

**OPTIMASI METODE EKSTRAKSI DARI AKAR PASAK
BUMI (*Eurycoma longifolia* jack.) MENGGUNAKAN
RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

SKRIPSI

MISLAMAH

A252055



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**OPTIMASI METODE EKSTRAKSI DARI AKAR PASAK BUMI
(*Eurycoma longifolia* jack.) MENGGUNAKAN *RESPONSE
SURFACE METHODOLOGY* (RSM)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

MISLAMAH

A252055



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2026**

**OPTIMASI METODE EKSTRAKSI DARI AKAR PASAK BUMI
(*Eurycoma longifolia* jack.) MENGGUNAKAN *RESPONSE*
SURFACE METHODOLOGY (RSM)**

MISLAMAH

A252055

Juli 2026

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. apt. Diki Prayugo Wibowo.M.Si

Pembimbing



Dr. apt. Sani Nurlaela Fitriansyah M.Si

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT, skripsi ini penulis persembahkan untuk diri penulis atas setiap usaha, kelelahan dan keyakinan yang tak pernah surut, untuk kedua orang tua tercinta, bapak Zainuddin dan ibu Salihin yang kasih sayang dan do'anya tak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis, serta untuk kakak tersayang, Zaenab, A.Md.Keb dan Baharudin yang selalu mendukung perjalanan hidup ini.

ABSTRAK

Akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) merupakan tanaman obat yang mengandung senyawa quassinoid, terutama eurycomanone, yang berperan dalam berbagai aktivitas farmakologis. Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi, terutama konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh kedua faktor tersebut terhadap rendemen ekstrak dan kadar eurycomanone, menentukan faktor yang paling berpengaruh, menyusun model matematis menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM), serta memperoleh kondisi ekstraksi optimum. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan rasio pelarut terhadap simplisia 1:10 (b/v). Optimasi menggunakan RSM dengan rancangan *Central Composite Design* (CCD) yang melibatkan konsentrasi etanol 0%, 48%, dan 96% serta waktu ekstraksi 1, 13, dan 24 jam. Respon yang diamati meliputi rendemen ekstrak dan kadar eurycomanone yang ditetapkan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-densitometri. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA, *General Linear Model*, regresi, dan optimasi RSM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi berpengaruh signifikan terhadap rendemen ekstrak dan kadar eurycomanone ($p < 0,05$). Model RSM menghasilkan nilai R^2 sebesar 97,37% untuk rendemen dan 59,29% untuk kadar eurycomanone. Kondisi optimum diperoleh pada etanol 96% selama 24 jam dengan nilai *desirability* 0,969247, menghasilkan prediksi rendemen 6,8672% dan kadar eurycomanone 1,5671%.

Kata Kunci : *Eurycoma longifolia* Jack., akar pasak bumi, eurycomanone, ekstraksi, *Response Surface Methodology* (RSM), KLT-densitometri.

ABSTRACT

Akar Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack.) is a medicinal plant containing quassinoid compounds, particularly eurycomanone, which plays a role in various pharmacological activities. The success of the extraction process is influenced by extraction conditions, particularly solvent concentration and extraction time. This study aims to determine the effect of these two factors on extract yield and eurycomanone content, identify the most influential factor, develop a mathematical model using Response Surface Methodology (RSM), and determine the optimal extraction conditions. Extraction was performed using the maceration method with a solvent-to-herb ratio of 1:10 (w/v). Optimization was performed using RSM with a Central Composite Design (CCD) involving ethanol concentrations of 0%, 48%, and 96% and extraction times of 1, 13, and 24 hours. The observed responses included extract yield and eurycomanone content, which were determined using Thin-Layer Chromatography (TLC)-densitometry. Data analysis was performed using ANOVA, the General Linear Model, regression, and RSM optimization. The results showed that solvent concentration and extraction time had a significant effect on extract yield and eurycomanone content ($p < 0.05$). The RSM model yielded an R^2 value of 97.37% for yield and 59.29% for eurycomanone content. Optimal conditions were obtained using 96% ethanol for 24 hours with a desirability value of 0.969247, resulting in a predicted yield of 6.8672% and a predicted eurycomanone content of 1.5671%.

Keywords : *Eurycoma longifolia* Jack., akar pasak bumi, eurycomanone, Extraction, Response Surface Methodology (RSM), KLT-densitometri

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Optimasi Metode Ekstraksi dari Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* jack.) Menggunakan Respon Surface Methodology (RSM)**" dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. Bapak Dr. apt. Diki Prayugo Wibowo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik.
3. Ibu Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi.
4. Ibu Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan memberi nasihat selama melaksanakan perkuliahan.
5. Bapak Dr. Apt. Diki Prayugo Wibowo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. apt. Sani Nurlaela Fitriansyah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II atas segala masukan, saran, dan bimbingan yang sangat berharga.
7. Seluruh dosen dan staf Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penulisan maupun isi materi, mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Bandung, 2026

Mislamah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
KUTIPAN.....	iv
PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Pasak Bumi	4
2.1.1 Klarifikasi Tanaman	4
2.1.2 Nama Daerah.....	4
2.1.3 Deskripsi.....	4
2.1.4 Kandungan Kimia	5
2.1.5 Khasiat dan Kegunaan.....	5
2.2 Simplisia.....	6
2.3 Ekstraksi	7
2.3.1 Prinsip Ekstraksi.....	7
2.3.2 Ekstraksi	8
2.4 Parameter Standar Simplisia dan Ekstrak	9
2.4.1 Parameter Spesifik.....	9
2.5.1 Parameter Non-Spesifik	10
2.6 Kromatografi Lapis Tipis-Densitometri	10
2.7 Response Surface Methodology (RSM).....	10
2.6.1 Box-Behnken Design (BBD)	12
2.6.2 Central Composite Design (CCD)	12
BAB III TATA KERJA.....	14
3.1 Alat.....	14
3.2 Bahan	14
3.3 Metodologi Penelitian.....	14
3.3.1 Determinasi Tanaman	14
3.3.2 Deffating	14

3.3.3 Mikroskopis	14
3.3.4 Uji Parameter Spesifik dan Non-Spesifik.....	15
3.3.5 Skrining Fitokimia	15
3.3.7 Ekstraksi.....	18
3.3.8 Kromatografi Lapis Tipis-Densitometri.....	18
3.3.9 Optimasi <i>Response Surface Methodology</i>	19
BAB IV PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Determinasi	21
4.2 Hasil Deffating.....	21
4.3 Hasil Mikroskopis.....	21
4.4 Hasil Karakteristik Simplisia	21
4.5 Hasil Skrining Fitokimia.....	23
4.6 Hasil Ekstraksi	24
4.7 Perbandingan Parameter Konsentrasi Pelarut dan waktu	25
4.8 Kadar Eurycomanone.....	26
4.9 Optimasi Ekstraksi <i>Response Surface Methodology</i>	28
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain Response Surface Methodology	18
Tabel 4.1 Hasil Karakteristik Simplisia	22
Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia	23
Tabel 4.3 Hasil Rendemen Ekstrak	25
Tabel 4.4 Hasil Kadar Eurycomanone	26
Tabel 4.5 Hasil Uji One-Way ANNOVA	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Akar Pasak Bumi (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack)	4
Gambar 4.1 Kurva Baku	26
Gambar 4.2 <i>Contour Plot</i> kadar	29
Gambar 4.2 <i>Contour Plot</i> Rendemen.....	29
Gambar 4.3 <i>Surface Plot</i> Kadar	30
Gambar 4.4 <i>Surface Plot</i> Rendemen.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	34
1. Hasil Determinasi Tanaman	34
2. Alur Kerja Penelitian.....	35
3. Hasil Deffating	49
4. Hasil Mikroskopis	51
5. Hasil Skrining Fitokimia	52
6. Hasil Karakteristik Simplisia	54
7. Hasil Kromatografi Lapis Tipis.....	56
8. Perhitungan	58
9. <i>Certificate Of Analysis</i>	63

DAFTAR PUSTAKA

- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Olalere, O. A. (2020). Ethanollic extraction of flavonoids, phenolics and antioxidants from *Vernonia amygdalina* leaf using two-level factorial design. *Journal of King Saud University - Science*, 32(1), 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.08.001>
- Anugrah, R. P. A., Hendra, W., & Dwi, L. (2023). Rendemen Ekstrak Etanol Herba Rumput Akar Wangi (*Polygala paniculata* L) Pada Perbandingan Konsentrasi Pelarut. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(3), 373–383.
- Anwar, K., Istiqamah, F., & Hadi, S. (2021). Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* jack.) Menggunakan Metode RSM (response surface methodology) dengan Pelarut Etanol 70%. *Jurnal Pharmascience*, 8(1), 53. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9085>
- Elmansy, E. A., Elkady, E. M., Asker, M. S., Abdallah, N. A., Khalil, B. E., & Amer, S. k. (2023). Improved production of lactiplantibacillus plantarum RO30 exopolysaccharide (REPS) by optimization of process parameters through statistical experimental designs. *BMC Microbiology*, 23(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-03117-z>
- Farmakope Herbal Indonesia. (2022). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2022. In *Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia*.
- Fikayuniar, L., Amallia, S., Azzahra, A. J., Anisa, M. A., Sagala, B. C., & Irawan, L. (2023). Skrinning Fitokimia Serta Uji Karakteristik Simplisia Dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Berbagai Metode. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(15), 308–320.
- Firda, Z., Muarif, A., Azhari, A., Mulyawan, R., & Kurniawan, E. (2023). Optimasi Suhu Dan Konsentrasi Pelarut Etanol Pada Proses Ekstraksi Tanin Dari Biji Pinang Menggunakan Pendekatan Rsm. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(4), 442–451. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.9552>
- Handoyo et al. (2020). The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41.
- ICH. (2023). INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL. *ICH*, 2(November). <https://doi.org/ICH>
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2022). . *RSM dengan metode Box-Behnken umum digunakan untuk menghasilkan permukaan respon dengan jumlah run yang lebih sedikit dibandingkan dengan 8*. 8–16.
- Kania, N., Rahman, E. Y., Priyandoko, D., Sabrina, A. H. N., Widowati, W., Azis, R., Annaba, A., Hadiprasetyo, D. S., & Alexandro, G. (2025). The Potential of Ethanol Extract of Pasak Bumi Roots (*Eurycoma longifolia* Jack) as an Anti-Prostate Cancer In Vitro Against PC-3 Cells. *Science and Technology Indonesia*, 10(2), 452–466. <https://doi.org/10.26554/sti.2025.10.2.452-466>
- Mulyadi, A. H., Ekasari, D., & Hasanah, Y. R. (2023). Optimasi Ekstraksi Minyak Biji Pepaya Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 7(2), 127.

<https://doi.org/10.30595/jrst.v7i2.15295>

- Myers, R. H., Montgomery, D. C., & Anderson-Cook, C. (2016). *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments* (Vol. 705).
- Pratomo, H. (2012). *Kinerja Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack) dalam Peningkatan Kualitas Reproduksi Tikus (Rattus norvegicus) Jantan*.
- Rahman, E. Y., Kania, N., Sutapa, H., Purnomo, A. F., Panghiyangani, R., & Skripsiana, N. S. (2024). Unveiling the Anticancer Potential of Pasak Bumi (Eurycoma Longifolia Jack) Root Extract in Prostate Cancer Treatment. *Medical Archives*, 78(2), 117–121. <https://doi.org/10.5455/medarh.2024.78.117-121>
- Retensi, D. A. N. F., & Kunci, K. (2024). *Media Farmasi*. 20(2).
- Rezeki, S., & Endah, N. (2017). *PEMBUATAN EKSTRAK ETANOL DAN PENAPISAN FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG SINTOK (Cinnamomun sintoc Bl .). 1(2)*, 29–35.
- Rosidah, I., Zainuddin, Z., Mufidah, R., Bahua, H., & Saprudin, M. (2017). Optimasi Kondisi Ekstraksi Senyawa Total Fenolik Buah Labu Siam (Sechium edule (Jacq.) Sw.) Menggunakan Response Surface Methodology. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 27(2), 79–88. <https://doi.org/10.22435/mpk.v27i2.5706.79-88>
- Sanyoto, D. D., Rosida, A., Nur'amin, H. W., Jangkang, G. G., & Airlangga, D. I. (2022). The Effect of Pasak bumi (Eurycoma longifolia Jack) Ethanol Extract on the Lipid Profile of the Rats Was Induced High-Calorie High Fat Diet. *IOSR Journal Of Pharmacy And Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 17(1), 1–7. <https://doi.org/10.9790/3008-1701020107>
- SILALAH, M. (2015). *Etnobotani pasak bumi (Eurycoma longifolia) pada etnis Batak, Sumatera Utara*. 1(1999), 743–746. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010410>
- Susilowati, A. (2008). *Teknik Perbanyakan dan Kekerabatan Genetik Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack)*.
- Wasis, B., & Sandra, E. (2024). Ekologis, tanah dan tempat tumbuh, budidaya dan manfaat tumbuhan pasak bumi (Eurycoma longifolia) pada hutan hujan tropis. *Bogor: Universitas IPB*. https://www.researchgate.net/profile/Basuki-Wasis/publication/380542701_Ekologis_Tanah_dan_Tempat_Tumbuh_Budidaya_dan_Manfaat_Tumbuhan_Pasak_Bumi_Eurycoma_longifolia_pada_Hutan_Hujan_Tropis/links/6642d9c83524304153a43c93/Ekologis-Tanah-dan-Tempat-Tumbuh-B
- Widyastutik, Y., Hardani, P. T., & Sari, D. P. (2022). Optimization of Solvent Comparison and Maceration Duration to Total Anthocyanin Levels of inflorescence Extract (Musa acuminata x Musa balbisiana). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(2), 167–175. <https://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/19834>