



Optimasi Proses Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Menggunakan Ultrasonik

Sri Hartuti¹, M. Dani Supardan^{2*}

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh

²Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh

E-mail : m.dani.supardan@che.unsyiah.ac.id

Abstrak

The study on extraction of oleoresin from ginger by using ultrasonic was carried out in order to obtain the optimum condition of extraction process. The effect of ratio of ginger to solvent (ethanol, X1), extraction temperature (X2), and extraction duration (X3) are studied on the yield of oleoresin. Response surface design method with Central Composite Design (CCD) was used to obtain a mathematical model which describes the relationship between the yield of ginger oleoresin and influencing variables. The experimental results indicate that the optimum condition of extraction which yield of oleoresin of 11.026% was found at ratio of ginger to ethanol (X1) of 1:4.68 gr.ml⁻¹, extraction temperature (X2) of 420 °C, and extraction duration (X3) of 79 minutes.

Keywords: extraction, response surface method, ginger oleoresin, ultrasonic

1. Pendahuluan

Jahe mengandung komponen minyak menguap (*volatile oil*), minyak tak menguap (*non-volatile oil*), dan pati. Minyak menguap yang biasa disebut minyak atsiri merupakan komponen pemberi bau yang khas, sedangkan minyak yang tak menguap yang biasa disebut oleoresin adalah komponen pemberi rasa pedas dan pahit. Pada oleoresin terdapat komponen pemberi rasa pedas yaitu gingerol sebagai komponen utama serta shagaol dan zingeron dalam jumlah sedikit. Kandungan oleoresin jahe segar berkisar antara 0,4–3,1 persen (Koswara, 1995). Oleoresin adalah minyak berwarna coklat tua dan mengandung kadar minyak atsiri 15-35% yang diekstraksi dari bubuk jahe dengan aroma dan cita rasa jahe. Hasil yang bisa dipertanggungjawabkan menyebutkan bahwa setiap 1 kg oleoresin sebanding dengan 28 kg bubuk jahe (Paimin dan Murhananto, 2007).

Umumnya oleoresin dihasilkan melalui proses ekstraksi konvensional menggunakan soxhlet. Namun seiring berjalannya waktu, pengembangan proses pengolahan jahe dengan menggunakan metode ekstraksi terus dilakukan untuk mendapatkan oleoresin dengan kualitas dan kuantitas yang maksimal. Salah satu metode alternatif yang dikembangkan adalah ekstraksi dengan gelombang ultrasonik. Teknik ini dikenal dengan sonokimia yaitu pemanfaatan efek gelombang untuk mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi pada proses kimia.

Keuntungan utama ekstraksi gelombang ultrasonik antara lain: efisiensi lebih besar, waktu operasi lebih singkat, dan biasanya laju perpindahan masa lebih cepat jika dibandingkan dengan ekstraksi konvensional menggunakan soxhlet (Garcia dan Castro, 2004).

Proses ekstraksi oleoresin jahe dengan ultrasonik telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya (Fuadi, 2009; Susanti, 2010; Ulfransiska, 2010). Menurut Susanti (2009), jenis pelarut yang digunakan dan temperatur ekstraksi pada pembuatan oleoresin jahe berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen oleoresin. Selanjutnya, Ulfransiska (2009) juga menyatakan bahwa waktu ekstraksi oleoresin jahe yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen oleoresin jahe. Namun, kondisi optimum dari parameter-parameter yang mempengaruhi proses ekstraksi oleoresin jahe menggunakan gelombang ultrasonik belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi optimum parameter-parameter yang mempengaruhi proses ekstraksi oleoresin jahe menggunakan ultrasonik.

Salah satu metode optimasi yang dapat digunakan adalah metode *response surface*. Metode ini digunakan pada situasi dimana terdapat beberapa variabel yang potensial mempengaruhi kinerja atau karakteristik kualitas suatu proses atau produk. Selain menunjukkan nilai optimum masing-masing

variabel independen, metode ini juga dapat mengetahui interaksi antar variabel tersebut. Peningkatan penggunaan metode *response surface* dalam berbagai bidang ilmu begitu digalakkan, penyelidikan dengan menggunakan metode *response surface* pun meningkat dari waktu ke waktu. Begitu pula untuk optimasi pada ekstraksi, diantaranya adalah: optimasi kondisi-kondisi untuk ekstraksi air panas dari jus pisang dengan menggunakan metode *response surface* (Lee dkk. 2006), optimasi *response surface* pada minyak gandum yang dihasilkan dengan ekstraksi karbon dioksida *supercritical* (Shao dkk. 2008). Oleh karena itu, optimasi ekstraksi oleoresin jahe dengan menggunakan metode *response surface* perlu dilakukan dengan tujuan untuk menghemat waktu dan biaya.

Penelitian ini bertujuan melakukan optimasi proses ekstraksi oleoresin menggunakan ultrasonik untuk mendapatkan rendemen oleoresin jahe yang maksimal. Selanjutnya dilakukan validasi pada kondisi optimum yang telah didapatkan.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jahe segar yang diperoleh dari pasar rakyat di Kota Bireuen, etanol, aquades, kertas saring. Alat yang digunakan adalah *ultrasonic cleaning bath* (Branson 8510), *Rotary vacuum evaporator* (Yamato re 200), Refraktometer abbe, Ayakan Restaz AS 200, corong pemisah, *crusher hammer mill*, *digital balance*, pompa air, pompa vakum, *stop watch*, termometer, labu didih leher dua, pendingin tegak, penangas air, timbangan kasar, piknometer, statik, gelas ukur, botol sampel, pipet sampel, erlenmeyer, gelas baker.

2.2 Prosedur Percobaan

Rimpang jahe segar disortir kemudian dicuci sampai bersih, dan dirajang setebal 1-2 mm, kemudian dikeringkan dengan sinar matahari selama ± 2 hari hingga kandungan air mencapai $\pm 10\%$. Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan proses pengecilan ukuran dengan menggunakan *hammer mill*

sampai menjadi bubuk. Kemudian dilakukan pengayakan bubuk jahe dengan menggunakan ayakan yang berukuran 10 mesh.

Bubuk jahe dan sejumlah pelarut etanol untuk masing-masing ukuran percobaan, dimasukkan ke dalam labu leher 2 (dua), dengan rasio bubuk jahe terhadap pelarut etanol 1:1,32; 1:2, 1:3, 1:4, 1:4,68 (g ml^{-1}). Kemudian labu yang dilengkapi dengan kondensor dan termometer dimasukkan kedalam *ultrasonic cleaning bath*. Temperatur ekstraksi diatur pada 42, 45, 50, 55, 58°C, dan waktu ekstraksi diatur pada 79, 120, 180, 240, 281 menit.

Setelah proses ekstraksi selesai, hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring whatman nomor 311844, kemudian pelarut diuapkan dengan menggunakan *Rotary vacuum evaporator* (Yamato RE 200) pada tekanan 24 kPa (0.2369 atm) dan temperatur 40°C sehingga didapatkan produk oleoresin jahe. Produk oleoresin didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai berat konstan kemudian dianalisis.

2.3 Rancangan Percobaan

Pada penelitian ini digunakan *central composite design* (CCD) tiga faktor, yang termasuk dalam metode *response surface* untuk melihat kondisi optimal pengaruh perlakuan (rasio jahe terhadap pelarut etanol, temperatur ekstraksi dan waktu ekstraksi) terhadap rendemen oleoresin jahe (respon). Sebagai contoh perlakuan dan kode perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Harga α untuk desain *rotatable* adalah:

$$\alpha = (F)^{1/4} \quad (1)$$

Dimana $F = 2^k$, 'k' merupakan jumlah faktor atau variabel (Ulfah dkk., 2006). Karena dalam percobaan ini terdapat 3 variabel, maka nilai F sama dengan $2^3 = 8$ (delapan titik), sehingga sesuai persamaan (1), diperoleh: $\alpha = (8)^{1/4} = 1,682$ dan nilai $\pm 1,682$ termasuk nilai yang digunakan untuk pengkodean. Pada tahapan ini akan terbentuk suatu persamaan matematika dengan model polinomial orde kedua yang fungsinya kuadrat seperti persamaan 2.

Tabel 1. Batasan dan level variabel berubah/ variabel bebas

| Variabel (X) | Batasan dan Level | | | | |
|---|----------------------|-----|-----|-----|----------------------|
| | -1,682 (- α) | -1 | 0 | +1 | +1,682 (+ α) |
| Rasio bubuk jahe/ pelarut etanol (X_1) | 1:1,32 | 1:2 | 1:3 | 1:4 | 1:4,68 |
| Temperatur ekstraksi ($^{\circ}\text{C}$) (X_2) | 42 | 45 | 50 | 55 | 58 |
| Waktu ekstraksi (Menit) (X_3) | 79 | 120 | 180 | 240 | 281 |

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{33} X_3^2 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 \quad (2)$$

| | | | |
|--------------------------------------|--|-------|--|
| Keterangan : | | X_1 | = Kode perlakuan untuk faktor rasio jahe terhadap pelarut etanol (grml ⁻¹) |
| Y | = Rendem oleoresin jahe dan nilai indeks bias oleoresin jahe | X_2 | = Kode perlakuan untuk faktor temperatur ekstraksi (°C) |
| β_0 | = Intersep/ konstanta | X_3 | = Kode perlakuan untuk faktor waktu ekstraksi (menit) |
| $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ | = Koefisien linier | | |
| $\beta_{11}, \beta_{22}, \beta_{33}$ | = Koefisien kuadrat | | |
| $\beta_{12}, \beta_{13}, \beta_{23}$ | = Koefisien interaksi perlakuan | | |

Tabel 2. Data hasil percobaan

| Std Order | Run Order | Blok | Batasan dan level Variabel X | | | Nilai level Variabel X | | | Respon I |
|-----------|-----------|------|------------------------------|--------|--------|------------------------|-------|-------|--------------------|
| | | | X_1 | X_2 | X_3 | X_1 | X_2 | X_3 | Rendemen (Y_1) |
| 18 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1:2 | 55 | 240 | 6,487 |
| 9 | 2 | 1 | -1,682 | 0 | 0 | 1:132 | 50 | 180 | 0 |
| 3 | 3 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1:2 | 50 | 120 | 4,274 |
| 10 | 4 | 1 | 1,682 | 0 | 0 | 1:3 | 42 | 180 | 8,768 |
| 14 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1,682 | 1:3 | 50 | 281 | 9,6343 |
| 11 | 6 | 1 | 0 | -1,682 | 0 | 1:3 | 42 | 180 | 7,0529 |
| 1 | 7 | 1 | -1 | -1 | -1 | 1:2 | 45 | 120 | 4,54 |
| 13 | 8 | 1 | 0 | 0 | -1,682 | 1:3 | 50 | 79 | 8,049 |
| 12 | 9 | 1 | 0 | 1,682 | 0 | 1:3 | 58 | 180 | 7,503 |
| 8 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1:4 | 55 | 240 | 7,629 |
| 7 | 11 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1:4 | 55 | 120 | 9,5071 |
| 20 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1:3 | 50 | 180 | 7,034 |
| 5 | 13 | 1 | 1 | -1 | -1 | 1:4 | 45 | 120 | 8,8 |
| 4 | 14 | 1 | -1 | 1 | 1 | 1:2 | 55 | 240 | 5,759 |
| 17 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1:3 | 50 | 180 | 7,127 |
| 15 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1:3 | 50 | 180 | 7,764 |
| 16 | 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1:3 | 50 | 180 | 7,917 |
| 6 | 18 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1:4 | 45 | 240 | 6,936 |
| 2 | 19 | 1 | -1 | -1 | 1 | 1:2 | 45 | 240 | 4,951 |
| 19 | 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1:3 | 50 | 180 | 5,944 |

Tabel 3. Koefisien regresi rendemen oleoresin dengan kode (-1,1)

| Term | Coef | SE Coef | T | P |
|-------------|----------|---------|--------|-------|
| Konstanta | 7,05439 | 0,3595 | 19,624 | 0,000 |
| X_1 | 2,05783 | 0,2385 | 8,628 | 0,000 |
| X_2 | 0,19823 | 0,2385 | 0,831 | 0,425 |
| X_3 | 0,06072 | 0,2385 | 0,255 | 0,804 |
| $X_1 * X_1$ | -0,99869 | 0,2322 | -4,301 | 0,002 |
| $X_2 * X_2$ | 0,02440 | 0,2322 | 0,105 | 0,918 |
| $X_3 * X_3$ | 0,57741 | 0,2322 | 2,487 | 0,032 |
| $X_1 * X_2$ | 0,10596 | 0,3116 | 0,340 | 0,741 |
| $X_1 * X_3$ | -0,70596 | 0,3116 | -2,265 | 0,047 |
| $X_2 * X_3$ | 0,13136 | 0,3116 | 0,422 | 0,682 |

S = 0,8814 R-Sq = 91,5% R-Sq(adj) = 83,9%

Tabel 4. Analisis varian rendemen oleoresin jahe

| Source | DF | Seq SS | Adj SS | Adj MS | F | P |
|----------------|----|--------|--------|---------|-------|-------|
| Regression | 9 | 83,727 | 83,727 | 9,3031 | 11,97 | 0,000 |
| Linear | 3 | 58,419 | 58,419 | 19,4730 | 25,07 | 0,000 |
| Square | 3 | 21,093 | 21,093 | 7,0311 | 9,05 | 0,003 |
| Interaction | 3 | 4,215 | 4,215 | 1,4050 | 1,81 | 0,209 |
| Residual Error | 10 | 7,769 | 7,769 | 0,7769 | | |
| Lack-of-Fit | 5 | 4,961 | 4,961 | 0,9923 | 1,77 | 0,274 |
| Pure Error | 5 | 2,807 | 2,807 | 0,5615 | | |
| Total | 19 | 91,496 | | | | |

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil percobaan, koefisien regresi rendemen oleoresin jahe, dan analisis varian rendemen oleoresin jahe, masing-masing ditunjukkan pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4. Untuk melakukan analisis output, langkah awal yang harus digunakan adalah mendeteksi signifikansi model, dengan merujuk pada Tabel 4. Berdasarkan tabel diketahui bahwa P_{value} regresi = 0.000 lebih kecil dari derajat signifikansi $\alpha = 0.05$ ($\alpha = 5\%$), hal ini berarti variabel-variabel independen x_i memberikan sumbangan yang berarti dalam model. Untuk model linier ($P\text{-value} = 0.000$) dan model kuadratik ($P\text{-value} = 0.003$) signifikan karena $P\text{-value}$ keduanya kurang dari $\alpha = 0.05$ (kasus menggunakan level signifikansi 5%).

Hasil analisis di atas menunjukkan pula hasil uji kesesuaian model regresi (*uji lack of fit*) yang dapat pula digunakan untuk menguji kecukupan model. Menurut Iriawan dan Astuti (2006), hipotesis awal yang mengatakan tidak ada *lack of fit* berarti model yang dibuat telah sesuai dengan data, sedangkan hipotesis alternatif berarti model yang telah dibuat mewakili data.

Hipotesisnya adalah:

H_0 : Model regresi cocok (tidak ada *lack of fit*)

H_1 : Model regresi tidak cocok (ada *lack of fit*)

Hipotesis awal (H_0) akan ditolak bila $P\text{-value}$ kurang dari α sebaliknya hipotesis awal akan gagal tolak apabila $P\text{-value}$ melebihi α .

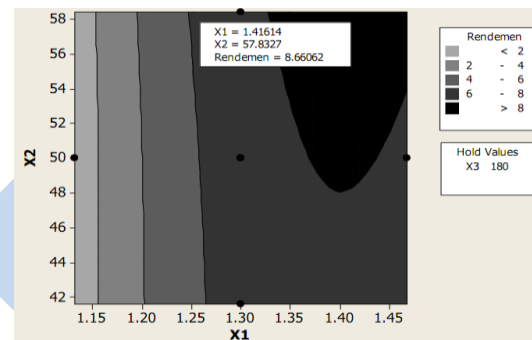
Pada hasil analisis Anova di atas menunjukkan nilai hasil uji *lack of fit* sebesar 0.274, apabila kita menggunakan α sebesar 5%. Maka tidak ada alasan untuk menolak hipotesis awal (H_0) yang mengatakan tidak ada *lack of fit*, artinya model yang telah dibuat sesuai dengan data (cocok). Berdasarkan hasil analisis, modelnya adalah:

$$Y = -192.819 + 290.820X_1 - 0,412X_2 + 0,074X_3 - 99.869X_1^2 + 0,001X_2^2 + 0,0002X_3^2 + 0,212X_1X_2 - 0,118X_1X_3 + 0,0004X_2X_3 \quad (3)$$

3.1 Analisis Karakteristik Response Surface

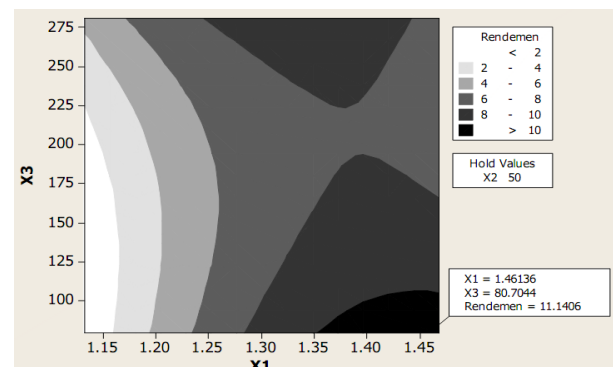
Salah satu cara untuk menunjukkan model *response surface* adalah dengan membuat plot kontur respons (rendemen oleoresin jahe) yang merupakan fungsi dari perbandingan jahe/ etanol (X_1), temperatur ekstraksi (X_2), dan waktu ekstraksi (X_3). Berdasarkan percobaan dan analisis anova yang telah dilakukan, diketahui bahwa faktor yang sangat berpengaruh terhadap

perolehan rendemen oleoresin jahe adalah rasio jahe terhadap pelarut etanol (X_1), kemudian diikuti oleh waktu ekstraksi (X_2), dan temperatur ekstraksi (X_3). Untuk mengetahui hubungan ketiga variabel tersebut dengan rendemen oleoresin jahe, secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

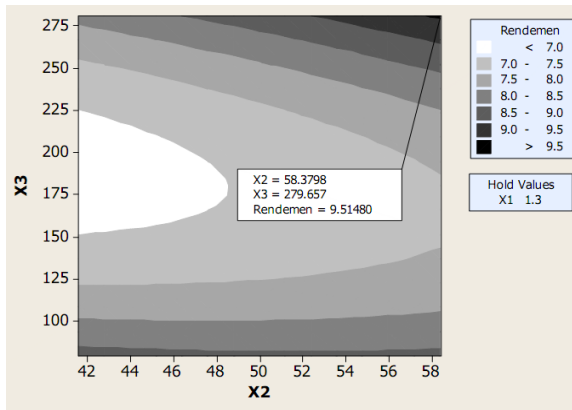


Gambar 1. Hubungan antara rendemen oleoresin jahe dengan perbandingan jahe/ etanol (X_1) temperatur ekstraksi (X_2) dengan kondisi waktu ekstraksi (X_3) = 3 jam.

Berdasarkan garis kontur pada Gambar 1 diketahui bahwa nilai maksimum untuk rendemen yang diperoleh mencapai 8.67% pada kondisi temperatur ekstraksi 58°C, dan rasio jahe/etanol sebesar 1:4,2 gml⁻¹, dan waktu ekstraksi selama 3 jam. selanjutnya garis kontur pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kondisi maksimum rendemen dapat mencapai 11,1% pada kondisi waktu ekstraksi 81,4 menit, dan rasio jahe/etanol sebesar 1:4,64 grml⁻¹ pada temperature ekstraksi 50°C. Demikian pula garis kontur pada Gambar 3 diketahui bahwa kondisi maksimum rendemen dapat mencapai 9,5% pada kondisi waktu ekstraksi 280 menit, dan temperatur ekstraksi 58°C, dengan rasio jahe/etanol 1:3 gml⁻¹.



Gambar 2. Hubungan antara rendemen dengan perbandingan jahe/ etanol (X_1) dan waktu ekstraksi (X_3) pada kondisi temperatur ekstraksi (X_2) = 50°C.



Gambar 3. Hubungan antara rendemen dengan temperatur ekstraksi (X_2) dan waktu ekstraksi (X_3) pada kondisi rasio jahe terhadap pelarut etanol (X_1) = 1:3 gml^{-1} .

Berdasarkan ketiga gambar tersebut, dapat diketahui bahwa rendemen oleoresin jahe tertinggi sebesar 11,1%, dengan kondisi waktu ekstraksi 81,4 menit, dan rasio jahe/etanol sebesar 1:4,64 gml^{-1} pada temperatur ekstraksi 50°C. Sedangkan rendemen terendah diperoleh < 2% pada beberapa kondisi titik-titik X_1 , X_2 , dan X_3 yang berbeda-beda, dengan jelas ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

3.2 Titik Optimum dari Masing-masing Faktor terhadap Nilai Rendemen Oleoresin Jahe

Berdasarkan beberapa komposisi yang telah diperoleh pada Tabel 6. Dapat diketahui titik-titik optimum dari masing-masing faktor.

Tabel 6. Koordinat titik-titik optimum hasil optimasi

| Titik | X1 | X2 | X3 | RENDEMEN | Titik | X1 | X2 | X3 | RENDEMEN |
|-------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1,468179 | 58,40897 | 79,0926 | 11,54889 | 16 | 1,38409 | 54,20449 | 280,9076 | 9,260188 |
| 2 | 1,468179 | 54,20449 | 79,0926 | 11,36635 | 17 | 1,3 | 54,20449 | 280,9076 | 9,159406 |
| 3 | 1,468179 | 50,00001 | 79,0926 | 11,21832 | 18 | 1,38409 | 54,20449 | 129,5463 | 9,101045 |
| 4 | 1,468179 | 45,79553 | 79,0926 | 11,10481 | 19 | 1,468179 | 50,00001 | 129,5463 | 9,04612 |
| 5 | 1,468179 | 41,59105 | 79,0926 | 11,02581 | 20 | 1,38409 | 50,00001 | 129,5463 | 8,935058 |
| 6 | 1,38409 | 58,40897 | 79,0926 | 10,78878 | 21 | 1,468179 | 45,79553 | 129,5463 | 8,839718 |
| 7 | 1,38409 | 54,20449 | 79,0926 | 10,68117 | 22 | 1,38409 | 50,00001 | 280,9076 | 8,81554 |
| 8 | 1,38409 | 50,00001 | 79,0926 | 10,60807 | 23 | 1,38409 | 45,79553 | 129,5463 | 8,803583 |
| 9 | 1,38409 | 45,79553 | 79,0926 | 10,56948 | 24 | 1,3 | 50,00001 | 280,9076 | 8,789685 |
| 10 | 1,38409 | 41,59105 | 79,0926 | 10,56541 | 25 | 1,38409 | 58,40897 | 230,4538 | 8,776826 |
| 11 | 1,38409 | 58,40897 | 280,9076 | 9,739348 | 26 | 1,38409 | 41,59105 | 129,5463 | 8,70662 |
| 12 | 1,3 | 58,40897 | 280,9076 | 9,563639 | 27 | 1,3 | 41,59105 | 79,0926 | 8,692646 |
| 13 | 1,468179 | 58,40897 | 129,5463 | 9,562458 | 28 | 1,468179 | 41,59105 | 129,5463 | 8,667828 |
| 14 | 1,38409 | 58,40897 | 129,5463 | 9,301543 | 29 | 1,38409 | 58,40897 | 180,0001 | 8,630891 |
| 15 | 1,468179 | 54,20449 | 129,5463 | 9,287033 | 30 | 1,3 | 45,79553 | 79,0926 | 8,621796 |

Rendemen tertinggi hasil optimasi diperoleh sebesar 11,55% dengan komposisi rasio jahe terhadap pelarut etanol 1:4,68 gml^{-1} , temperatur ekstraksi 58°C, dan waktu ekstraksi selama 79 menit. Namun pada kondisi ini temperatur masih terlalu tinggi, sehingga dikhawatirkan dapat menyebabkan kerusakan oleoresin jahe yang tidak tahan terhadap suhu di atas 45°C (U.S. Patent No. 10/496885). Oleh karena itu kita dapat menentukan titik optimum yang baru, dengan temperatur ekstraksi dibawah 45°C, sehingga diperoleh dengan komposisi sebagai berikut:

Rasio jahe terhadap pelarut etanol : 1:4,68 grml^{-1}
 Temperatur ekstraksi : 42 °C
 Waktu ekstraksi : 79 menit
 Rendemen oleoresin : 11,026%.

Perolehan kondisi ekstraksi hasil optimasi ini dibuktikan dengan uji eksperimen dengan komposisi variabel-variabel yang sama, dan diperoleh hasil sebesar 10,97% (jika dibandingkan hasil optimasi dengan hasil validasi terdapat selisih sebesar 0,82%). Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi dengan gelombang ultrasonik memberikan efisiensi waktu yang tinggi, jika dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan soxlet. Ramadhan dan Phaza (2010) melaporkan bahwa pada ekstraksi menggunakan soxlet diperoleh rendemen tertinggi sebesar 12,65% dengan menggunakan pelarut etanol, temperatur ekstraksi 40°C, dan waktu ekstraksi selama 6 jam.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

Model optimasi yang sesuai adalah:

$$Y = -192.819 + 290.820X_1 - 0,412X_2 + 0,074X_3 - 99.869X_1^2 + 0,001X_2^2 + 0,0002X_3^2 + 0,212X_1X_2 - 0,118X_1X_3 + 0,0004X_2X_3$$

Kondisi optimum oleoresin jahe yang sesuai dengan standar oleoresin jahe diperoleh pada rasio jahe terhadap pelarut etanol (X_1) sebesar 1:4,68 (g/ml), temperatur ekstraksi (X_2) sebesar 42°C, dan waktu ekstraksi (X_3) selama 79 menit.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Syiah Kuala yang telah membiayai penelitian ini, melalui Hibah Pascasarjana Tahun 2009, Prof. Dr. Ir. Hasanuddin, M.S., dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya seluruh rangkaian proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Fuadi, A. (2009) Ekstraksi Oleoresin Jahe Menggunakan Bantuan Gelombang Ultrasonik, *Thesis*. Magister Teknik Kimia Unsyiah, Banda Aceh.
- Gaedcke, F, Feistel B. (2005) Ginger Extract Preparation *U.S. Patent No. 10/496885*.
- Garcia, J.L.L., Castro, M.D.L. (2004) Ultrasound-assisted soxhlet extraction: an expeditive approach for solid sample treatment, Application to the extraction of Total Fat from oleaginous seeds, *Journal Chromatography A*, 1034, 237-242
- Iriawan N dan Astuti, S.P. (2006) Mengolah Data Statistik dengan Mudah

menggunakan Minitab 14, Penerbit Andi, Yogyakarta.

- Koswara, S. (1995) *Jahe dan Hasil Olahannya*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lee W.C., Yusof S., Hamid N.S.A., Baharin B.S. (2006) Optimizing Conditions for Hot Water Extraction of Banana Juice Using Response Surface Methodology, *Food Engineering*. 75, 473-471.
- Paimin F. B. dan Murhananto (2007). *Budidaya Pengolahan, Perdagangan Jahe*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ramadhan A. E., Phaza H. A. (2010) Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Batch. *Skripsi* Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Shao P., P. Sun, Y. Ying (2008) Response Surface Optimization of Wheat Germ Oil Yield by Supercritical Carbon Dioxide Extraction, *Food and Bioproducts Processing*, 86, 227-231.
- Susanti (2010) Pengaruh Jenis Pelarut dan Temperatur pada Proses Ekstraksi Oleoresin Jahe dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik. *Skripsi* Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Ulfah, E. M., A. Y. Fani, Istadi (2006) Optimasi Pembuatan Katalis Zeolit X dari Tawas, NaOH dan Water Glass dengan Response Surface Methodology. *Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis*, 1 (3), 26-32.
- Ulfransiska, S. (2010) Pengaruh Jenis Jahe dan Waktu Ekstraksi pada Proses Ekstraksi Oleoresin Jahe dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik. *Skripsi* Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.