

**OPTIMASI METODE MASERASI KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)**

**SKRIPSI**

**ADINDA PUTRI  
A252002**



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

**OPTIMASI METODE MASERASI KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**ADINDA PUTRI  
A252002**



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

**OPTIMASI METODE MASERASI KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)**

**ADINDA PUTRI  
A252002**

**Juli 2026**

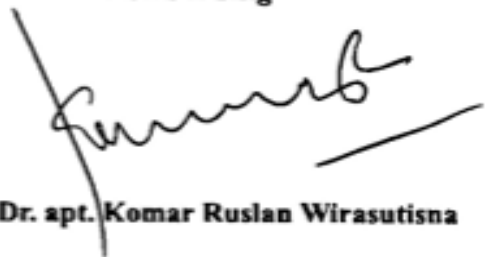
**Disetujui oleh :**

**Pembimbing**



**Dr. apt. Diki Prayugo Wibowo, M.Si**

**Pembimbing**



**Prof. Dr. apt. Komar Ruslan Wirasutisna**

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 SA dan ibu AL dan bapa SA yang kasih sayang dan do'anya tak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis, serta untuk kakak, ayuk dan keponakan tersayang, yang selalu mendukung perjalanan hidup ini.*

## ABSTRAK

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tanaman obat yang mengandung brazilin sebagai senyawa utama dengan berbagai aktivitas farmakologi. Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh waktu ekstraksi dan konsentrasi pelarut sehingga diperlukan optimasi untuk memperoleh rendemen dan kadar brazilin yang optimum. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi metode maserasi kayu secang menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) dengan desain *Face Centered Central Composite Design* (FCCD). Faktor yang dioptimasi meliputi waktu maserasi (1, 13, dan 24 jam) dan konsentrasi etanol (0%, 48%, dan 96%), sedangkan respon yang diamati adalah rendemen dan kadar brazilin. Kadar brazilin ditentukan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-densitometri. Hasil analisis menunjukkan bahwa model kuadratik memberikan kecocokan yang baik terhadap data dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 95,67% untuk rendemen dan 83,38% untuk kadar brazilin. Kondisi optimum diperoleh pada waktu maserasi 13 jam dan konsentrasi etanol 48%, dengan prediksi rendemen sebesar 10,31% dan kadar brazilin 9,6%, serta nilai *composite desirability* sebesar 0,921. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan RSM mampu mengoptimalkan proses ekstraksi kayu secang secara efisien sehingga menghasilkan ekstrak dengan rendemen dan kadar brazilin yang optimal.

**Kata kunci:** *Caesalpinia sappan* L., brazilin, KLT-densitometri, maserasi, *Response Surface Methodology*.

## **ABSTRACT**

*Caesalpinia sappan L. is a medicinal plant containing brazilin as its major bioactive compound with various pharmacological activities. The extraction process is influenced by extraction time and solvent concentration; therefore, optimization is required to obtain the highest extraction yield and brazilin content. This study aimed to optimize the maceration method of Caesalpinia sappan L. using Response Surface Methodology (RSM) with a Face Centered Central Composite Design (FCCD). The investigated factors were extraction time (1, 13, and 24 h) and ethanol concentration (0%, 48%, and 96%), while the responses were extraction yield and brazilin content. Brazilin content was determined using Thin Layer Chromatography (TLC)-densitometry. The quadratic model showed good agreement with the experimental data, with coefficients of determination ( $R^2$ ) of 95,67% for extraction yield and 83,38% for brazilin content. The optimum extraction condition was achieved at 13 h of maceration using 48% ethanol, producing a predicted extraction yield of 10,31% and brazilin content of 9,6%, with a composite desirability value of 0,921. These findings demonstrate that RSM is an effective approach for optimizing the extraction process of Caesalpinia sappan L. to obtain extracts with optimal yield and brazilin content.*

**Keywords:** *Caesalpinia sappan L., brazilin, maceration, Response Surface Methodology, TLC-densitometry.*

## 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 Maserasi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Menggunakan *Response 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 dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi.
4. Bapak Dr. Syarif Hamdani, M.Si selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan memberi nasihat selama melaksanakan perkuliahan.
5. Bapak Prof. Dr. apt. Komar Ruslan Wirasutisna selaku Dosen Pembimbing II atas segala masukan, saran, dan bimbingan yang sangat berharga.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sarjana Farmasi.

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, Juli 2026

Adinda Putri

## DAFTAR ISI

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR ISI .....                                        | vii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | ix  |
| DAFTAR TABEL.....                                       | x   |
| 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.....                            | 2   |
| 1.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....                   | 3   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                           | 3   |
| 2.1 Secang ( <i>Caesalpinia Sappan</i> L.) .....        | 4   |
| 2.1.1 Klasifikasi ( <i>Caesalpinia sappan</i> L.) ..... | 4   |
| 2.1.2 Nama Daerah .....                                 | 4   |
| 2.1.3 Kandungan Kimia .....                             | 5   |
| 2.1.4 Khasiat dan Kegunaan Kayu Secang .....            | 5   |
| 2.2 Simplisia .....                                     | 5   |
| 2.2.1 Simplisia Nabati.....                             | 5   |
| 2.2.2 Simplisia Hewani .....                            | 6   |
| 2.2.3 Simplisia Mineral/Pelikan.....                    | 6   |
| 2.3 Ekstrak .....                                       | 7   |
| 2.4 Ekstraksi .....                                     | 7   |
| 2.4.1 Ekstraksi Cara Dingin .....                       | 7   |
| 2.4.2 Ekstraksi Cara Panas.....                         | 8   |
| 2.5 Parameter Standar Simplisia dan Ekstrak.....        | 8   |
| 2.5.1 Parameter Spesifik .....                          | 10  |
| 2.5.2 Parameter Non Spesifik .....                      | 10  |
| 2.6 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-Densitometri .....   | 11  |
| 2.7 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM) .....     | 11  |
| 2.7.1 <i>Box–Behnken Design</i> (BBD) .....             | 13  |
| 2.7.2 <i>Central Composite Design</i> (CCD).....        | 13  |
| BAB III TATA KERJA.....                                 | 15  |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Alat .....                                                              | 15 |
| 3.2 Bahan.....                                                              | 15 |
| 3.3 Metodologi Penelitian .....                                             | 15 |
| 3.3.1 Determinasi Tanaman .....                                             | 15 |
| 3.3.2 Pengumpulan dan Pengolahan Tanaman Uji .....                          | 15 |
| 3.3.3 Skrining Fitokimia .....                                              | 15 |
| 3.3.4 Uji Parameter Spesifik Simplisia.....                                 | 16 |
| 3.3.5 Uji Parameter Non Spesifik Simplisia .....                            | 17 |
| 3.3.6 Optimasi dengan <i>Response Surface Methodology</i> (RSM).....        | 18 |
| 3.3.7 Ekstraksi.....                                                        | 19 |
| 3.3.8 Pengenceran Etanol.....                                               | 19 |
| 3.3.9 Kromatografi Lapis Tipis-Densitometri.....                            | 20 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                            | 21 |
| 4.1 Identifikasi Tanaman .....                                              | 21 |
| 4.2 Skrining Fitokimia.....                                                 | 21 |
| 4.3 Karakterisasi Simplisia.....                                            | 23 |
| 4.4 Ekstraksi Dengan Metode Maserasi .....                                  | 25 |
| 4.5 Hasil Rendemen Ekstrak .....                                            | 26 |
| 4.6 Hasil Kadar Brazilin Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri ..... | 27 |
| 4.7 Optimasi Metode Ekstraksi .....                                         | 30 |
| BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....                         | 34 |
| 5.1 Simpulan.....                                                           | 34 |
| 5.2 Alur Penelitian Selanjutnya .....                                       | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                        | 35 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Pohon Secang ( <i>Caesalpinia sappan</i> L.) ..... | 4  |
| Gambar 4.1 Hasil KLT ekstrak.....                             | 28 |
| Gambar 4.2 Hasil KLT kurva baku .....                         | 28 |
| Gambar 4.3 Kurva Baku Brazilin.....                           | 29 |
| Gambar 4.4 <i>Contour plot</i> .....                          | 32 |
| Gambar 4.5 <i>Surface plot</i> .....                          | 32 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Desain Penelitian Ekstraksi Dengan RSM .....        | 19 |
| Tabel 4. 1 Skrining Fitokimia Simplisia Kayu Secang .....      | 21 |
| Tabel 4. 2 Parameter Spesifik.....                             | 23 |
| Tabel 4. 3 Parameter Non Spesifik.....                         | 24 |
| Tabel 4. 4 Hasil Rendemen Ekstrak .....                        | 26 |
| Tabel 4. 5 Hasil Kadar Brazilin.....                           | 29 |
| Tabel 4. 6 Hasil <i>One Way Anova</i> Rendemen dan Kadar ..... | 31 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Determinasi Tanman .....                                   | 39 |
| Lampiran 2 Alur Kerja Penelitian .....                                | 40 |
| Lampiran 3 Hasil Persiapan Bahan Baku Simplisia Kayu Secang .....     | 58 |
| Lampiran 4 Hasil Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia ..... | 59 |
| Lampiran 5 Hasil Rendemen Ekstrak .....                               | 63 |
| Lampiran 6 Perhitungan.....                                           | 66 |
| Lampiran 7 Hasil Kromatografi Lapis Tipis-Densitometri.....           | 71 |
| Lampiran 8 <i>Certificate Of Analysis</i> .....                       | 77 |

## DAFTAR PUSTAKA

- 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), 53–64.
- Apsari, B. (2026). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Konsentrasi Senyawa 6-Gingerol Dari Rimpang Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Damanik, D. D. P., Surbakti, N., & Hasibuan, R. (2014). Ekstraksi katekin dari daun gambir (*Uncaria gambir* roxb) dengan metode maserasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 10–14.
- Departemen, K. R. (1989). *Materia Medika Indonesia. Jilid ke-5. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*.
- Departemen, K. R. (2000). “Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.” *Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*.
- Departemen, K. R. (2006). “Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indoensia” *Departemen Kesehatan RI*.
- Dillasamola, D., & Husni, Elidahanum, Yufri Aldi, M. J. (2023). Uji Toksisitas Subakut Daun Sungkai (SGOT&SGPT) (D. Dwisari (ed.)). CV. Adanu Abimata.
- Djamil, R., Pratami, D. K., Wilantika, T. N., A'yun, Q., Mun'im, A., Bayu, A., & Putra, M. Y. (2024). *Evaluation of pancreatic lipase and angiotensin-converting enzyme inhibitors from ethanolic extract of butterfly pea (Clitoria Ternatea L.) flowers. J Appl Biology Biotechnol*, 12(3), 116–122.
- Fauzia, R. P., Mutalib, A., Soedjanaatmadja, U. M. S., Anggraeni, A., Yusuf, M., & Bahti, H. H. (2017). Aplikasi desain eksperimen Plackett-Burman dan *response surface methodology Box-Behnken* pada produksi senyawa pengontras *magnetic resonance imaging gadolinium dietilentriaminpentaasetat-folat*. *Chimica et Natura Acta*, 5(1), 1–8.
- Fikriana, A. R. (2021). *Identifikasi Rhodamin B Pada Kerupuk Berwarna Yang Dijual Di Pasar Kepanjen Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)*. Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., & Yunianta, Y. (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi)[In Press Januari 2016]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1).
- Haryati, N. A. (2015). Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun

- Merah (*Syzygium mytifolium* walp) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*.
- Helmi, H., Fakhrudin, N., Nurrochmad, A., & Ikawati, Z. (2021). *Caesalpinia sappan* L. *Ameliorates scopolamine-induced memory deficits in mice via the cAMP/PKA/CREB/BDNF pathway*. *Scientia Pharmaceutica*, 89(2), 29.
- Huynh, K. N. N., Nguyen, N. V. T., & Ngan, D. T. (2024). Natural phenolic compounds: a review of extraction and analysis. *Exploring Natural Phenolic Compounds-Recent Progress and Practical Applications*.
- Ihsan, B. R. P. (2019). Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Analisis Kuersetin dalam Ekstrak dan Produk Jamu yang Mengandung Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 45–51.
- Karlina, Y., Adirestuti, P., Agustini, D. M., Fadhillah, N. L., Fauziyyah, N., & Malita, D. (2016). Pengujian Potensi Antijamur Ekstrak Air Kayu Secang Terhadap *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*. *Chimica et Natura Acta*, 4(2), 84–87.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Suplemen I *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*.
- Kusuma, I. W. (2016). Secang (*Caesalpinia sappan*): Telaah Aktivitas Biologis Dan Potensi Pemanfaatannya. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 1(2), 14–23.
- Leswara, D. F., Nurhasanah, D., & Retno, P. M. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Atcc 25922 Dan *Staphylococcus aureus* Atcc 25923. *Journal Of Pharmaceutical (Jop) Учендумелу: Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta*, 2(2), 70–82.
- Maslahah, N. (2024). Standar Simplisia Tanaman Obat Sebagai Bahan Sediaan Herbal. *Warta BSIP Perkebunan*, 2(2), 1–4.
- Megawati, M. K. N., & Arsyad, M. (2021). *Aneka Tanaman Berkhasiat Obat*. Guepedia.
- Meva, F. E., Djomaha, L. D. Y., Nasim, M. J., Ntumba, A. A., Kouemegne, A. M. H., Ottou, P. B. M., Loe, G. E., Dibong, D. S., & Jacob, C. (2023). *Bead milling liberates the antioxidant properties of nanosized tubers of Vernonia guineensis Benth.(Asteraceae)*. *Journal of Bioresources and Environmental Sciences*, 3, 14–26.
- Ningrat, W. S. (2025). Biologi Farmasi (I. P. Kusuma (ed.)). Yayasan Cendikia

Mulia Mandiri.

- Nirmala, E., Yuniarni, U., & Hazar, S. (2022). Pemeriksaan karakteristik simplisia dan penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun suji (*Draceana angustifolia* (Medik.) Roxb.). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 539–547.
- Octaviani, M. A., Dewi, D. R. S., & Asrini, L. J. (2017). Optimasi Faktor Yang Berpengaruh Pada Kualitas Lilin Di Ud. X Dengan Metode Response Surface. *Widya Teknik*, 16(1), 29–38.
- Octaviani, M. A., Retno, D., Dewi, S., & Asrini, L. J. (2017). *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 16, 29–38.
- Patil, S. S., Deshannavar, U. B., Ramasamy, M., Emani, S., Khalilpoor, N., & Issakhov, A. (2021). *Study of extraction kinetics of Total polyphenols from curry leaves. International Journal of Chemical Engineering*, 2021(1), 9988684.
- Prabudi, M., Nurtama, B., Purnomo, E. H., Magister, S., Teknologi, P., Pascasarjana, S., & Pertanian, F. T. (2018). *Aplikasi Response Surface Methodology (RSM) dengan Historical Data pada Optimasi Proses Produksi Burger*. 5(2), 109–115.
- Putri, F. I. (2024). *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Ultrasound Asissted Extraction Pada Kayu Secang Dan Analisis Penetapan Kadar Flavonoid Menggunakan Pektrofotometri Uv*.
- Rachman, A. L., Rosniawaty, S., Mubarak, S., & Suherman, C. (2025). *A review of bioactive compounds of Caesalpinia sappan: Pre-and post-harvest effect. Jurnal Kultivasi*, 24(3), 2.
- Rahmawati, N. H., Utami, N., & Puspitasari, D. (2025). *Effect of Glycerin on Stability and Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Fraction of Secang Wood Face Mist. Pharmacy & Pharmaceutical Sciences Journal/Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(2).
- Robinson, T. (1991). Kandungan Organik Tumbuhan Obat Tinggi. *ITB. Bandung*, 191–193.
- Salsabila, A. F., & Fuadi, A. M. (2023). Pengaruh Waktu Maserasi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Rendemen dan Aktivitas Antioksidan Kayu Secang. *Jurnal Teknik Indonesia*, 2(2), 87–100.
- Saputra, H., Pertiwi, R., Sari, D. K., Wulandari, S., & Rahmawati, R. (2025). The Effect of Administration *Platycerium bifurcatum* (Cav.) C. Chr.) *Extract On Total Bilirubin Levels and Hepatosomatic Index Values of Ethanol-Induced*

- Rats. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 7(1), 62–70.
- Simanjuntak, N., Ardiansyah, S. A., & Reski, R. S. (2026). *Larvicidal Activity of Ethanolic Extract of Papaya (Carica papaya L.) Fruit Peel Against Dengue Vector Mosquito Larvae Aedes aegypti*. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 15(1), 1–7.
- Spigno, G., Tramelli, L., & De Faveri, D. M. (2007). *Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics*. *Journal of Food Engineering*, 81(1), 200–208.
- Tirawati, Y. (2023). Potensi Senyawa Flavonoid Dari Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Dalam Menghambat Enzim Tirosinase Secara *In Silico*.
- Ulfa, I. (2018). Penggunaan Metode Kromatografi Lapis Tipis-Densitometri Untuk Analisis Brazilin Yang Terkandung Dalam Liposom Fraksi Etil Asetat Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). Universitas Andalas.