



PERBANDINGAN *YIELD* EKSTRAKSI PIPERIN PIPER NIGRUM L. DENGAN MENGGUNAKAN EKSTRAKSI KONVENSIONAL DAN *MICROWAVE*

Fadian Farisan Silmi^a, Yeni Variyana^{a,*}, Shintawati Shintawati^a

Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Negeri Lampung

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

Masuk Tanggal : 2 Nopember , revisi tanggal: 13 Nopember, diterima untuk diterbitkan tanggal : 12 Desember 2022

Abstrak

Piperin merupakan zat aktif yang terdapat dalam buah lada hitam (*Piper nigrum L.*). Zat aktif tersebut banyak digunakan di industri makanan dan farmasi. Pengambilan piperin biasanya menggunakan proses ekstraksi dari oleoresin ekstrak. Pada penelitian, material menggunakan media pemanas yaitu *microwave* dan *heater*. Parameter ekstraksi yang ditentukan adalah massa bahan baku sebanyak 50 gr, *feed to solvent* (F/S) adalah 1:4 dan 1:6, serta volume KOH sebanyak 50 mL untuk mengikat kristal piperin dalam ekstrak. Hasil penelitian pada rasio F/S 1:4 dan 1:6 secara berturut-turut didapatkan *yield* ekstraksi piperin dari lada (*Piper nigrum L.*) menggunakan *microwave* 2,56 dan 2,91 kali lebih tinggi dibandingkan konvensional (*heater*). Sedangkan meningkatnya jumlah volume etanol yang digunakan pada ekstraksi piperin dapat menurunkan perolehan *yield* sebanyak 11,27% dan 21,54% untuk setiap 100 mL etanol. Titik leleh kristal piperin terjadi pada suhu 120 °C dengan titik leleh sempurna kristal piperin terjadi pada suhu 150 °C.

Kata Kunci: Lada, Piperin, Etanol, *Microwave*, *Yield*

Abstract

Piperine is an active substance in the black pepper (Piper nigrum L.). This substance is widely used for food and pharmaceutical industries. Piperine usually developed by extraction process from the oleoresin. In this research, the material used two heating media, were a microwave and heater. The extraction parameters were the mass of raw material of 50 grams, feed to solvent (F/S) were 1:4 and 1:6, and the volume of KOH was 50 mL to bind piperine crystals in the extract. The results of the study at the F/S ratio of 1:4 and 1:6, the yield of piperine extraction from pepper (Piper nigrum L.) using a microwave was 2.56 and 2.91 times higher than conventional (heater), respectively. Meanwhile, increasing the volume of ethanol used in piperine extraction can reduce yield gains by 11.27% and 21.54% for every 100 mL of ethanol. Furthermore, the melting point of piperine crystals occurs at a temperature of 120 °C and the final melting point of piperine crystals occurring at 150 °C.

Keywords: Black Pepper, Piperine, Ethanol, *Microwave*, *Yield*

1. PENDAHULUAN

Saat ini, adanya perkembangan teknologi telah meningkatkan pemanfaatan bahan alam, termasuk bahan obat tradisional. Pemanfaatan obat tradisional tersebut sudah diterapkan pada sektor kesehatan, industri, dan lain-lain. Adanya manfaat dan zat aktif pada obat tradisional sangat berpotensi untuk dijadikan obat yang aman dan tidak mempunyai efek samping. Selanjutnya, Pemerintah dan bidang farmasi sudah menerapkan pengendalian dan peraturan terkait kualitas,

kemanjuran, dan keamanan obat-obat tradisional [1].

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat adalah buah lada hitam (*Piper nigrum L.*). Pada umumnya, lada hitam diambil melalui ekstraksi zat aktifnya. Ekstrak bahan aktif tersebut digunakan untuk anti-peradangan, pengobatan diare, antiinflamasi, dan hepatoprotektan [2]. Selain itu, lada hitam bersifat antimikroba [3], aktivitas antimikroba yang sama juga dilaporkan dari piperin adalah antimitogenik,

antioksidan dan antiradikal [4]. Oleh karena itu, proses pengambilan ekstrak perlu dilakukan dengan proses kimia.

Ekstraksi dari lada hitam telah banyak dikembangkan, seperti menggunakan metode maserasi [5] dan hidrodistilasi [6]. Akan tetapi, penelitian yang telah dilaporkan dari ekstraksi lada hitam masih dalam bentuk ekstrak oleoresin. Oleoresin adalah campuran komponen non-volatil dan komponen atsiri yang terdapat dalam bahan rempah. Selain itu, ekstraksi oleoresin dari lada hitam telah dilaporkan menggunakan *microwave* [7]. Metode *microwave* merupakan metode ekstraksi ramah lingkungan [8] dan menghasilkan *yield* lebih tinggi [9]. Namun, komponen aktif yang sangat berpotensi untuk dijadikan obat adalah piperin. Hingga saat ini, masih belum banyak tersedia informasi terkait ekstraksi piperin dari lada hitam. Proses ekstraksi merupakan tahapan yang penting untuk mendapatkan zat aktif tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis ekstraksi piperin menggunakan metode yang tepat.

Dari uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah ekstraksi piperin menggunakan pemanasan *heater* dan *microwave*. Hasil yang akan dianalisis yaitu pengaruh pemanasan terhadap hasil ekstraksi. Selanjutnya, *yield* ekstraksi piperin dianalisis untuk mengetahui titik leleh, kemudian produk akhir berupa kristal.

2. PROSEDUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lampung. Berikut adalah rinciannya.

2.1. Bahan Penelitian

Lada hitam dengan kondisi serbuk diperoleh dari Lampung Utara. Massa lada hitam adalah 50 gr. Pelarut ethanol (C_2H_6O) 96% digunakan untuk melarutkan ekstrak di dalam *Piper Nigrum L.* Bahan tambahan lain yaitu larutan etanol sebanyak 200 ml dan larutan KOH sebagai pengikat kristal piperin.

2.2. Alat Penelitian

Pada penelitian ini, ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pemanas berupa *heater* dan *microwave*. Selanjutnya, masing-masing pemanas dipasang satu set alat distilasi menggunakan *distiller* 500 mL dan kondensor untuk menyirkulasikan air pendingin.

2.3. Prosedur Penelitian

Variabel penelitian yang ditentukan adalah *Feed to Solvent* (F/S). Adapun F/S masing-masing pemanas adalah 1:4 dan 1:6, F/S ditentukan dari massa bahan baku per volum pelarut. Kemudian

lada hitam dipanaskan di dalam pemanas selama 60 menit dengan suhu 40-50 °C. Setelah proses ekstraksi, *distiller* yang berisi ekstrak selanjutnya dilakukan penyaringan atau dekantasi menggunakan corong kaca dan kertas saring untuk memisahkan padatan dengan cairan yang dihasilkan. Padatan yang didapat kemudian ditimbang dengan kertas saring sebagai bobot residu, sedangkan filtrat yang dihasilkan dilanjutkan dengan proses distilasi untuk memisahkan *solvent* dengan piperin. Pada proses distilasi, setelah distilat yang didapat mencapai 50 ml, maka ditambahkan KOH 10% w/v sebanyak 50 mL untuk memekatkan warna dari piperin yang dihasilkan. Piperin yang didapatkan dari proses distilasi kemudian dimasukkan ke dalam *freezer* untuk proses kristalisasi. Kristal yang didapat kemudian ditimbang dan dilakukan analisa titik leleh. Perhitungan nilai perolehan *yield* didapatkan melalui persamaan 1:

$$yield = \frac{massa\ ekstrak}{massa\ lada\ hitam\ kering} \times 100\% \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut pada **Tabel 1** merupakan hasil perhitungan *yield* untuk beberapa variasi penelitian seperti jenis pemanas dan rasio *feed* terhadap volume *solvent*.

Tabel 1. Data hasil pengukuran dan perhitungan ekstraksi Lada Hitam

Rasio F/S	Jenis Pemanas	Yield (%)
1 : 4	<i>Heater</i>	2,4274
1 : 6		1,9044
1 : 4	<i>Microwave</i>	6,2140
1 : 6		5,5412

Pemanasan yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mempercepat proses ekstraksi dan kelarutan piperin dengan *solvent*. Terlihat pada **Tabel 1** bahwa pemanasan dengan menggunakan *microwave* memiliki nilai *yield* lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan *heater* (proses ekstraksi konvensional). Penggunaan gelombang mikro sebagai sumber energi panas alternatif menyebabkan perpindahan panas yang terjadi berlangsung lebih cepat sehingga ekstraksi berlangsung lebih efektif [10]. Selain itu, perpindahan massa juga terdifusi dengan lebih cepat. Hal ini disebabkan karena rotasi dipol yang dapat meningkatkan pemanasan pada proses ekstraksi menggunakan *microwave*.

Sedangkan untuk rasio *feed* terhadap volume *solvent* juga berpengaruh terhadap perolehan *yield*. Semakin banyak volume *solvent* yang digunakan untuk ekstraksi, semakin sedikit nilai perolehan

yield. Oleh karena itu, perbandingan dan pemilihan pelarut dengan massa bahan baku perlu diperhatikan agar hasil ekstraksi lebih maksimal.

Titik leleh kristal piperin terjadi pada suhu 120 °C dengan titik leleh sempurna kristal piperin terjadi pada suhu 150 °C. Ekstrak berupa piperin sebagai alkaloid yang paling melimpah di lada hitam adalah senyawa kristal kuning dengan titik leleh 128-130 °C [11]. Berikut pada **Error! Reference source not found.** terlampir grafik perbandingan nilai yield ekstraksi piperin terhadap variabel penelitian.

Selanjutnya, hasil akhir produk yang dihasilkan adalah piperin dalam bentuk kristal. Adapun warna kristal yang didapatkan dari penelitian adalah berwarna kuning disebabkan adanya senyawa alkaloid sesuai dengan penelitian yang telah dilaporkan [11].



Gambar 1. Hasil ekstraksi berupa kristal

4. KESIMPULAN

Didapatkan bahwa nilai yield ekstraksi piperin dari lada (*Piper nigrum L.*) dibantu dengan pemanasan menggunakan *microwave* lebih tinggi 2,56 - 2,91 kali dibandingkan menggunakan pemanasan secara konvensional (*heater*). Sedangkan meningkatnya jumlah volume etanol yang digunakan pada ekstraksi piperin dapat menurunkan perolehan yield sebanyak 11,27% - 21,54% untuk setiap 100 mL etanol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ditujukan kepada para Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) sebagai penyedia peralatan dan bahan penelitian, serta kepada mahasiswa-mahasiswi angkatan 2020 Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lampung sebagai pengambil data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO, "Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycemia," *Who2*, p. 50, 2006, doi: ISBN 92 4 159493 4.
- [2] N. Ahmad, H. Fazal, B. H. Abbasi, S. Farooq, M. Ali, and M. A. Khan, "Biological role of Piper nigrum L. (Black pepper): A review," *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, vol. 2, no. 3 SUPPL., pp. S1945–S1953, 2012, doi: 10.1016/S2221-1691(12)60524-3.
- [3] S. Wongpa, L. Himakoun, S. Soontornchai, and P. Temcharoen, "Antimutagenic effects of piperine on cyclophosphamide-induced chromosome aberrations in rat bone marrow cells," *Asian Pacific J. Cancer Prev.*, vol. 8, no. 4, pp. 623–627, 2007.
- [4] R. Saxena, K. Venkaiah, P. Anitha, L. Venu, and M. Raghunath, "Antioxidant activity of commonly consumed plant foods of India: Contribution of their phenolic content," *Int. J. Food Sci. Nutr.*, vol. 58, no. 4, pp. 250–260, 2007, doi: 10.1080/09637480601121953.
- [5] L. Fitriyana, I. Irmayanti, P. Meutia Sari, and V. Muhardina, "Ekstraksi Oleoresin Lada Hitam Secara Maserasi Menggunakan Metode Permukaan Respon," *J. Serambi Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 215–221, 2018, doi: 10.32672/jse.v3i1.444.
- [6] Shintawati, Analiasari, and Zukryandry, "Pemodelan Kondisi Optimum Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Lada Hitam (Extraction Process Optimation Modelling and Identification Black Pepper Essential Oil)," *J. Agro Ind. Perkeb.*, vol. 9, no. 2, pp. 99–108, 2021.
- [7] A. Purnamasari Damanik, E. Hartulistiyoso, and R. Hasbullah, "Penerapan Metode Ekstraksi Microwave Untuk Meningkatkan Rendemen dan Mutu Oleoresin Lada Putih (*Piper nigrum L.*)," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 10, no. 1, pp. 21–28, May 2022, doi: 10.19028/jtep.010.1.21-28.
- [8] L. P. Handoko and Y. Variyana, "Studi Efektivitas Ekstraksi (Capsaicin) dari Cabai (*Capsicum*) Dengan Metode MASE (Microwave Assisted Soxhlet Extraction)," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [9] Y. Variyana and M. Mahfud, "Kinetics Study Using Solvent-Free Microwave Extraction of Essential Oil from Allium

- sativum L.,” *Key Eng. Mater.*, vol. 840, pp. 186–192, Apr. 2020, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.840.186.
- [10] F. Chemat, M. E. Lucchesi, J. Smadja, L. Favretto, G. Colnaghi, and F. Visinoni, “Microwave accelerated steam distillation of essential oil from lavender: A rapid, clean and environmentally friendly approach,” *Anal. Chim. Acta*, vol. 555, no. 1, pp. 157–160, 2006, doi: 10.1016/j.aca.2005.08.071.
- [11] L. Gorgani, M. Mohammadi, G. D. Najafpour, and M. Nikzad, “Piperine-The Bioactive Compound of Black Pepper: From Isolation to Medicinal Formulations,” *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, vol. 16, no. 1, pp. 124–140, Jan. 2017, doi: 10.1111/1541-4337.12246.