

PERBANDINGAN METODE SOKLETASI DAN MASERASI PADA RENDEMEN EKSTRAKSI MINYAK DARI LARVA BSF SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI BIODIESEL

Asa Aditya Persada, Kevin Dwi Cahya, M. Alfayed

Program studi Teknik Pengolahan Minyak dan Gas Bumi, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jl. Gajah Mada No. 38, Cepu, Blora 58315, Indonesia
[asa.persada@esdm.go.id]

ABSTRAK

Sekitar 95% biodiesel yang diproduksi di dunia berasal dari minyak nabati, padahal penggunaan minyak nabati sebagai bahan baku ini membutuhkan biaya yang tinggi. Alternatif lainnya adalah menggunakan minyak hewani, seperti larva BSF (*Black Soldier Fly*). Kandungan lemak yang tinggi menjadikan larva BSF berpotensi sebagai bahan baku produksi biodiesel. Salah satu tahapan dalam produksi biodiesel yang perlu dipertimbangkan adalah ekstraksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode ekstraksi yang efektif melalui perbandingan rendemen hasil ekstraksi minyak larva BSF dari dua metode yang berbeda. Metode ekstraksi yang dibandingkan adalah sokletasi dan maserasi dengan berat serbuk larva yang sama dan pelarut n-heksana. Kedua metode ini sangat berpengaruh terhadap kuantitas minyak yang terekstrak. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rendemen dari metode sokletasi dan maserasi masing-masing sebanyak 13,6 dan 19,3%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi maserasi lebih efektif dalam menghasilkan minyak dari larva BSF.

Kata kunci: biodiesel, ekstraksi, larva BSF, maserasi, sokletasi

ABSTRACT

About 95% of the biodiesel produced in the world comes from vegetable oils, whereas the use of vegetable oils as raw materials incurs high costs. Another alternative is animal oil, such as BSF larvae (*Black Soldier Fly*). The high fat content makes BSF larvae a potential raw material for biodiesel production. One of the stages in biodiesel production that needs to be considered is extraction. Therefore, this study aims to identify the optimal extraction method by comparing the yields of BSF larval oil obtained from two distinct methods. The extraction methods studied were soxhletation and maceration, with the same weight of larvae powder and n-hexane as a solvent. Both methods significantly influence the volume of oil extracted. From the research conducted, yields of 13.6 and 19.3% were obtained from the soxhlet and maceration methods, respectively. These results indicate that the maceration extraction method is more effective in producing oil from BSF larvae.

Keywords biodiesel, extraction, BSF larvae, maceration, soxhletation

1. PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya populasi dunia dan perkembangan ekonomi, konsumsi dan permintaan energi semakin melonjak. Akibatnya, konsumsi bahan bakar fosil, yang merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, semakin berkurang [1]. Hal ini

mendorong banyak penelitian untuk menemukan sumber bahan bakar alternatif yang layak, salah satunya adalah biodiesel.

Biodiesel adalah monoalkil ester dari asam lemak rantai panjang yang berasal dari minyak nabati ataupun hewani. Sifatnya yang tidak beracun dan efisiensi pembakarannya yang tinggi menjadikan biodiesel sebagai alternatif bahan bakar terbarukan yang menjanjikan [2]. Saat ini, sekitar 95% biodiesel yang diproduksi di seluruh dunia berasal dari minyak nabati. Dari jumlah ini, 84% berasal dari minyak biji *rapeseed* (biji kanola), 13% dari minyak biji bunga matahari dan 3% dari minyak kelapa sawit, kedelai, dan minyak nabati lainnya [3]. Namun, karena perlu lebih banyak lahan, maka produksi biodiesel dari minyak nabati membutuhkan biaya yang besar. Oleh karena itu, biodiesel yang berasal dari larva serangga dianggap sebagai sumber biodiesel yang lebih murah [4].

Larva serangga yang telah diteliti sebagai bahan baku produksi biodiesel adalah larva BSF (*Black Soldier Fly*) [5]. Beberapa tahun terakhir, larva BSF atau lalat tentara hitam tidak hanya diteliti sebagai bahan baku produksi biodiesel, tetapi juga telah digunakan untuk pengolahan sampah organik seperti sampah lauk, buah, maupun sayur [6]. Biomassa dari larva BSF dapat mengandung 32–58% protein, 15–39% lemak, serta asam amino yang lengkap dan seimbang. Tingginya kandungan lemak inilah yang menjadikan larva BSF berpotensi sebagai bahan baku produksi biodiesel [7].

Produksi biodiesel dari bahan baku larva BSF dimulai dengan tahapan ekstraksi minyak larva BSF [8]. Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu senyawa dari bahan baku yang didasarkan oleh perbedaan kelarutan [9]. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Li, dkk.(2011) melaporkan bahwa metode maserasi menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode sokletasi [8]. Namun, pada penelitian tersebut menggunakan eter sebagai pelarut, sedangkan penelitian terbaru yang dilaporkan oleh Nguyen, dkk.(2017) menunjukkan hasil bahwa pelarut n-heksana mampu menghasilkan produksi biodiesel yang lebih banyak [4]. Pemilihan metode ekstraksi dan pelarut sangat berpengaruh terhadap kuantitas kandungan minyak yang terekstrak [10]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode ekstraksi yang efektif melalui perbandingan rendemen hasil ekstraksi minyak larva BSF dari dua metode yang berbeda, yaitu sokletasi dan maserasi menggunakan pelarut n-heksana.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui eksperimen di laboratorium untuk mendapatkan data yang relevan. Peralatan yang digunakan meliputi: peralatan gelas laboratorium, seperangkat alat sokletasi, kertas saring, timbangan analitik, dan *rotary evaporator*, sedangkan bahan yang digunakan adalah larva BSF dan n-heksana.

Sebelum dilakukan ekstraksi dengan dua metode yang berbeda, larva BSF terlebih dahulu harus dikeringkan dan dicacah hingga menjadi serbuk. Serbuk larva kemudian dibagi menjadi dua untuk dilanjutkan pada proses ekstraksi dengan dua metode yang berbeda.

2.1. Sokletasi

Larva BSF yang telah dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk, dibungkus dalam kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam timble soklet. Kemudian n-heksana dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Selanjutnya, pemanas dihidupkan dan proses sokletasi dilakukan sampai filtrat pada lengan siphon berubah menjadi jernih. Filtrat

kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh minyak hasil ekstraksi dari larva BSF [11].

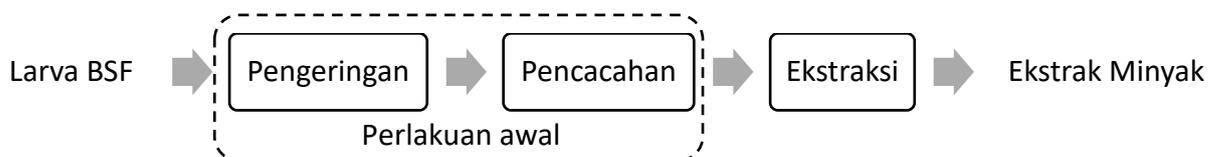
2.2. Maserasi

Larva BSF yang telah dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk, dimaserasi dengan pelarut n-heksana sampai terendam selama 48 jam sambil sesekali diaduk. Maserat yang didapatkan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak minyak dari larva BSF [12]

Hasil ekstrak yang diperoleh selanjutnya diukur dan dihitung nilai rendemennya hingga akhirnya diperoleh perbandingan rendemen dari kedua metode ekstraksi tersebut [13]. Perhitungan rendemen ekstrak minyak larva BSF dilakukan dengan membandingkan berat ekstrak minyak yang diperoleh dengan berat serbuk larva awal [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi biodiesel dari Larva BSF dimulai dari tahapan awal yang meliputi proses perlakuan awal Larva BSF dan pengambilan minyak melalui metode ekstraksi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1i. Perlakuan awal Larva BSF dimulai dengan pengeringan untuk mengurangi kadar air. Pengeringan dilakukan di bawah sinar matahari langsung selama 2 hari untuk menguapkan kadar air yang terkandung di larva BSF.



Gambar 1. Tahapan awal produksi biodiesel dari larva BSF

Setelah kering, Larva BSF dicacah menggunakan blender untuk memperkecil ukuran dan meningkatkan luas permukaannya, sehingga mempermudah proses berikutnya yaitu ekstraksi minyak. Pemilihan metode pengeringan dan pencacahan juga sangat berpengaruh pada lama proses minyak didapatkan.

Selain itu, pemilihan metode ekstraksi juga perlu dipertimbangkan karena metode ekstraksi berpengaruh pada kuantitas minyak yang diekstrak [10]. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan dua metode ekstraksi yaitu sokletasi dan maserasi.

Pemilihan kedua metode tersebut didasarkan pada fakta bahwa masing-masing memiliki keunggulan yang membedakannya dari metode ekstraksi lainnya. Metode ekstraksi panas, atau sokletasi, memiliki keunggulan dalam hal efisiensi bahan dan waktu karena membutuhkan lebih sedikit pelarut dan waktu yang lebih cepat, sedangkan keuntungan utama metode ekstraksi maserasi atau metode ekstraksi dingin, terletak pada peralatan dan prosedur yang sederhana [15].

Pada metode Sokletasi, sampel ditempatkan dalam thimble dan pelarut dialirkan secara kontinu melewati thimble, sedangkan pada metode maserasi, sampel dan pelarut dicampurkan secara langsung [16], Berat serbuk larva yang digunakan pada masing-masing metode sebanyak 100 gram, tetapi menghasilkan berat ekstrak minyak yang berbeda.

Data yang ditampilkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada metode Sokletasi didapatkan berat ekstrak minyak yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode maserasi. sehingga rendemen yang dihasilkan juga lebih kecil. Hal ini disebabkan karena pada metode maserasi terjadi kontak yang lebih luas dan intensif antara serbuk larva dengan n-heksana. Hal ini memungkinkan pelarut untuk mengekstraksi minyak Larva BSF secara lebih efektif [17].

Setelah metode ekstraksi dilakukan, didapatkan ekstrak minyak yang masih mengandung larutan n-heksana. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemisahan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70- 80°C. Dari ekstraksi yang telah dilakukan, didapatkan hasil minyak dari kedua metode yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil rendemen ekstraksi minyak larva BSF dengan metode Sokletasi dan Maserasi

No	Metode	Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
1	Sokletasi	100	13,6	13,6
2	Maserasi	100	19,3	19,3

Dari hasil perbedaan rendemen tersebut, membuktikan bahwa metode ekstraksi yang digunakan memiliki pengaruh pada kuantitas hasil ekstraksi. Dengan metode maserasi, ekstraksi dapat dilakukan dengan mudah dan tidak membutuhkan alat yang rumit, tetapi mampu menghasilkan ekstrak yang lebih optimal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pemilihan metode ekstraksi minyak dari larva sBSF sangat berpengaruh pada kuantitas minyak yang terekstrak. Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rendemen dari metode sokletasi dan maserasi masing-masing sebanyak 13,6 dan 19,3%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi maserasi lebih efektif dalam menghasilkan minyak dari larva BSF.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dipertimbangkan metode ekstraksi dan pelarut lainnya untuk dapat menghasilkan nilai rendemen minyak dari larva BSF yang lebih tinggi.

REFERENSI

- [1] N. D. Masitah dan N. I. Azkiya, "Pemanfaatan Ampas Tahu pada Pembuatan Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif," *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 10, no. 3, hal. 641–652, 2024.
- [2] S. Ishak, A. Kamari, S. N. M. Yusoff, dan A. L. A. Halim, "Optimisation of biodiesel production of Black Soldier Fly larvae rearing on restaurant kitchen waste," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1097, hal. 012052, 2018.
- [3] L. Zheng, Q. Li, J. Zhang, dan Z. Yu, "Double the biodiesel yield: Rearing black soldier fly larvae, *Hermetia illucens*, on solid residual fraction of restaurant waste after grease extraction for biodiesel production," *Renew. Energy*, vol. 41, hal. 75–79, 2012.

- [4] H. C. Nguyen, S.-H. Liang, T. T. Doan, C.-H. Su, dan P.-C. Yang, "Lipase-catalyzed synthesis of biodiesel from black soldier fly (*Hermetica illucens*): Optimization by using response surface methodology," *Energy Convers. Manag.*, vol. 145, hal. 335–342, 2017.
- [5] F. Subakti, C.-H. Chou, M. Gozan, dan Y.-Y. Lin, "Software-Based Process Simulation and Feasibility Assessment of Black Soldier Fly Larvae Fatty Acid Extraction and Fractionation," *Animals*, vol. 12, no. 18, hal. 1-12, 2022.
- [6] M. A. Firdausy, A. Mizwar, M. Firmansyah, dan M. Fazriansyah, "Pemanfaatan Larva *Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* sebagai Pereduksi Sampah Organik dengan Variasi Jenis Sampah dan Frekuensi Feeding," *Jukung J. Tek. Lingkung.*, vol. 7, no. 2, hal. 120-130, 2021.
- [7] R. Hartono, A. D. Anggrainy, dan A. Y. Bagastyo, "Pengaruh Komposisi Sampah dan Feeding Rate terhadap Proses Biokonversi Sampah Organik oleh Larva *Black Soldier Fly (BSF)*," *J. Tek. Kim. Dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, hal. 181–193, 2021.
- [8] Q. Li, L. Zheng, N. Qiu, H. Cai, J. K. Tomberlin, dan Z. Yu, "Bioconversion of dairy manure by black soldier fly (*Diptera: Stratiomyidae*) for biodiesel and sugar production," *Waste Manag.*, vol. 31, no. 6, hal. 1316–1320, 2011.
- [9] A. G. Samudra, N. Ramadhani, D. Fitriani, dan D. Putri, "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi," *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LP2M UST Jogja*, hal 501-511, 2022.
- [10] I. P. Dewi dan S. Maisaroh, "Perbandingan Metode Sokletasi dengan Maserasi terhadap Daya Aktivitas Antioksidan Bunga Tasbih (*Canna hybrida Hort.*)," *Jurnal Farmasi Higea*, vol. 12, no. 1, hal. 48-54, 2020.
- [11] Agung Budi Prasetyo, M. F. Imawati, dan Angga Rahabistara Sumadji, "Pengaruh Metode Maserasi dan Soxhletasi terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L*)," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 8, no. 2, hal. 317–321, 2022.
- [12] A. S. Maria Ulfa, E. Emelda, M. A. Munir, dan N. Sulistyani, "Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)," *J. Insan Farm. Indones.*, vol. 6, no. 1, hal. 1–12, 2023.
- [13] H. Wijaya, S. Jubaidah, dan R. Rukayyah, "Perbandingan Metode Esktraksi terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora L.*) dengan Menggunakan Metode Maserasi dan Sokhletasi," *Indones. J. Pharm. Nat. Prod.*, vol. 5, no. 1, hal. 1–11, 2022.
- [14] F. Maryam, Y. P. Utami, S. Mus, dan R. Rohana, "Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito L.*) terhadap Kadar Flavanoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS," *J. Mandala Pharmacoon Indones.*, vol. 9, no. 1, hal. 132–138, 2023.
- [15] H. Nurhasnawati, S. Sukarmi, dan F. Handayani, "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense L.*)," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 3, no. 1, hal. 91–95, 2017.
- [16] Y. Noviyanty, H. Harlina, dan A. Y. Adha, "Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia (Ten.)*) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS," *Oceana Biomed. J.*, vol. 5, no. 2, hal. 93–106, 2022.
- [17] C. Almeida, D. Murta, R. Nunes, A. R. Baby, A. Fernandes, L. Barros, P. Rijo, C. Rosado, "Characterization of lipid extracts from the *Hermetia illucens* larvae and their

bioactivities for potential use as pharmaceutical and cosmetic ingredients,” Heliyon, vol. 8, no. 5, hal. e09455, 2022.