

Jurnal Pharmascience, Vol. 08, No.01, Februari 2021, hal: 53-64

ISSN-Print. 2355 – 5386

ISSN-Online. 2460 – 9560

<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>

Research Article

Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Menggunakan Metode RSM (*response surface methodology*) dengan Pelarut Etanol 70%

Khoerul Anwar*, Farida Istiqamah, Samsul Hadi

Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan Indonesia

*email: endrasance@gmail.com

ABSTRAK

Akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Indonesia sebagai aprodisiaka. Ekstraksi akar tumbuhan ini dilakukan dengan berbagai pelarut yang salah satunya menggunakan etanol 70%. Pemilihan pelarut ini dilakukan untuk memperoleh kandungan zat berkhasiat semaksimal mungkin yang ditandai dengan rendemen yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu dan waktu ekstraksi optimum pada proses ekstraksi akar *E. longifolia* dengan pelarut etanol 70%. Metode OFAT (*One Factor at The Time*) digunakan pada uji pendahuluan dan metode RSM (*Response Surface Methodology*) digunakan pada desain eksperimen dengan bantuan *software* MINITAB 17. Penelitian dilakukan menggunakan 13 titik perlakuan dengan kombinasi suhu dan waktu yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik optimum rendemen ekstraksi akar *E. longifolia* sebesar 4,07% diperoleh pada suhu 51,8°C dan waktu 12,13 jam dengan nilai D (*desirability*) sebesar 0,92. Uji validasi model RSM menunjukkan keakuratan sebesar 97,76%. Model persamaan regresi yang menggambarkan pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap rendemen akar *E. longifolia* adalah $Y = - 70,1 + 2,536X_1 + 1,387X_2 - 0,02389X_1^2 - 0,0464X_2^2 - 0,00500X_1X_2$.

Kata Kunci: *Eurycoma longifolia* Jack., Suhu dan Waktu Ekstraksi, Metode RSM, Etanol 70%

ABSTRACT

The root of the pasak bumi (Eurycoma longifolia Jack.) has long been used as a traditional medicine by the Indonesian people as an aphrodisiac. Extraction of plant roots is carried out with various solvents, one of which uses ethanol 70%. The selection of this solvent was carried out to obtain the maximum possible active metabolite content which is characterized by high yield. This study aims to determine the optimum extraction

temperature and time in the root extraction process of E. longifolia with 70% ethanol as solvent. The OFAT (One Factor at The Time) method was used in the preliminary test and the RSM (Response Surface Methodology) method was used in the experimental design with the help of MINITAB 17 software. The study was conducted using 13 treatment points with different combinations of temperature and time. The results showed that the optimum yield point of E. longifolia root extraction was 4.07% at a temperature of 51.8°C and extraction time of 12.13 hours with D (desirability) value of 0.92. The validation test of the RSM model shows an accuracy of 97.76%. The regression equation model that describes the effect of temperature and extraction time on the root yield of E. longifolia is $Y = - 70.1 + 2.536X_1 + 1.387X_2 - 0.02389X_1^2 - 0.0464X_2^2 - 0.00500X_1X_2$.

Keywords: *Eurycoma longifolia Jack., Extrcation Temperature and Time, RSM Method, Ethanol 70%*

I. PENDAHULUAN

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) merupakan salah satu tanaman obat yang digunakan oleh masyarakat Asia tenggara dan Asia Selatan termasuk Indonesia (Setyaningrum *et al.*, 2017). *E. longifolia* di Indonesia banyak terdapat di hutan Pulau Sumatera dan Kalimantan dengan lokasi ketinggian tumbuh 250-300 meter dari permukaan laut dan ditemukan di lokasi dengan kelembapan berkisar antara 15-45% (Heriyanto *et al.*, 2006; Suryo, 2010). Sebenarnya hampir semua bagian *E. longifolia* dapat digunakan sebagai obat tradisional. Kandungan senyawa dalam akar, batang, dan daunnya menunjukkan efek farmakologi sebagai anti malaria, anti tumor, anti kanker, dan anti HIV (Widiyantoro, 2014). Khasiat tumbuhan *E. longifolia* yang paling dikenal yaitu sebagai afrodisiaka dengan menggunakan bagian akarnya.

Pada umumnya masyarakat menggunakan *E. longifolia* ini secara tradisional. Masyarakat cukup meminum seduhan air panas dari serutan atau serbuk dari akar tumbuhan ini. Seiring dengan perkembangan teknologi, diperlukan pengolahan yang lebih modern untuk mempermudah penggunaan dan pengembangan akar *E. longifolia*. Komponen zat aktif dari tumbuhan obat dapat ditarik menggunakan pelarut tertentu. Etanol 70% merupakan pelarut organik yang paling banyak digunakan dalam proses ekstraksi. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi antara lain adalah rasio bahan terhadap pelarut, waktu ekstraksi, jumlah tahapan kontak atau frekuensi ekstrak, suhu ekstraksi, ukuran partikel, tipe pelarut, dan pengadukan (Febrina *et al.*, 2015).

Optimasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi dilakukan untuk mendapatkan rendemen yang optimal.

Suhu dan waktu merupakan faktor yang sering dioptimasi karena dalam percobaan nilainya cukup mudah divariasikan. RSM (*Response Surface Methodology*) atau metode respon permukaan digunakan untuk mencari kondisi optimal pada ekstraksi akar *E. longifolia* menggunakan variasi tersebut (Ikawati, 2005). RSM bertujuan untuk melihat dan mengukur keterkaitan antarinteraksi variabel dalam suatu sistem dengan efek kuadrat yang mampu memberikan gambaran permukaan yang akurat (Hasan *et al.*, 2012).

Penelitian ini bertujuan menentukan suhu dan waktu ekstraksi yang optimal pada proses ekstraksi akar *E. longifolia* dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode RSM. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai tumbuhan *E. longifolia* terutama jika dalam metode penelitiannya dilakukan ekstraksi.

II. METODE

A. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex®, Iwaki Glass), ayakan mesh 14 (Retsch AS 200), blender (Philips), cawan porselen, *Hot plate*, maserator, neraca analitik (Ohaus, Kern ALJ), oven (Memmert), termometer.

B. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akar *E. longifolia*, akuades, etanol 70%, kertas saring Whatman no.1.

C. Prosedur Penelitian

1. Penyiapan simplisia

Akar *E. longifolia* diperoleh dari daerah Sabuai, Kab. Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Akar tersebut disortasi basah untuk memisahkan pengotor atau bahan-bahan asing lainnya yang tidak diperlukan. Proses pencucian dilakukan dengan air yang mengalir untuk menghilangkan tanah dan bahan pengotor lainnya yang masih menempel. Akar kemudian diserut untuk memperkecil ukurannya agar proses pengeringan lebih optimal. Hasil serutan dioven pada suhu 60°C. Simplisia yang sudah kering disortasi, dihaluskan dengan blender dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan mesh 14 (Najmuldeen *et al.*, 2017).

2. Proses ekstraksi akar *E. longifolia*

Sebanyak 50 g serbuk kering akar *E. longifolia* dimaserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 500 mL (1:10 b/v). Suhu dan waktu ekstraksi disesuaikan dengan perlakuan dan dilakukan pengadukan setiap 1 jam sekali. Setelah mendapat perlakuan suhu dan waktu tertentu, bahan didiamkan tanpa pengadukan selama 6 jam dan kemudian dilakukan penyaringan

menggunakan kertas Whatman No.1. Filtrat diuapkan menggunakan waterbath hingga didapatkan ekstrak kental dengan bobot tetap (Nurani *et al.*, 2017).

3. Uji pendahuluan

Metode yang digunakan untuk uji pendahuluan adalah metode OFAT. Pada uji variasi suhu, waktu dipilih tetap 10 jam, sedangkan suhu divariasikan 30°C, 40 °C, 50 °C, dan 60 °C. Setelah itu dilakukan proses ekstraksi dengan kombinasi suhu dan waktu tetap 10 jam hingga diperoleh ekstrak kental. Nilai rendemen tertinggi menandakan titik terbaik. Sesudah itu, dilakukan ekstraksi lagi dengan serbuk simplisia yang baru pada suhu dibuat tetap, dan waktu ekstraksi divariasikan 6, 9, 12, dan 15 jam.

4. Penentuan rancangan optimasi

Berdasarkan nilai prediksi suhu dan waktu ekstraksi optimal yang diperoleh pada uji pendahuluan, kemudian ditentukan batas atas dan batas bawah desain *Central Composite* yang digunakan pada metode RSM ini. Menurut *rule of thumb* desain RSM akan diberikan 13 titik variasi interaksi antara dua variabel yang diinput.

D. Analisis Data

1. Uji ANOVA

Hasil uji ANOVA ini akan menunjukkan 2 term linier, 1 pengaruh

interaksi, dan 2 pengaruh kuadratik. Nilai yang dilihat pada uji ini adalah *p-value* dengan kriteria pengujian jika $p\text{-value} \leq \alpha$ (0, 5), maka nilai tersebut berpengaruh signifikan pada model ini (Putra *et al.*, 2018).

2. Uji kesesuaian model

Kesesuaian model dapat dilihat dari nilai *Lack-of-Fit* dengan kriteria jika $p\text{-value} \leq$ taraf signifikansi (0,5), maka model respon tidak dapat diterima dan sebaliknya (Faulina *et al.*, 2011).

3. Persamaan regresi

Persamaan ini dapat digunakan untuk memprediksi jumlah rendemen yang dihasilkan dari proses ekstraksi dengan suhu dan waktu tertentu. Adapun model persamaan regresi optimal suhu dan waktu ekstraksi akar *E. longifolia* terhadap rendemen yang dihasilkan sebagai berikut (Hasan *et al.*, 2012):

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_1 X_1^2 + \beta_2 X_2^2 + \beta_{12} X_1 X_2$$

Keterangan:

β_0 : Tetapan atau konstanta

β_1 : Koefisien dari suhu

β_2 : Koefisien waktu ekstraksi

X_1 : Suhu

X_2 : Waktu ekstraksi

4. Contour Plot dan Surface Plot

Grafik *contour plot* menunjukkan kombinasi antara komponen yang saling

mempengaruhi terhadap nilai respon melalui warna yang berbeda. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik *contour plot* merupakan kombinasi antara tiga komponen formula kondisi proses pengolahan dengan proporsi berbeda yang menghasilkan nilai respon yang sama (Nurmiah *et al.*, 2013). *Surface plot* merupakan plot tiga dimensi yang menggambarkan besarnya respon untuk setiap komposisi perlakuan yang berada pada batas daerah yang ditentukan (Winarni & Supartini, 2015).

5. Optimasi desain RSM

Berdasarkan optimasi desain RSM yang dilakukan oleh *software* MINITAB akan diperoleh nilai optimum pada masing-masing variabel bebas (suhu dan waktu) yang diprediksi menghasilkan jumlah rendemen terbanyak. Nilai *desirability* merupakan nilai fungsi tujuan optimasi yang menunjukkan kemampuan program untuk memenuhi keinginan berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada produk akhir. Kisaran nilainya dari 0 sampai 1 (Nurmiah *et al.*, 2013). Nilai *desirability* yang semakin mendekati nilai 1 adalah nilai yang paling diinginkan dapat ditunjukkan oleh model karena semakin menunjukkan nilai ketepatan optimasi (Prabudi *et al.*, 2018).

E. Validasi Model

Berdasarkan nilai optimum pada variabel suhu dan waktu ekstraksi yang diperoleh, kemudian dilakukan validasi model dengan cara melakukan percobaan sesuai yang yang disarankan RSM. Percobaan dilakukan dengan tiga kali replikasi agar memberikan nilai yang lebih akurat. Masing-masing nilai rendemen yang diperoleh kemudian dihitung *Percentage Error* menggunakan rumus berikut (Sari, 2016):

$$PE = \left| \frac{X - F}{X} \right| \times 100$$

Keterangan :

PE = Persentase kesalahan

X = Nilai data

F = Nilai prediksi

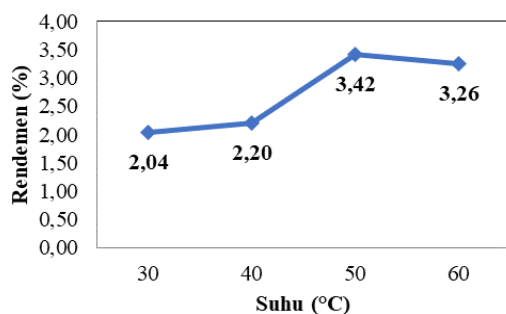
Berdasarkan rata-rata dari *Percentage Error* (PE) tersebut kemudian dapat dihitung tingkat keakuratan model menggunakan rumus berikut:

$$\text{Keakuratan Model} = 100 - \text{PE}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Pendahuluan

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam proses ekstraksi. Uji pendahuluan dilakukan dengan melakukan ekstraksi pada suhu 30°C, 40°C, 50°C, dan 60°C selama 10 jam menggunakan etanol 70%. Ketika suhu divariasikan, semua faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi dikendalikan. Pengaruh suhu proses ekstraksi terhadap rendemen ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh suhu ekstraksi terhadap rendemen akar *E. longifolia*

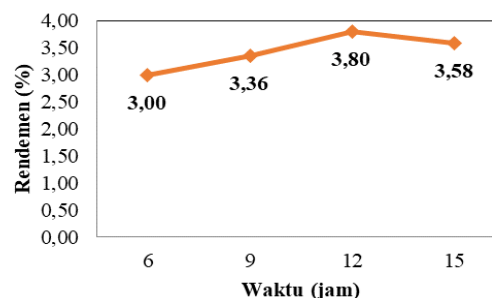
Suhu untuk proses ekstraksi yang menghasilkan rendemen tertinggi adalah 50° C dengan rendemen yang dihasilkan sebesar 3,42%. Persentase rendemen terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya suhu hingga suhu optimumnya 50° C. Suhu optimum digunakan untuk mencari nilai waktu optimum proses ekstraksi. Waktu ekstraksi yang digunakan divariasikan mulai dari 6 jam, 9 jam, 12 jam, dan 15 jam dengan suhu tetap yakni 50°C. Pengaruh waktu ekstraksi pada proses ekstraksi terhadap rendemen yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 2.

Waktu ekstraksi untuk proses ekstraksi yang menghasilkan rendemen tertinggi adalah 12 jam dengan rendemen yang dihasilkan sebesar 3,80%. Sementara itu rendemen terendah sebesar 3,00%

Tabel 1. Desain eksperimen *central composite design* batas atas dan bawah variabel suhu dan waktu ekstraksi akar *E. longifolia*

Variabel Ekstraksi	Kode	Tarf				
		- α	-1	0	+1	+ α
Suhu (°C)	X ₁	42,93	45	50	55	57,07
Waktu (jam)	X ₂	7,76	9	12	15	16,24

diperoleh pada waktu ekstraksi 6 jam. Titik optimum 12 jam ini selanjutnya akan digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan titik dalam desain RSM.



Gambar 2. Pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen akar *E. longifolia*

B. Penentuan Desain *Response Surface Methodology*

Langkah selanjutnya dalam mengoptimasi suatu proses dengan RSM adalah menentukan batas bawah dan batas atas dari variabel-variabel yang divariasikan. Pada penelitian ini ada dua variabel yang digunakan yaitu suhu dan waktu ekstraksi. Pada metode RSM semua variabel secara bersamaan divariasikan. Model desain batas bawah dan batas atas dari variabel suhu dan variabel waktu ekstraksi akar *E. longifolia* menggunakan pelarut etanol 70% dapat dilihat Tabel I.

Dari tabel di atas dapat dilihat jika batas bawah dari suhu ekstraksi adalah 45°C sedangkan batas atas 55°C. Sementara itu batas bawah dari waktu ekstraksi adalah 9 jam dan batas atas 15 jam. Nilai-nilai parameter ini digenerasikan ke dalam 13 perlakuan yang disarankan *software* MINITAB 17.

C. Data Pengujian Rancangan Percobaan

Setelah dilakukan pengujian dari rancangan percobaan yang telah disebutkan sebelumnya, diperoleh tiga belas nilai rendemen yang dihasilkan (Tabel II).

Tabel II. Rendemen ekstraksi akar *E. longifolia* hasil rancangan percobaan

No	Suhu (°C)	Waktu (jam)	Rendemen (%)
1	45	9	2,08
2	55	9	3,28
3	45	15	2,4
4	55	15	3,3
5	42,9	12	2,52
6	57,1	12	3,5
7	50	7,76	3,28
8	50	16,24	3,46
9	50	12	3,82
10	50	12	3,9
11	50	12	3,86
12	50	12	3,90
13	50	12	3,96

Berdasarkan tabel di atas, diketahui rendemen yang dihasilkan berkisar antara 2,08% hingga 3,96%. Rendemen terkecil diperoleh dari proses ekstraksi dengan suhu dan waktu terendah yaitu 45°C dan 9 jam. Sementara rendemen terbesar diperoleh dari proses ekstraksi dengan suhu 50°C selama 12 jam yang merupakan titik pusat

(*center point*) dalam model RSM ini. Kenaikan suhu pada proses ekstraksi akan menyebabkan molekul pelarut bergerak semakin cepat dan acak, memudahkan pelarut berdifusi dan masuk ke dalam pori-pori bahan dan dapat melarutkan bahan dengan sempurna (Putra *et al.*, 2018). Dengan waktu kontak yang semakin lama, proses difusi tersebut akan terjadi semakin optimal.

D. Analisis Data

1. Uji ANOVA

Analisis uji ANOVA bertujuan untuk mengetahui interaksi respon antara variabel dalam proses ekstraksi (Tabel III).

Tabel III. Output Analysis of Variance (ANOVA) interaksi suhu dan waktu ekstraksi akar *E. longifolia*

<i>Analysis of Variance</i>	
<i>Source</i>	<i>p-Value</i>
Model	0,002
<i>Linear</i>	0,008
Suhu	0,003
Waktu	0,469
<i>Square</i>	0,001
Suhu*Suhu	0,001
Waktu*Waktu	0,005
2-Way Interaction	0,062
Suhu*Waktu	0,062
Error	
Lack-of-Fit	0,066
Pure Error	
Total	

Tabel III menunjukkan *p-value* dari suhu, kuadrat suhu, dan kuadrat waktu <0,05. Hal ini mempunyai arti nilai suhu, kuadrat suhu, dan kuadrat waktu sangat berpengaruh pada model ini.

2. Uji kesesuaian model

Nilai *p-value Lack-of-Fit* sebesar 0,066 > 0,05 menunjukkan bahwa kecocokan model respon diterima (Tabel III). Keadaan ini menunjukkan analisis RSM adalah valid dan mampu memprediksi respon dari data.

Tabel IV. *Output Model Summary*

Model Summary			
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,274845	90,23%	83,25%	81,06%

Berdasarkan Tabel IV, nilai koefisien determinasi R^2 (*R-squared*) menunjukkan bahwa 90,23% variabel sampel pada rendemen akar *E. longifolia* dipengaruhi oleh suhu dan waktu ekstraksi, sedangkan 9,77% merupakan pengaruh dari faktor-faktor lain di luar perlakuan yang diamati dalam penelitian ini. Adapun nilai *R-square (adj)* lebih kecil dari nilai R^2 (*R-squared*) dapat disebabkan karena ukuran sampel yang relatif kecil (Oramahi, 2016).

3. Persamaan regresi

Berdasarkan analisis data dari *software* MINITAB 17, diperoleh persamaan regresi yang menggambarkan pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap rendemen akar *E. Longifolia* sebagai berikut.

$$Y = -70,1 + 2,536X_1 + 1,387X_2 - 0,02389X_1^2 - 0,0464X_2^2 - 0,00500X_1X_2$$

Keterangan:

Y = rendemen ekstraksi akar *E. longifolia* yang dihasilkan

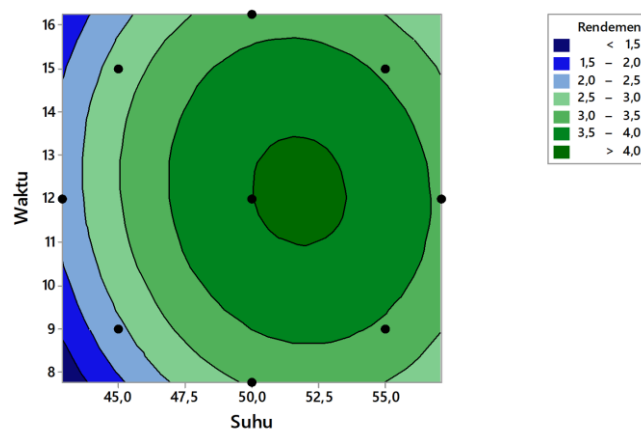
X_1 = suhu ($^{\circ}\text{C}$)

X_2 = waktu (jam)

Persamaan tersebut juga menunjukkan bahwa suhu (X_1) dan waktu ekstraksi (X_2) berpengaruh secara nyata terhadap rendemen (Y) yang dihasilkan. Hal ini terlihat dari nilai koefisien nilai X_1 dan X_2 lebih besar dari nilai koefisien lainnya. Tanda positif pada nilai variabel suhu (X_1) dan konsentrasi (X_2) juga menunjukkan hal yang sama.

4. Analisis *Contour Plot* dan *Surface Plot*

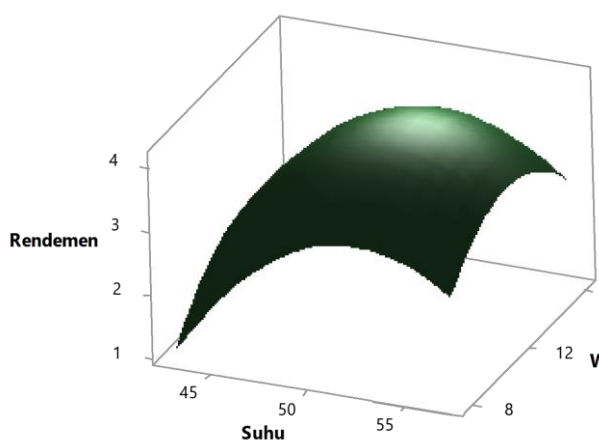
Grafik *contour plot* bertujuan mendeskripsikan pengaruh kombinasi suhu dan waktu terhadap besarnya rendemen melalui warna yang berbeda (Faulina *et al.*, 2011).



Gambar 3. Grafik *contour plot* optimalisasi suhu dan waktu ekstraksi terhadap rendemen ekstrak akar *E. longifolia*

Grafik *contour plot* pada Gambar 3 tersebut menunjukkan terdapat perbedaan rendemen dengan kombinasi suhu dan waktu ekstraksi yang berbeda. Variabel suhu dan waktu yang diperoleh tersebut digunakan sebagai variabel bebas dalam penelitian ini. Titik-titik hitam yang tersebar menggambarkan hasil dari tiap perlakuan yang diujikan. Semakin gelap warna daerah menunjukkan semakin tinggi persentase rendemen yang diperoleh. Oleh karena itu, warna hijau gelap menunjukkan daerah dimana tercapainya titik optimum (rendemen maksimal) yang besarnya lebih dari 4,0%.

Grafik *surface plot* bertujuan membantu visualisasi dari besarnya respon untuk setiap perlakuan yang berbeda melalui kelengkungan pada plot tiga dimensi (Faulina *et al.*, 2011).



Gambar 4. Grafik *surface plot* optimalisasi suhu dan waktu ekstraksi terhadap rendemen ekstrak akar *E. longifolia*

Berdasarkan grafik *surface plot* pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa peningkatan nilai rendemen akar *E. longifolia* berbanding lurus dengan meningkatnya suhu dan waktu ekstraksi hingga mencapai titik optimum. Kondisi ini menunjukkan bahwa rendemen yang diperoleh dipengaruhi oleh suhu dan waktu ekstraksi. Kenaikan suhu pada proses ekstraksi akan menyebabkan molekul pelarut bergerak semakin cepat dan acak, serta memudahkan pelarut berdifusi dan masuk ke dalam pori-pori bahan sehingga dapat melarutkan bahan dengan sempurna. Selain itu, peningkatan waktu pada proses ekstraksi juga dapat menyebabkan kontak antara pelarut dan bahan semakin lama sehingga bahan dapat terekstrak secara maksimal (Assagaf *et al.*, 2012).

Setelah titik optimal suhu dan waktu ekstraksi terlewati, meskipun suhu dan waktu terus meningkat, nilai rendemen akan menurun kembali. Kondisi ini disebabkan karena pemanasan pada suhu yang tinggi dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan komponen pelarut yang berupa bahan menguap sehingga jumlahnya berkurang. Begitu juga sebaliknya, proses ekstraksi yang dilakukan pada suhu yang rendah dan waktu yang singkat akan menyebabkan komponen tidak terekstrak dengan maksimal karena proses difusi tidak berlangsung secara optimal sehingga masih banyak komponen yang

tertinggal di dalam jaringan bahan (Fuadi, 2012).

5. Optimasi desain RSM

Data hasil penelitian yang diperoleh selanjutnya dilakukan proses analisis dengan menggunakan *software* MINITAB sehingga diperoleh Optimasi *Response Surface Methodology* (RSM) dari desain seperti pada Tabel V.

Tabel V. Optimasi *Response Surface Methodology* (RSM) ekstraksi akar *E. longifolia* menggunakan MINITAB

Solution				
Solution	Suhu	Waktu	Rendemen Fit	Composite Desirability
1	51,7856	12,1286	4,07271	0,922552

Berdasarkan Tabel V tersebut, dapat diprediksi bahwa rendemen optimum hasil ekstraksi akar *E. longifolia* sebesar 4,07% diperoleh pada suhu 51,8°C dengan waktu ekstraksi 12,13 jam dengan nilai D (*Desirability*) sebesar 0,92. Nilai *desirability* yang semakin mendekati nilai 1 menunjukkan kemampuan program untuk menghasilkan produk yang dikehendaki mendekati sempurna. (Nurmiah *et al.*, 2013).

E. Validasi Model RSM

Setelah dilakukan validasi dengan cara melakukan proses ekstraksi sesuai yang disarankan pada optimasi RSM, diperoleh hasil rendemen pada Tabel 7.

Tabel VI. Hasil ekstraksi akar *E. longifolia* untuk validasi metode RSM

Suhu (°C)	Waktu (Jam)	Rendemen (replikasi)			RSD (%)
		1	2	3	
51,8	12,13	4,16	3,94	4,02	2,756

Berdasarkan Tabel VI diperoleh nilai rendemen yang tidak jauh berbeda dari prediksi RSM. Ini diperkuat dengan hasil uji statistika (*One Sample T-test*) yang menunjukkan bahwa *P-value* 0,687 (> 0,05) yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil prediksi optimasi oleh RSM dengan hasil validasi metode.

Nilai RSD 2,7563% yang diperoleh dari perhitungan merupakan simpangan baku relatif dari data ketiga replikasi yang dilakukan. Semakin kecil nilai RSD, maka metode uji mempunyai presisi yang semakin baik. Ketiga nilai rendemen tersebut kemudian juga dihitung *percentage of error* dan keakuratannya. Validasi model RSM ini menunjukkan nilai keakuratan sebesar 97,76%. Kondisi ini menunjukkan bahwa model ini bisa diterima.

IV. KESIMPULAN

Proses ekstraksi optimal akar *E. longifolia* dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode RSM dapat dicapai pada suhu 51,8°C selama 12,13 jam dengan rendemen sebesar 4,07% berdasarkan model persamaan $Y = -70,1 +$

$$2,536X_1 + 1,387X_2 - 0,02389X_1^2 - 0,0464X_2^2 - 0,00500X_1X_2.$$

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lambung Mangkurat atas pendanaan penelitian ini melalui Program Dosen Wajib Meneliti tahun 2020 dengan Surat Penugasan Nomor: 212.269/UN8.2/PL/2020

DAFTAR PUSTAKA

- Assagaf, M., P. Hastuti., C. Hidayat, & Supriyadi. 2012. Optimasi Ekstraksi Oleoresin Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Asal Maluku Utara Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). *AGRITECH*. **4**: 383-391.
- Faulina, R., S. Andari, & D. Anggraeni. 2011. *Response Surface Methodology (RSM) dan Aplikasinya*. Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Febrina, L., R. Rusli, & F. Muflihah. 2015. Optimalisasi Ekstraksi dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo (*Ficus Variegata* Blume). *J Trop Pharm Chem*. **3**: 74-81.
- Fuadi, A. 2012. Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal Teknologi*. **1**: 14-21.
- Hasan, A. E. Z., H. Nashrianto, & R. N. Juhaeni. 2012. Optimasi Kondisi untuk Rendemen Hasil Ekstraksi Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Fitofarmaka*. **2**: 153-159.
- Heriyanto, N. M., R. Sawitri, & E. Subiandono. 2006. Kajian Ekologi dan Potensi Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) di Kelompok Hutan Sungai Manna-Sungai Nasal, Bengkulu. *Buletin Plasma Nutfah*. **12**: 69-75.
- Ikawati, R. 2005. Optimasi Kondisi Ekstraksi Karotenoid Wortel (*Daucus carota* L.) Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). *Jurnal Teknologi Pertanian*. **1**: 14-22.
- Najmuldeen, G.F., Fatmanathan, G.G. Faisal, & Zulkafli. 2017. Characterization of *Eurycoma longifolia* (Tongkat Ali) Essential Oils Extracted by Microwave Assisted Extraction. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. **7**: 62-68.
- Nurani, L.H., E. Kumalasari, Zainab, A. Mursyidi, S. Widyarini, & A. Rohman. 2017. Penetapan Kadar Logam, Cemar Mikroba dan Uji Disolusi Kapsul Ekstrak Etanol Akar Pasak Bumi. *Pharmaciana*. **7**: 295-304.
- Nurmiah, S., R. Syarif., Sukarno., R. Peranginangin, & B. Nurtama. 2013. Aplikasi *Response Surface Methodology* pada Optimalisasi Kondisi Proses Pengolahan Alkali Treated Cottoni (ATC). *JPB Kelautan dan Perikanan*. **8**: 9-22.
- Oramahi, H. A.. 2016. *Optimasi dengan RSM dan Rancangan Percobaan (Aplikasi dengan SPSS dan SAS)*. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Prabudi, M., B. Nurtama, & E. H. Purnomo. 2018. Aplikasi *Response Surface Methodology* (RSM) dengan *Historical Data* pada Optimasi Proses Produksi Burger. *Jurnal Mutu Pangan*. **5**: 109-115.
- Putra, I. G. A. M., I. W. R. Widarta, & P. T. Ina. 2018. Optimasi Suhu dan Waktu Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) pada Ekstraksi Oleoresin Limbah Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm. F.) dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. **7**: 110-119.
- Sari Y. N. 2016. *Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Luas Area Serangan Hama pada Tanaman Bawang*. Skripsi Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

- Setyaningrum, D., S. M. Kartikawati, & Wahdina. 2017. Morfologi Pasak Bumi (*Eurycoma* spp) di Dusun Benuah Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*. **5**: 217-224.
- Suryo, J. 2010. *Herbal Penyembuh Impotensi dan Ejakulasi Dini*. PT Bentang Pustaka, Yogyakarta.
- Widiyantoro, A. 2014. Metabolit Sekunder Prospektif dari Famili Simaroubaceae. *Jurnal Penelitian Saintek*. **19**: 14-22.
- Winarni, S, & E. Supartini. 2015. Penerapan Optimasi Multi Respon pada Teknik Penyimpanan Pepaya. *Jurnal Sains dan Teknologi*.. **1**: 1-7.