan mutu ekstrak dan mencegah pertumbuhan mikroba. Adanya kadar air yang rendah dalam ekstrak dapat mengurangi kerusakan ekstrak minyak dan risiko pertumbuhan mikroba, jamur, serta kerusakan oleh faktor lain.

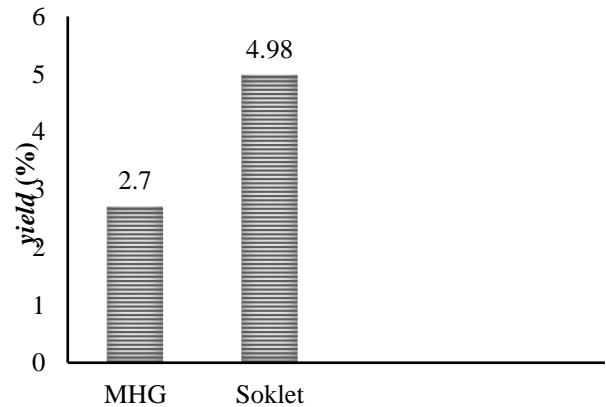


Gambar 1. Pengaruh kondisi bahan pada hasil *yield* menggunakan metode MHG

Dalam penelitian ini, metode microwave hydrodiffusion and gravity (MHG) digunakan untuk mengekstraksi minyak dari bawang bombai. Gambar 1 menunjukkan pengaruh kondisi bahan menggunakan metode MHG pada daya 600 W dan waktu ekstraksi 75 menit. Bahan yang telah di *pretreatment* dengan *sun drying* memiliki *yield* paling banyak dibandingkan dengan bahan tanpa *pretreatment*, yaitu sebesar 2,78%. Proses *sun drying* digunakan untuk mengurangi kadar air dalam bahan sehingga proses radiasi *microwave* untuk mengekstrak minyak *Allium cepa* L. menjadi lebih mudah, karena transfer massa yang terjadi hanya membawa massa dari minyak. Kadar air dalam bahan *Allium cepa* L harus dijaga tetap rendah ( $\pm 40\%$ ) disebabkan keberadaan air dapat menyebabkan penurunan disolusi minyak

dalam pelarut menyebabkan polaritas air lebih tinggi daripada minyak lemak lain, sehingga mengurangi transfer massa trigliserida (Jahirul et al., 2013).

### 3.1. Perbandingan metode ekstraksi soklet dengan metode ekstraksi MHG pada *yield* minyak *Allium cepa* L.



Gambar 2. Perbandingan hasil *yield* ekstraksi minyak *Allium cepa* L. menggunakan metode MHG dan Soxhlet

Gambar 2 menunjukkan perbandingan hasil ekstraksi minyak *Allium cepa* L antara metode MHG dan soxhlet. Metode soxhlet dipilih sebagai pembanding karena menggunakan pelarut kimia, yakni n-heksana yang melarutkan minyak hasil ekstraksi. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan hasil ekstraksi antara kedua metode tersebut, dimana secara umum metode soxhlet menunjukkan hasil yang lebih stabil dengan *yield* sebesar 4,98%. Namun, metode soxhlet memiliki operasional yang lebih tinggi karena menggunakan pelarut kimia dan konsumsi energi yang cukup tinggi. Kandungan resin dan air dalam bahan juga dapat menjadi faktor penghambat proses ekstraksi MHG. Selain itu, faktor musim dan wilayah pengambilan sampel bawang bombai juga dapat memengaruhi *yield* minyak, seperti yang dikemukakan oleh Bhuiya et al. (2015b) [19]. Penelitian lain melaporkan bahwa metode *microwave* dapat meningkatkan pemanasan 2 kali dibandingkan menggunakan metode konvensional [20].

### 4. KESIMPULAN

Metode *microwave hydrodiffusion and gravity* (MHG) merupakan salah satu teknik ekstraksi yang cukup efektif dan efisien pada tanaman bawang bombai (*Allium cepa* L.). Ekstraksi bawang bombai menunjukkan *yield* dengan kondisi bahan dengan pemanasan matahari (*sun drying*) sebesar 2,78% lebih tinggi daripada tanpa *pretreatment* (1,76%). Selanjutnya, penelitian melaporkan adanya perbandingan *yield* ekstraksi

minyak *Allium cepa* L. menggunakan metode MHG dan soxhlet. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa metode soxhlet dapat memberikan akumulasi *yield* lebih besar. Akan tetapi, ekstraksi bawang bombai menggunakan metode sokletasi membutuhkan waktu yang lama yaitu 5 jam. Oleh karena itu, adanya metode MHG dapat dijadikan sebagai metode alternatif yang ramah lingkungan, waktu ekstraksi lebih cepat, dan *yield* yang dihasilkan cukup tinggi untuk ekstraksi bawang bombai (*Allium cepa* L.).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Lisma, L. M. Baga, and B. Burhanuddin, "Strategi Internal Dan Eksternal Dalam Mengembangkan Agro Industri Nilam," *J. AGRISEP Kaji. Masal. Sos. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 17, no. 2, pp. 163–174, 2018, doi: 10.31186/jagrisep.17.2.163-174.
- [2] N. Fitri, I. Safitri, and K. Merdekawati, "Produksi Minyak Atsiri Untuk Mengembangkan Desa Pelutan , Kecamatan," *J. Abdimas Madani dan Lestari*, vol. 01, no. September, 2019.
- [3] S. Zugaro, E. Benedetti, and G. Caioni, "Garlic (*Allium sativum* L.) as an Ally in the Treatment of Inflammatory Bowel Diseases," *Curr. Issues Mol. Biol.*, vol. 45, no. 1, pp. 685–698, Jan. 2023, doi: 10.3390/cimb45010046.
- [4] A. J. Chakraborty *et al.*, "Allium cepa: A Treasure of Bioactive Phytochemicals with Prospective Health Benefits," *Evidence-Based Complement. Altern. Med.*, vol. 2022, pp. 1–27, Jan. 2022, doi: 10.1155/2022/4586318.
- [5] A. Galavi, H. Hosseinzadeh, and B. M. Razavi, "The effects of *Allium cepa* L. (onion) and its active constituents on metabolic syndrome: A review," *Iran. J. Basic Med. Sci.*, vol. 24, no. 1, pp. 3–16, 2020, doi: 10.22038/ijbms.2020.46956.10843.
- [6] N. A. Sagar and S. Pareek, "Antimicrobial assessment of polyphenolic extracts from onion (*Allium cepa* L.) skin of fifteen cultivars by sonication-assisted extraction method," *Heliyon*, vol. 6, no. 11, p. e05478, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05478.
- [7] N. A. Sagar, S. Pareek, N. Benkeblia, and J. Xiao, "Onion ( *Allium cepa* L.) bioactives: Chemistry, pharmacotherapeutic functions, and industrial applications," *Food Front.*, vol. 3, no. 3, pp. 380–412, Sep. 2022, doi: 10.1002/fft2.135.
- [8] P. Putnik *et al.*, "An overview of organosulfur compounds from *Allium* spp .: From processing and preservation to evaluation of their bioavailability , antimicrobial , and anti-inflammatory properties," *Food Chem.*, vol. 276, no. October 2018, pp. 680–691, 2019, doi: 10.1016/j.foodchem.2018.10.068.
- [9] M. Fragis, A. I. Murayyan, and S. Neethirajan, "Cytotoxic activity and anti-cancer potential of Ontario grown onion extracts against breast cancer cell lines," *Funct. Foods Heal. Dis.*, vol. 8, no. 3, pp. 159–174, 2018, [Online]. Available: <https://www.ffhdj.com/index.php/ffhd/article/view/408>.
- [10] M. T. Munir, H. Kheirkhah, S. Baroutian, S. Y. Quek, and B. R. Young, "Subcritical water extraction of bioactive compounds from waste onion skin," *J. Clean. Prod.*, vol. 183, pp. 487–494, May 2018, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2018.02.166.
- [11] O. J. Catchpole, J. B. Grey, N. B. Perry, E. J. Burgess, W. A. Redmond, and N. G. Porter, "Extraction of Chili, Black Pepper, and Ginger with Near-Critical CO<sub>2</sub>, Propane, and Dimethyl Ether: Analysis of the Extracts by Quantitative Nuclear Magnetic Resonance," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 51, no. 17, pp. 4853–4860, 2003, doi: 10.1021/jf0301246.
- [12] Y. Variyana and M. Mahfud, "Optimization Using Solvent-Free Microwave Hydro-diffusion Gravity Extraction of Onion Oil from *Allium cepa* by Response Surface Methodology," *IPTEK J. Technol. Sci.*, vol. 30, no. 3, p. 116, 2019, doi: 10.12962/j20882033.v30i3.5474.
- [13] E. Subroto, E. Widjojokusumo, B. Veriansyah, and R. R. Tjandrawinata, "Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of candlenut oil: process optimization using Taguchi orthogonal array and physicochemical properties of the oil," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 54, no. 5, pp. 1286–1292, 2017, doi: 10.1007/s13197-017-2542-7.
- [14] H. Benmoussa, W. Elfalleh, S. He, M. Romdhane, A. Benhamou, and R. Chawech, "Microwave hydrodiffusion and gravity for rapid extraction of essential oil from Tunisian cumin (*Cuminum cyminum* L.) seeds: Optimization by response surface methodology," *Ind. Crops Prod.*, vol. 124, 2018, doi: 10.1016/j.indcrop.2018.08.036.
- [15] K. B. Singh Chouhan, R. Tandeey, K. K. Sen, R. Mehta, and V. Mandal, "Microwave hydrodiffusion and gravity model with a blend of high and low power microwave firing for improved yield of phenolics and flavonoids from oyster mushroom," *Sustain. Chem. Pharm.*, vol. 17, no. May, p. 100311, 2020, doi: 10.1016/j.scp.2020.100311.
- [16] Y. Variyana, M. Mahfud, Z. Ma'Sum, B. I. Ardianto, L. P. Syahbana, and D. S. Bhuana, "Optimization of microwave hydro-distillation of lemongrass leaves (*Cymbopogon nardus*) by response surface methodology," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 673, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/673/1/012006.
- [17] Y. Variyana, R. S. C. Muchammad, and M. Mahfud, "Box-behnken design for the optimization using solvent-free microwave gravity extraction of garlic oil from *Allium sativum* L.," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 673, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-

- 899X/673/1/012005.
- [18] R. S. C. Muchammad, M. Mahfud, and L. Qadariyah, "Study of Extraction Calophyllum inophyllum L using Microwave Hydrodiffusion Gravity And Chemical Extraction method," *IPTEK J. Technol. Sci.*, vol. 31, no. 1, p. 33, 2020, doi: 10.12962/j20882033.v31i1.5629.
- [19] M. M. K. Bhuiya, M. G. Rasul, M. M. K. Khan, N. Ashwath, A. K. Azad, and M. Mofijur, "Optimisation of Oil Extraction Process from Australian Native Beauty Leaf Seed (Calophyllum Inophyllum)," *Energy Procedia*, vol. 75, pp. 56–61, Aug. 2015, doi: 10.1016/j.egypro.2015.07.137.
- [20] F. F. Silmi, Y. Variyana, and S. Shintawati, "Perbandingan yield ekstraksi piperin piper nigrum L. dengan menggunakan ekstraksi konvensional dan microwave," *J. Teknol. Kim. Miner.*, vol. 1, no. 2, pp. 52–55, 2022.