

PENGARUH RASIO FEED: SOLVENT DAN WAKTU TERHADAP EKSTRAKSI OLEORESIN JAHE DENGAN PELARUT ETANOL

Ilham Arief Pratama., Farid Yudha Nugraha., Abdul Chalim
Jurusan Teknik Kimia
Ilham.arief.pratama@gmail.com, [ariani.chalim@yahoo.co.id]

ABSTRAK

Produksi rempah-rempah di Indonesia sangat melimpah. Berdasarkan data ekspor negara Indonesia termasuk salah satu pengeksport rempah-rempah terbesar di Asia. Tanaman jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) merupakan salah satu rempah-rempah yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan pembuatan obat tradisional maupun modern. *Leaching* merupakan metode ekstraksi padat-cair dengan menggunakan pelarut organik. Penelitian dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui pengaruh waktu ekstraksi, dan suhu, terhadap nilai *yield*. Digunakan pelarut etanol dengan perbandingan suhu 50 °C. Variabel yang digunakan adalah rasio jahe : pelarut dan waktu. Variasi waktu yang digunakan sebesar 3 jam, 4 jam, 5 jam, 6 jam dengan rasio 1:3, 1:5, 1:7, 1:9. Proses dengan *leaching* kondisi terbaik didapatkan pada suhu rasio 1:5 dengan waktu 5 jam dengan nilai *yield* yang didapat sebesar 93,99%.

Kata kunci: etanol, jahe, kesetimbangan, leaching, oleoresin

ABSTRACT

The production of spices in Indonesia is very abundant. Based on export data, Indonesia is one of the largest exporters of spices in Asia. The ginger plant (Zingiber officinale Rosc.) is one of the spices that has many benefits as ingredients for making traditional and modern medicines. Leaching is a solid-liquid extraction method using organic solvents. The study is conducted experimentally to determine the effect of extraction time and temperature on yield values. Ethanol solvent is used with at a temperature of 50 °C. The variables used are feed:solvent ratio and time. The time variations used are 3 hours, 4 hours, 5 hours, and 6 hours with ratio of 1:3, 1:5, 1:7, and 1:9. The leaching process with the best conditions is obtained at a ratio of 1:5 with a yield value of 93,99 %.

Keywords: etanol, equilibrium, ginger, leaching, oleoresin

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen rempah-rempah dan salah satu pengeksport terbesar di Asia. Tanaman jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) merupakan salah satu rempah-rempah yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan pembuatan obat tradisional maupun modern. Jahe yang dieksport sering mengalami kerusakan berupa pengeripuran, perkecambahan, dan kontaminasi mikroba akibat tidak adanya pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan menjadi *oleoresin* memiliki keuntungan yaitu mengurangi volume (*bulk*), mengurangi pencemaran mikroba, dan meningkatkan keawetan. Untuk mendapatkan *oleoresin* dari jahe, bisa digunakan metode ekstraksi padat-cair (*leaching*) [1]. Penelitian terdahulu menggunakan

metode ekstraksi maserasi dengan pengadukan. Sementara itu penelitian kali ini menggunakan metode maserasi dengan penambahan aliran pelarut serta penambahan data kesetimbangan *leaching*. *Leaching* merupakan salah satu metode ekstraksi padat-cair dengan menggunakan pelarut organik. Pelarut yang digunakan adalah etanol karena sifat etanol sebagai pelarut polar yang dapat mengikat *oleoresin* yang cukup besar [2]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data pengaruh rasio F:S dan waktu terhadap hasil ekstraksi jahe dan mendapatkan data kesetimbangan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimental untuk mengetahui pengaruh waktu ekstraksi dan rasio jahe dan solvent terhadap *yield* ekstraksi. Bahan baku yang digunakan adalah jahe empريت (*Zingiber officinale var. amarus*).

Terdapat 3 tahapan proses, yaitu :

2.1 Persiapan Jahe

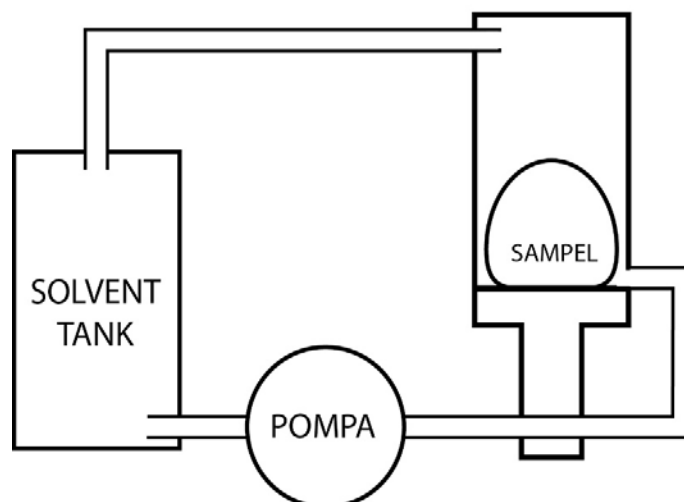
Jahe segar yang akan digunakan untuk percobaan dikupas dan dipotong kecil-kecil kemudian diblender. Setelah cukup halus dengan ukuran yang seragam, jahe dikeringkan dalam oven pada suhu 40-45°C selama 60-90 menit.

2.2 Ekstraksi Soxhlet

Jahe ditimbang 50 gram lalu dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan pada labu leher tiga Etanol ditambahkan dengan rasio 9:1 terhadap jahe ke dalam labu leher tiga dan rangkai alat. Dipanaskan hingga *solvent* mendidih dan tunggu proses hingga pelarut pada soxhlet bening. Hasil ekstrak dan rafinat ditimbang untuk mendapat data distribusi massa (*solute*, *solvent*, dan *inert*) yang terjadi antara jahe dan pelarut. Ekstrak didistilasi untuk memisahkan minyak dan etanol. Hasil minyak yang didapat ditimbang lalu dikeringkan untuk mendaatkan *oleoresin*.

2.3 Ekstraksi Tahap Tunggal

Proses pada ekstraksi ini sama dengan ekstraksi sohxlet, tetapi menggunakan alat yang berbeda.



Gambar 1. Rangkaian alat ekstraksi tahap tunggal

Untuk mendapat data *oleoresin* dan minyak yang tidak ikut terekstrak maka digunakan persamaan:

$$A_r = A_o - A_e \quad (1)$$

dimana:

A_r = massa minyak atau *oleoresin* dalam jahe selama leaching, gr *oleoresin*

A_o = massa minyak atau *oleoresin* di dalam jahe sebelum leaching yang ditentukan dengan metode ekstraksi soxlet, gr *oleoresin*

A_e = massa minyak atau *oleoresin* dalam etanol, gr *oleoresin*

Rumus-rumus yang dibutuhkan untuk perhitungan % rendemen dan % yield antara lain:

Rendemen,

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{X_a \text{ (gram)}}{\text{berat awal sample (gram)}} \quad (2)$$

Yield,

$$\% \text{ Yield} = \frac{X_a \text{ (gram)}}{M_x \text{ (gram)}} \quad (3)$$

Dimana:

kadar *oleoresin* yang terekstrak oleh etanol (X_a)

kadar *oleoresin* maksimal ekstraksi menggunakan soxhlet (M_x)

Untuk mendapat data kesetimbangan ekstraksi padat-cair, data berat *solute*, minyak, dan *inert* tersebut akan diolah dengan persamaan berikut:

$$y_A \text{ (solid)} = \frac{\text{massa minyak pada rafinat}}{\text{massa minyak pada rafinat} + \text{massa solvent pada rafinat}} \quad (4)$$

$$x_A \text{ (solvent)} = \frac{\text{massa minyak pada ekstrak}}{\text{massa minyak pada ekstrak} + \text{massa solvent pada ekstrak}} \quad (5)$$

$$N_{Ax} = \frac{\text{massa inert pada rafinat}}{\text{massa minyak pada rafinat} + \text{massa solvent pada rafinat}} \quad (6)$$

$$N_{Ay} = \frac{\text{massa inert pada ekstrak}}{\text{massa minyak pada ekstrak} + \text{massa solvent pada ekstrak}} \quad (7)$$

$$L \text{ (solid)} = \text{massa minyak pada rafinat} + \text{massa solvent pada rafinat} \quad (8)$$

$$V \text{ (solvent)} = \text{massa minyak pada ekstrak} + \text{massa solvent pada ekstrak} \quad (9)$$

$$M = L_0 + V_{N+1} \quad (10)$$

$$x_{AM} = \frac{(L_0 \cdot y_{A0}) + (V_{N+1} \cdot x_{N+1})}{M} \quad (11)$$

$$N_{AM} = B / M \quad (12)$$

dimana :

L, y = properti pada padatan (rafinat)

V, x = properti pada pelarut (ekstrak)

L_0 = L saat kondisi awal

V_{N+1} = V saat kondisi awal

B = massa *inert*

M = massa total campuran (pada padatan dan pelarut)

x_{AM} = x pada titik M

N_{AM} = N pada titik M

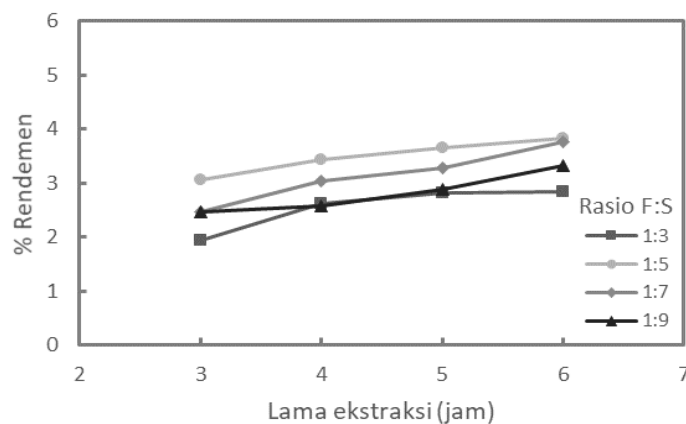
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Oleoresin merupakan campuran resin dan minyak atsiri yang didapatkan dari berbagai rempah seperti jahe, lada, cabai, kapulaga, kunyit, pala, dan kayu manis. *Oleoresin* umumnya didapatkan melalui proses ekstraksi padat-cair (*leaching*) dengan menggunakan pelarut organik [3]. *Oleoresin* yang dihasilkan dari proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis dan jumlah pelarut, lama ekstraksi, suhu ekstraksi, dan ukuran partikel bahan baku [2].

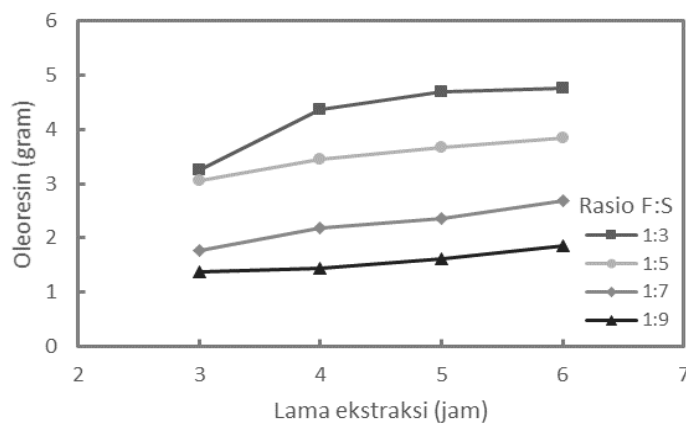
Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dari ekstraksi adalah jenis dan jumlah pelarut yang digunakan. Kelarutan suatu bahan dipengaruhi oleh sifat polaritas bahan dan pelarut yang digunakan. Menurut percobaan yang dilakukan oleh [1] penggunaan pelarut etanol dalam ekstraksi *oleoresin* jahe menghasilkan yield *oleoresin* paling tinggi yaitu sebesar rerata 69,86% dari jumlah *oleoresin* maksimal yang terdapat pada jahe. Sementara itu, menurut percobaan yang dilakukan oleh [4] semakin kecil rasio *feed:solvent* (F:S) maka semakin banyak juga *oleoresin* yang dihasilkan.

Faktor lain yang mempengaruhi hasil ekstraksi adalah lama waktu ekstraksi. Lamanya waktu ekstraksi memberikan kesempatan pelarut untuk berkontak dengan bahan baku. Menurut percobaan yang dilakukan [5] semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak juga jumlah *oleoresin* yang terekstrak.

Grafik berikut menyajikan hasil pengolahan data yang meliputi hasil perhitungan % rendemen dan massa *oleoresin* terekstrak.



Gambar 2. Pengaruh waktu ekstraksi dan rasio F:S terhadap % rendemen

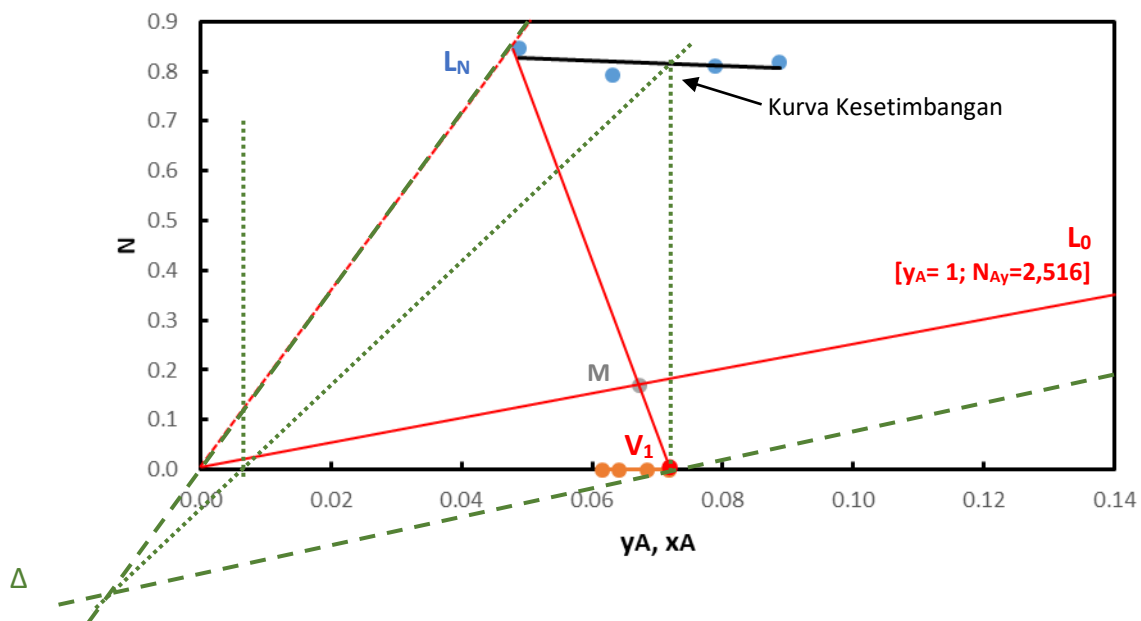


Gambar 3. Pengaruh waktu ekstraksi dan rasio F:S terhadap jumlah oleoresin terekstrak

Berdasarkan Gambar 2 dan 3 dapat ditunjukkan bahwa nilai % rendemen akan semakin tinggi selaras dengan lamanya waktu ekstraksi. Menurut percobaan yang dilakukan [5] semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak juga jumlah *oleoresin* yang terekstrak. Menurut [5] saat solute pada jahe sudah semakin sedikit maka akan menyebabkan penurunan *driving force* perpindahan massa pada proses ekstraksi. Hal tersebut terlihat pada Gambar 2 saat ekstraksi dengan rasio F:S 1:5 dimana semakin lama proses maka semakin kecil perubahan massa *oleoresin* yang terekstrak.

Pada tiap variabel waktu yang digunakan, rasio F:S 1:5 memiliki % rendemen tertinggi. Hal ini terjadi karena pada rasio 1:3 pelarut tidak mampu melarutkan semua solute yang terdapat pada jahe. Sementara itu pada rasio 1:5 adalah perbandingan paling optimal karena pelarut mampu melarutkan sebagian besar *oleoresin* pada jahe. Pada penggunaan rasio F:S 1:7, dan 1:9 terjadi penurunan % rendemen dikarenakan terlalu banyaknya jumlah pelarut sehingga distribusi pelarut ke padatan kurang optimal. Seperti yang dijelaskan [6] bahwa rasio bahan dengan pelarut memiliki pengaruh terhadap efisiensi ekstraksi, dalam jumlah tertentu pelarut dapat bekerja optimal tetapi jumlah berlebihan tidak akan mengekstrak lebih banyak.

Selanjutnya, grafik kesetimbangan proses ekstraksi dengan rasio F:S 1:5 disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik kesetimbangan ekstraksi rasio F:S 1:5

Grafik kesetimbangan diperoleh dari data proses ekstraksi pada percobaan dengan rasio F:S 1:5 karena merupakan proses yang paling optimal. Kurva kesetimbangan diperoleh dari fraksi *soluble* (A) per *solution* (A+C) pada rafinat (y_A) versus fraksi *inert* (B) per *solution* (A+C) pada rafinat (N_{Ay}). Nilai massa komponen *soluble* (A) pada y_A diperoleh dari hasil pengurangan (A) maksimal dengan (A) pada ekstrak saat ekstraksi tahap tunggal. Sementara itu, nilai *inert* (B) pada (N_{Ay}) diperoleh dari pengurangan massa jahe dan massa (A) maksimal.

L_0 adalah kondisi awal fase padat (A+C) sedangkan L_N adalah hasil akhir atau target dari ekstraksi dimana komponen *soluble* yang tersisa pada rafinat paling sedikit sehingga titik

tersebut berada paling kiri. V_{N+1} adalah kondisi awal pada pelarut (A+C) dimana pelarut yang digunakan awalnya tidak mengandung komponen *soluble* dan inert jahe sehingga titik tersebut bernilai 0. M adalah massa total (A) dan (C) yang terdapat pada jahe dan pelarut. Titik koordinat M yaitu x_{AM} dan N_M diperoleh dari hasil pembagian (A) total dengan (A+C) total dan (B) total dengan (A+C) total.

Untuk menghitung jumlah *stage*, perlu ditentukannya titik Δ dimana diperoleh dari perpotongan 2 garis yaitu garis perpanjangan dari L_N ke V_{N+1} dan garis perpanjangan dari L_0 ke V_1 . Titik V_1 diperoleh dari garis hasil perpanjangan dari L_N ke titik M hingga mencapai axis $y=0$. Jumlah *stage* diperoleh dari garis yang ditarik dari titik V_1 menuju kurva kesetimbangan lalu dari kurva ditarik menuju titik Δ setelah itu perpotongan garis pada axis $y=0$ ditarik keatas menuju kurva kesetimbangan lagi berturut-turut.

Berdasarkan Gambar 4 dapat ditunjukkan bahwa ekstraksi dengan perbandingan 1:5 hanya memerlukan 1 *stage*. Kurangnya titik percobaan serta target ekstraksi (L_N) untuk mendapatkan kurva kesetimbangan berpengaruh pada jumlah *stage*. Saat target (L_N) ditentukan lebih kecil maka jumlah *stage* akan bertambah.

Pelarut yang digunakan juga berpengaruh pada grafik kesetimbangan. Penggunaan pelarut yang masih segar dan tidak adanya komponen *soluble* jahe pada pelarut menghasilkan titik Δ yang lebih ke kiri. Hal tersebut karena salah satu garis perpotongan didapat dari perpanjangan L_N ke V_{N+1} (kondisi awal pelarut) sehingga apabila pelarut yang digunakan awalnya mengandung (A) maka titik Δ akan bergeser ke kanan. Hal tersebut dibenarkan karena apabila pelarut yang digunakan telah tercampur (A) maka akan lebih cepat terjadi kejenuhan pada pelarut sehingga diperlukan jumlah tahap yang lebih untuk mencapai target ekstraksi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh rasio F:S adalah sebanding dengan jumlah oleoresin terekstrak hingga titik tertentu dimana apabila melebihi maka jumlah *oleoresin* malah akan berbanding terbalik dengan besarnya rasio F:S. Pengaruh waktu ekstraksi adalah sebanding dengan *oleoresin* yang terekstrak. Kondisi terbaik didapatkan pada rasio F:S 1:5 pada waktu 6 jam dengan nilai *yield* sebesar 93,99 %. Ekstraksi dengan perbandingan 1:5 yaitu dengan jahe sebanyak 100 g dan pelarut etanol 500 mL hanya memerlukan 1 *stage* saja.

Perlunya penelitian lebih lanjut terkait kesetimbangan *leaching* dengan titik pengambilan data yang lebih banyak agar kurva kesetimbangan lebih bisa terlihat. Perancangan alat yang lebih efisien juga diperlukan untuk mengurangi penggunaan solvent serta menambah kontak antar solvent dan bahan.

REFERENSI

- [1] Oktora, R.D., Ayliaawati, Yohanes, S., 2007, *Ekstraksi Oleoresin dari Jahe*, Jurnal Widya Teknik, Vol. 6, No. 2, 131-141.
- [2] Daryono, D.E., Trilaksono F.A., Waliandi L, 2015, *Ekstraksi Minyak Atsiri Jahe Merah dengan Variasi Jenis Pelarut dan Waktu Ekstraksi*, Seminar Nasional Teknologi, 763-769.
- [3] Sulhatun, Jalaluddin, M.T., Tisara, 2013, *Pemanfaatan Lada Hitam sebagai Bahan Baku Pembuatan Oleoresin dengan Metode Ekstraksi*, Jurnal Teknologi Kimia Unimal, Vol. 2, No. 2, 16-30.
- [4] Prasetyo, S., Cantawinata, A.S., 2010, *Pengaruh Temperatur, Rasio Bubuk Jahe Kering Dengan Etanol, Dan Ukuran Bubuk Jahe Kering Terhadap Ekstraksi Oleoresin Jahe*

- (Zingiber Officinale, Roscoe)*, Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, 1411-4216.
- [5] Ramadhan, A.E., Phaza, H.A., 2010, *Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (Zingiber officinale Rosc) Secara Batch*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [6] Prasetyo, A.W., Wignyanto, M.S., Mulyadi, A.F., 2015, *Ekstraksi Oleoresin Jahe (Zingiber officinale, Rosc.) dengan Metode Ekstraksi Soxhletasi*, Jurnal Industria.