

**PENGARUH JENIS PELARUT TERHADAP
METABOLIT SEKUNDER DAN KADAR TOTAL
FLAVONOID EKSTRAK KAYU SIWAK (*Salvadora
persica*) DENGAN MASERASI KINETIK**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh

**ERIA NADA RAMADHAN
22101101052**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**PENGARUH JENIS PELARUT TERHADAP
METABOLIT SEKUNDER DAN KADAR TOTAL
FLAVONOID EKSTRAK KAYU SIWAK (*Salvadora
persica*) DENGAN MASERASI KINETIK**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh

**ERIA NADA RAMADHAN
22101101052**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**PENGARUH JENIS PELARUT TERHADAP
METABOLIT SEKUNDER DAN KADAR TOTAL
FLAVONOID EKSTRAK KAYU SIWAK (*Salvadora
persica*) DENGAN MASERASI KINETIK**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh

**ERIA NADA RAMADHAN
22101101052**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

RINGKASAN

Eria Nada Ramadhan. Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Dan Kadar Flavonoid Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Dengan Maserasi Kinetik. **Pembimbing 1:** Rio Risandiansyah. **Pembimbing 2:** Citra Destya Rahma Putri.

Pendahuluan: Kayu siwak secara empiris digunakan untuk membersihkan gigi, karena diketahui memiliki aktifitas antibakteri yang diperantarai oleh kandungan flavonoid didalamnya. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri, virus, dan jamur. Kadar dan jenis senyawa aktif yang tertarik dari proses ekstraksi tergantung dari sifat pelarut yang digunakan. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar flavonoid total dari kayu siwak dengan pelarut metanol, n-butanol, dan etil asetat.

Metode: Penelitian ini menggunakan design *eksperimental* laboratorium secara *in vitro*. Sampel serbuk kayu siwak diekstraksi menggunakan metode maserasi kinetik menggunakan pelarut metanol, n-butanol, dan etil asetat, kemudian hasil ekstraksi dilakukan skrining fitokimia secara kualitatif untuk melihat ada tidaknya senyawa flavonoid, saponin, tanin, fenolik, alkaloid, terpenoid, dan steroid, serta dilakukan skrining fitokimia secara kuantitatif untuk mengetahui kadar senyawa flavonoid pada ekstrak kayu siwak menggunakan spektrometri UV-Vis. Analisa data menggunakan uji ANOVA, dilanjutkan uji komparasi post-hoc.

Hasil: Ekstrak kayu siwak dengan metode maserasi kinetik menunjukkan positif terhadap senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenolik, tanin dalam pelarut metanol, n-butanol, dan etil asetat sedangkan saponin hanya negatif dalam pelarut etil asetat. Penetapan kadar senyawa flavonoid menunjukkan etil asetat memiliki kandungan sebanyak $104,4 \pm 2,32$ mgEQ/g, kemudian n-butanol sebanyak $65,99 \pm 2,12$ mgEQ/g, dan metanol sebanyak $8,32 \pm 1,55$ mgEQ/g uji signifikansi ANOVA ($P < 0,05$), hal ini menunjukkan kadar flavonoid dipengaruhi oleh jenis pelarut. Hasil uji komparasi *LSD* test menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan kadar total flavonoid berdasarkan variasi pelarut.

Kesimpulan: jenis senyawa fitokimia yang terdapat dalam pelarut metanol dan n-butanol lebih banyak dibandingkan dengan pelarut etil asetat. Kadar flavonoid yang paling tinggi terdapat dalam pelarut etil asetat dan yang terendah pelarut metanol.

Kata Kunci: ekstrak kayu siwak; metanol; etil asetat; n-butanol; flavonoid; saponin; tanin; fenolik; alkaloid; terpenoid; dan steroid.

SUMMARY

Eria Nada Ramadhan. Faculty of Medicine, Islamic University of Malang. The Content Of Secondary Metabolites And Flavonoid Capacity Of Miswak Wood (*Salvadora persica*) Extract By Kinetic Maseration **Supervisor 1:** Rio Risandiansyah. **Supervisor 2:** Citra Destya Rahma Putri.

Introduction: Miswak wood is empirically used to clean teeth, because it is known to have antibacterial activity mediated by its flavonoid content. Flavonoids can effectively inhibit the growth of bacteria, viruses, and fungi. The levels and types of active compounds attracted from the extraction process depend on the nature of the solvent used. This study aims to compare the total flavonoid content of miswak wood with methanol, n-butanol, and ethyl acetate solvents.

Methods: This study used an in vitro laboratory experimental design. The miswak wood extracted by the kinetic maceration method using methanol, n-butanol, and ethyl acetate solvents. Then the extraction results will be carried out qualitatively phytochemical screening to see the presence or absence of flavonoid compounds, saponins, tannins, phenolics, alkaloids, terpenoids, and steroids, and quantitative phytochemical screening is carried out to determine the level of flavonoid compounds in miswak wood extract using UV-vis spectrometry. Data analysis used ANOVA, followed by post-hoc comparison test.

Results: Miswak wood extract with kinetic maceration method showed positive for secondary metabolite compounds of flavonoids, alkaloids, terpenoids, phenolics, tannins in methanol, n-butanol, and ethyl acetate solvents while saponins were only negative in ethyl acetate solvent. Determination of flavonoid compound levels showed ethyl acetate contained as much as $104,4 \pm 2,32$ mgEQ/g, n-butanol as much as $65,99 \pm 2,12$ mgEQ/g, and methanol as much as $8,32 \pm 1,55$ mgEQ/g significance test ANOVA ($P < 0.05$), this indicates that the flavonoid content is influenced by the type of solvent. The results of the Post-hoc LSD test showed significant results ($p < 0.05$). This indicates that there are differences in total flavonoid content based on solvent variation.

Conclusion: The types of compounds that can be withdrawn by methanol and n-butanol solvents are more than the ethyl acetate solvent. The highest flavonoid levels were found in ethyl acetate solvent and the lowest in methanol solvent.

Keywords: extracts of miswak wood, methanol, ethyl acetate, n-butanol, flavonoids, saponins, tannins, phenolics, alkaloids, terpenoids, and steroids.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Tanaman obat merupakan sumber daya alam yang sangat baik yang menyediakan berbagai senyawa terapeutik yang beragam dan relatif lebih aman daripada obat-obatan yang proses pembuatannya secara sintetis (Rao et al., 2023). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 80% populasi di negara berkembang dan masyarakat yang tidak mampu diseluruh dunia menjadikan obat-obatan tradisional berbahan dasar tumbuhan menjadi sumber utama perawatan kesehatan (*Guidelines on the Conservation of Medicinal Plants*, n.d.). Tanaman obat telah menjadi bagian penting dari pengobatan alternatif di dunia (Yardily et al., 2016). Secara umum menjadi alternatif pengobatan tradisional, sehingga dapat dikaitkan sebagai interpretasi budaya terhadap kesehatan, penyakit, dan gangguan kesehatan, serta mencakup proses perawatan dan metode penyembuhan (Mahapatra et al., 2019).

Kayu siwak secara empiris digunakan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia sebagai media untuk membersihkan gigi yang mana jika dikaitkan dengan senyawa bioaktifnya memiliki efek sebagai antibakteri. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siwak efektif dalam membunuh bakteri yang menjadi penyebab karies gigi (Maulidina et al., 2022). Temuan ini memperkuat bahwasanya siwak dapat berpotensi sebagai agen *antibiofilm* yang cukup signifikan. Karies gigi muncul akibat perkembangan *biofilm* bakteri, mekanismenya dengan memproduksi zat asam yang dapat menyebabkan kerusakan pada *enamel* gigi.

Siwak memiliki kandungan senyawa aktif yang cukup baik dalam proses penghancuran *biofilm* yang diakibatkan oleh bakteri (Maulidina et al., 2022). Secara *etnomedisin* terdapat senyawa yang unik baik dalam kompleksitas maupun aktivitas biologisnya. Sebagai tanaman yang potensial, kayu siwak mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, terpenoid, steroid, alkaloid, saponin, tanin, komponen pereduksi, dan minyak atsiri (Rehman, 2022)(Ramli et al., 2022). Peneliti menggunakan metode skrining fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan senyawa yang dibutuhkan dengan menggunakan beberapa pelarut berdasarkan sifat kepolarannya. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi harus dipilih berdasarkan kesesuaian tingkat kepolarannya dengan sifat kimia senyawa aktif yang ditargetkan. Pemilihan pelarut yang tepat bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan pelarut dalam melarutkan dan mengekstraksi senyawa metabolit sekunder secara maksimal, sehingga menghasilkan konsentrasi senyawa aktif yang tinggi dan representatif dalam ekstrak (Syamsul et al., 2020).

Penggunaan variasi jenis pelarut bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi berdasarkan perbedaan sifat kepolaran masing-masing pelarut. Metanol digunakan sebagai pelarut polar, n-butanol sebagai pelarut semi polar, dan etil asetat sebagai pelarut semi polar, dengan klasifikasi kepolaran yang ditentukan melalui nilai konstanta dielektriknya. Metanol memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai jenis senyawa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, saponin, minyak atsiri, dan glikosida (Astarina et al., 2013). n-Butanol memiliki kemampuan untuk mengekstraksi berbagai senyawa metabolit sekunder, seperti terpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, (Anwar

et al., 2016), etil asetat juga dapat mengekstraksi senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti teriterpenoid, flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid (W. S. Putri et al., 2018), Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kayu siwak serta menentukan kadar flavonoid sebagai senyawa utama yang berpotensi berperan sebagai agen antibakteri. Flavonoid merupakan senyawa aktif yang memiliki aktivitas antimikroba yang efektif dan toksisitas yang seimbang, sehingga senyawa ini secara efektif dapat menghambat pertumbuhan bakteri, virus, dan jamur, dan lebih aman digunakan sehingga memberikan efek terapeutik yang baik terhadap infeksi yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme patogen (Huang et al., 2022). Flavonoid diklasifikasikan sebagai jenis senyawa fenolik yang memiliki banyak sekali gugus OH yang ditemukan di hampir semua bagian tumbuhan, seperti bagian akar, batang, kulit batang, daun, bunga, dan buah (Puspa Yani et al., 2023). Metode ekstraksi yang sesuai dapat mempengaruhi kandungan senyawa metabolit sekunder.

Untuk mendapatkan ekstrak kayu siwak dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Kelebihan metode ini adalah meminimalisir kerusakan terhadap senyawa yang bersifat termolabil. Metode ini tidak memerlukan pemanasan yang tinggi agar tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan sehingga dapat terurai secara maksimal (Susanty & Bachmid, 2016). Setelah dilakukan pembuatan ekstrak peneliti akan melakukan skrining fitokimia terhadap ekstrak siwak secara kualitatif dan kuantitatif. Sampai sekarang masih sedikit penelitian yang membahas tentang kandungan senyawa aktif secara kualitatif terhadap senyawa yang terkandung dalam

kayu siwak dan yang meneliti kadar total flavonoid serta mengetahui pelarut yang optimal untuk menarik senyawa aktif yang terdapat dalam kayu siwak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada perbedaan rendemen dalam ekstrak kayu siwak dengan pelarut metanol, etil asetat, dan n-butanol?
2. Apa kandungan senyawa fitokimia dalam ekstrak kayu siwak dengan pelarut metanol, etil asetat, dan n-butanol?
3. Berapa kadar total flavonoid dalam ekstrak kayu siwak dengan pelarut metanol, etil asetat, dan n-butanol?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perbedaan rendemen dalam ekstrak kayu siwak dengan pelarut metanol, etil asetat, dan n-butanol.
2. Mengetahui kandungan senyawa fitokimia dalam ekstrak kayu siwak dengan pelarut metanol, etil asetat, dan n-butanol.
3. Mengetahui perbedaan kadar total flavonoid dalam ekstrak kayu siwak dengan pelarut metanol, etil asetat, dan n-butanol.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teori

Mengetahui metode ekstraksi dari tiga pelarut yang menghasilkan kadar flavonoid yang paling tinggi pada kayu siwak.

1.4.2 Manfaat Praktis

Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan obat yang menggunakan kadar flavonoid yang tinggi.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Rendemen yang dihasilkan dari pelarut metanol lebih besar dibandingkan dengan n-butanol dan etil asetat.
2. Jenis senyawa metabolit sekunder yang dapat ditarik oleh pelarut metanol dan n-butanol lebih banyak dibandingkan dengan pelarut etil asetat.
3. Kadar total flavonoid yang terkandung dalam ekstrak batang kayu siwak pada ekstrak pelarut etil asetat lebih banyak banyak dibandingkan kadar flavonoid pada n-butanol dan metanol.

7.2 Saran

1. Pengukuran kadar senyawa metabolit sekunder lainnya.
2. Indentifikasi jenis senyawa flavonoid yang ada dalam ekstrak kayu siwak
3. Mengetahui perbedaan kadar senyawa antara jenis kayu siwak yang diproduksi beberapa negara.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, E. M., & Al-harbi, K. A. (2015). *Phytochemical screening and antibacterial activity of crude aqueous and ethanol extracts of *Salvadora persica* L . stem (Miswak) from Saudi Arabia*. 4(5), 243–247.
- Amelia, R., Riky, & Nur Ngazizah, F. (2021). Analisa Ekstrak Etil Asetat Akar Kaik-Kaik (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 2(1), 68–82. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v2i1.24>
- Anggista, G., Pangestu, I. T., Handayani, D., Yulianto, M. E., & Astuti, S. K. (2019). Penentuan Faktor Berpengaruh Pada Ekstraksi Rimpang Jahe Menggunakan Extraktor Berpengaduk. *Gema Teknologi*, 20(3), 80. <https://doi.org/10.14710/gt.v20i3.24532>
- Anggraito, Y. U., Susanti, R., Iswari, R. S., Yuniastuti, A., Lisdiana, WH, N., Habibah, N. A., & Bintari, S. H. (2018). Metabolit sekunder dari tanaman. In *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang*.
- Anwar, K., Putri, A., Ngindra, L., Eka, R., & Hariadi, P. (2016). 5742-12470-1-Pb. 03(02), 80–88.
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva *Aede aegypti*.
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi UDayana*, 2009, 1–6.
- Buckner, C. A., Lafrenie, R. M., Dénommée, J. A., Caswell, J. M., Want, D. A., Gan, G. G., Leong, Y. C., Bee, P. C., Chin, E., Teh, A. K. H., Picco, S., Villegas, L., Tonelli, F., Merlo, M., Rigau, J., Diaz, D., Masuelli, M., Korrapati, S., Kurra, P., ... Mathijssen, R. H. J. (2016). *Staphylococcus aureus*: Overview of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance and Therapeutic Approach Arumugam. *Intech, 11*(tourism), 13.

<https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>

Fakhruzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu*, XIV(2), 38–41.

Guidelines on the Conservation of Medicinal Plants. (n.d.).

Hilmi, R. Z., Hurriyati, R., & Lisnawati. (2018). Kajian Potensi Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* *Study*. 3(2), 91–102.

HOBIR, . (2020). Pengaruh Ukuran Dan Perlakuan Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Iles-Iles. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 8(2), 61.

<https://doi.org/10.21082/jlitri.v8n2.2002.61-66>

Huang, W., Wang, Y., Tian, W., Cui, X., Tu, P., Li, J., Shi, S., & Liu, X. (2022).

Biosynthesis Investigations of Terpenoid, Alkaloid, and Flavonoid Antimicrobial Agents Derived from Medicinal Plants. *Antibiotics*, 11(10).

<https://doi.org/10.3390/antibiotics11101380>

Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. In *Jakarta penerbit buku kedokteran EGC* (Vol. 53, Issue 9).

Karunakaran, T., Ngew, K. Z., Zailan, A. A. D., Mian Jong, V. Y., & Abu Bakar, M. H. (2022). The Chemical and Pharmacological Properties of Mitragynine and Its Diastereomers: An Insight Review. *Frontiers in Pharmacology*, 13.

<https://doi.org/10.3389/fphar.2022.805986>

Khan, W., Atar, M., & Shaikh, T. (2010). *ewsletter Wasimuzzama et . al Profile Of Miswak (salvadora persica Linn. 548, 534–548.*

Kimia, P. (2014). *Ergina, Siti Nuryanti dan Indarini Dwi Pursitasari Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave* . *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.

- Krisnawan, A. H. (2023). Antibacterial Activity OF *Drosera* sp. Ethanolic Extract Against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 8(1), 33. <https://doi.org/10.36722/sst.v8i1.1494>
- Kurnia Dewi, L., Hendra Sarosa, A., Wahyu, C., Hayati, N., Parasu, R., & Amalia, E. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Daya Antibakteri Hasil Ekstraksi Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) pada Aktivitas *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 7(1), 1161–1165. <https://doi.org/10.21776/ub.jiat.2021.007.01.6>
- Liu, X. M., Lu, G. Q., Yan, Z. F., & Beltramini, J. (2003). Recent Advances in Catalysts for Methanol Synthesis via Hydrogenation of CO and CO₂. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 42(25), 6518–6530. <https://doi.org/10.1021/ie020979s>
- Mahapatra, A. Das, Bhowmik, P., Banerjee, A., Das, A., Ojha, D., & Chattopadhyay, D. (2019). Ethnomedicinal Wisdom. *New Look to Phytomedicine*, January, 35–61. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814619-4.00003-3>
- Maryam, F., Utami, Y. P., Mus, S., & Rohana, R. (2023). Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito* L.) Terhadap Kadar Flavanoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacoin Indonesia*, 9(1), 132–138. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.336>
- Maulidina, F., Risandiansyah, R., Yahya, A., Maulidina, F., Risandiansyah, R., & Yahya, A. (2022). Efek Antibacterial And Antibiofilm Effects Of Siwak Wood Extract (*Salvadora persica*) AGAINST *Streptococcus mutans*. 1–10.
- National Center for Biotechnology Information. (2024). *PubChem Taxonomy Summary for Taxonomy 4326, Salvadora persica*. PubChem. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy/Salvadora-persica>
- Nugroho, A. (2017). Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam. In *Lambung Mangkurat University Press* (Issue January 2017).
- Nursamsiar, N., Fadri, A., Marwati, M., Sami, F. J., Ismail, N. S. H. R., & Kasmawati, H. (2023). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kadar Fenolik dan

Flavonoid Total Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*. L) Asal kabupaten Gowa.
Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 9(2), 253–261.

<https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.394>

Poojar, B., Ommurugan, B., Adiga, S., Thomas, H., Sori, R. K., Poojar, B., Hodlur, N., Tilak, A., Korde, R., Gandigawad, P., In, M., Sleep, R., Albino, D., Rats, W., Article, O., Schedule, P., Injury, C. C., Sori, R. K., Poojar, B., ... Gandigawad, P. (2017). Methodology Used in the Study. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(10), 1–5. <https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS>

Puspa Yani, N. K. L., Nastiti, K., & Noval, N. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 34–44. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5131>

Puspawati, N. M., Indukirana, G. A. G., & Sukadana, I. M. (2023). Potensi Ekstrak N-Butanol Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*, 17(1), 89. <https://doi.org/10.24843/jchem.2023.v17.i01.p13>

Putri, J. Y., Nastiti, K., & Hidayah, N. (2023). Pengaruh Pelarut Etanol 70% Dan Metanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 20–29. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i2.235>

Putri, W. S., Warditiani, N. K., & Larasanty, L. P. F. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 56–60.

Ramdani, D., & Chuzaemi, S. (2014). Pengaruh perbedaan jenis pelarut dalam proses ekstraksi buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada pakan terhadap viabilitas protozoa dan produksi gas in-vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 54–62.

Ramli, H., Baharudin, Z., & Hanafiah, R. M. (2022). Antibacterial Activity of Bioactive Compound in *Salvadora persica* (Chewing Stick) Against *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *ASM Science Journal*, 17. <https://doi.org/10.32802/asmscj.2022.1101>

- Rao, A., Kumari, S., Laura, J. S., & Dhanial, G. (2023). Qualitative Phytochemical Screening of Medicinal Plants Using Different Solvent Extracts. *Oriental Journal Of Chemistry*, 39(3), 621–626. <https://doi.org/10.13005/ojc/390312>
- Rehman, M. A. U. (2022). International Journal of Pharmacy & Integrated Health Sciences (ISSN: 2789-2840). *International Journal of Pharmacy & Integrated Health Sciences*, 3(1), 40–54. issn: 2789-2840
- Rifai, G., Rai Widarta, I. W., & Ayu Nocianitri, K. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut Dan Rasio Bahan Dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (Persea Americana Mill.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(2), 22. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p03>
- Sanchez, S., & Demain, A. L. (2011). Secondary Metabolites. In *Comprehensive Biotechnology, Second Edition* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-088504-9.00018-0>
- Sapara, T. U., & Waworuntu, O. (2016). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina L.*) Terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. 5(4), 10–17.
- Sawidis, T. (2013). Anatomy and ultrastructure of *Salvadora persica* stem: Adaptive to arid conditions and beneficial for practical use. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 55(2), 7–17. <https://doi.org/10.2478/abcsb-2013-0017>
- Septia Ningsih, D., Henri, H., Roanisca, O., & Gus Mahardika, R. (2020). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Tumbuhan Sapu-Sapu (*Baeckea frutescens L.*). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(3), 178–185. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.06>
- Sintia, D., Syarifah, & Novita Sunarti, R. (2023). Skrining Fitokimia Jamur Endofit Pada Buah Jambu Nasi-Nasi (*Syzygium zeylanicum*). *Prosiding SEMNAS BIO UIN Raden Fatah Palembang*, 531–539.
- Sriyani. (2013). Prarancangan Pabrik n- Butanol dari n- Butiraldehid dengan proses hidrogenasi kapasitas 60.000 ton per tahun. *Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta*.

- Sundjojo, M., & Haura Khaerunnisa, A. (2023). Uji efek antibiofilm ekstrak siwak (salvadora persica) Terhadap aggregatibacter actinomycetemcomitans. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 5(2), 26–28. <https://doi.org/10.25105/jkgt.v5i2.18619>
- Suryani, L., & Astuti, Y. (2016). Uji Kadar Hambatan Minimal Ekstrak Batang Siwak (Salvadora persica) terhadap Staphylococcus aureus secara In Vitro. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 7(1), 7–12. <http://journal.umy.ac.id/index.php/mm/article/view/1690>
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (Zea mays L.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>
- Sutir, F. (2012). Flavonoid Total Dalam Sediaan Cair Kasumba Turate (Carthamus tinctorius Linn .) Secara Spektrofotometri Uv-Vis Program Studi Farmasi. [Skripsi], Makasar : Farmasi, Universitas Hasanuddin.
- Syamsul, E. S., Anugerah, O., & Supriningrum, R. (2020). Penetapan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Mawar (Syzygium jambos L. Alston) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Etanol Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(3), 147–157. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i3.98>
- Tjitda, P. J. P., & Nitbani, F. O. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol, Kloroform Dan N-Heksan Daun Flamboyan. *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 13(2), 70. <https://doi.org/10.20527/jstk.v13i2.5949>
- Yardily, A., Anu Danie, V., Rosy, B. A., & Abbs Fen Reji, T. F. (2016). Antimicrobial evaluation of diaminothiazoloylbenzothiazoles. *Journal of Saudi Chemical Society*, 20(3), 278–281. <https://doi.org/10.1016/j.jscs.2012.07.005>