

Karakterisasi serta Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Air Biji Kluwek (*Pangium edule Reinw.*)

Salsa Aura Al-Rahma *, Vinda Maharani Patricia, Esti Rachmawati Sadiyah

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

10060321061@unisba.ac.id, vinda.maharani@unisba.ac.id, esti.sadiyah@gmail.com

Abstract. This study aims to perform characterization and phytochemical screening of the simple and water extract of kluwek (*Pangium edule Reinw.*) to assess raw material quality and identify pharmacologically active compounds. Characterization was conducted to evaluate quality parameters such as moisture content, ash values, water and ethanol-soluble extractives, drying loss, yield, and specific gravity. Phytochemical screening aimed to detect secondary metabolites that contribute to biological activities. The study employed a laboratory experimental method using fresh kluwek seeds from Purworejo, extracted via infusion to simulate traditional processing. Results showed that the simple met standard quality parameters, with 6.26% moisture, 21.81% water-soluble extract, and 13.32% ethanol-soluble extract. The resulting extract had a yield of 10.73% and a specific gravity of 1.0199 g/mL. Phytochemical screening identified alkaloids, flavonoids, and polyphenols in both the simple and extract. These findings support the potential use of kluwek as a safe and standardized herbal raw material for pharmaceutical development.

Keywords: *Pangium edule*, Simple Characterization, Phytochemical Screening.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan karakterisasi dan skrining fitokimia terhadap simplisia dan ekstrak air biji kluwek (*Pangium edule Reinw.*) guna menilai mutu bahan baku serta mengidentifikasi senyawa aktif yang berpotensi secara farmakologis. Karakterisasi dilakukan untuk menentukan parameter kualitas seperti kadar air, kadar abu, kadar sari larut air dan etanol, susut pengeringan, rendemen, serta bobot jenis. Skrining fitokimia bertujuan untuk mengungkap keberadaan senyawa metabolit sekunder yang mendukung aktivitas biologis tanaman. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorik dengan biji kluwek segar dari Purworejo, yang diolah melalui metode infusa untuk meniru cara tradisional masyarakat. Hasil menunjukkan bahwa simplisia memenuhi standar mutu dengan kadar air 6,26%, kadar sari larut air 21,81%, dan kadar sari larut etanol 13,32%. Ekstrak air yang diperoleh menghasilkan rendemen 10,73% dan bobot jenis 1,0199 g/mL. Skrining fitokimia mengidentifikasi adanya alkaloid, flavonoid, dan polifenol, baik dalam simplisia maupun ekstrak. Hasil ini mendukung potensi pemanfaatan biji kluwek sebagai bahan baku fitofarmaka yang aman dan terstandar.

Kata Kunci: *Pangium edule*, Karakterisasi Simplisia, Skrining Fitokimia.

A. Pendahuluan

Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) merupakan salah satu bahan pangan tradisional yang banyak digunakan dalam masakan Indonesia, terutama sebagai bumbu penyedap seperti rawon dan sup konro. Selain nilai budayanya, biji kluwek juga dikenal mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tannin, dan alkaloid yang berpotensi memiliki manfaat kesehatan (Mamuaja & Lumoindong, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Mamuaja dan Lumoindong (Mamuaja & Lumoindong, 2017) menunjukkan bahwa ekstrak biji kluwek memiliki aktivitas antimikroba yang cukup kuat, terutama pada konsentrasi 8% (b/v), yang terbukti paling efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada produk pangan seperti bakso ikan tuna. Efek ini disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa aktif seperti asam sianida, tanin, dan asam hidnokarpat, yang dikenal memiliki aktivitas antibakteri. Semakin tinggi konsentrasi senyawa-senyawa tersebut, semakin kuat pula aktivitas antimikroba yang ditunjukkan. Oleh karena itu, biji kluwek berpotensi besar dikembangkan sebagai bahan pengawet alami yang aman bagi pangan.

Selain itu, studi oleh Noena et al. (Noena et al., 2020) mengungkapkan bahwa minyak biji kluwek memiliki potensi antihiperglikemik. Pada uji *in vivo* menggunakan mencit yang diinduksi aloksan, pemberian minyak kluwek sebanyak 0,2 mL mampu menurunkan kadar gula darah hingga 53,92%. Efek ini terutama dikaitkan dengan kandungan flavonoid yang bekerja sebagai antioksidan serta membantu regenerasi sel β -pankreas yang rusak, sehingga memperbaiki produksi insulin. Temuan ini semakin memperkuat potensi biji kluwek sebagai bahan alami yang dapat dikembangkan dalam bidang farmasi.

Seiring dengan potensinya sebagai bahan obat, penting untuk dilakukan tahapan karakterisasi terhadap simplisia biji kluwek. Karakterisasi merupakan langkah awal yang krusial dalam pengembangan sediaan herbal, karena memberikan informasi mengenai mutu dan konsistensi bahan baku (Supomo et al., 2020). Karakterisasi dilakukan melalui pemeriksaan organoleptik, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan bobot jenis (Depkes RI, 2000). Selain itu, dilakukan juga skrining fitokimia untuk mengidentifikasi jenis senyawa aktif dalam simplisia maupun ekstrak yang memiliki potensi farmakologis (Agustina et al., 2016). Oleh karena itu, karakterisasi dan skrining fitokimia menjadi fondasi ilmiah yang penting dalam mendukung pengembangan biji kluwek sebagai bahan obat yang aman, efektif, dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang mendasari penelitian ini adalah belum adanya data komprehensif mengenai karakterisasi simplisia dan kandungan fitokimia ekstrak air biji kluwek. Selain itu, metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu infusa, dipilih karena menyerupai cara tradisional masyarakat dalam mengolah kluwek. Hal ini penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian relevan dengan praktik konsumsi sehari-hari.

Karakterisasi simplisia dan ekstrak tanaman obat merupakan langkah awal dalam penelitian fitokimia untuk menjamin kualitas dan konsistensi bahan yang digunakan. Parameter seperti kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan rendemen ekstrak menjadi indikator penting dalam mengevaluasi mutu simplisia (Depkes RI, 2017). Sementara itu, skrining fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan polifenol yang mungkin berkontribusi pada aktivitas biologis ekstrak (Farnsworth, 1966).

Penelitian sebelumnya oleh Warnasih dan Hasanah (Warnasih & Hasanah, 2018) menunjukkan bahwa ekstrak biji kluwek mengandung senyawa flavonoid dan alkaloid, namun metode ekstraksi yang berbeda dapat memengaruhi hasil skrining fitokimia. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode infusa untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang larut dalam air, mengingat air merupakan pelarut yang umum digunakan dalam pengolahan tradisional kluwek.

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana karakterisasi simplisia dan senyawa fitokimia apa saja yang terkandung dalam ekstrak air biji kluwek.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan karakterisasi simplisia berdasarkan parameter standar seperti kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan rendemen serta mengidentifikasi senyawa fitokimia dalam ekstrak air biji kluwek melalui skrining fitokimia.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai karakterisasi dan kandungan fitokimia ekstrak air biji kluwek, yang dapat menjadi acuan dalam pemanfaatan tanaman ini secara aman dan optimal. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk studi lanjutan mengenai potensi farmakologis dan toksisitas ekstrak biji kluwek.

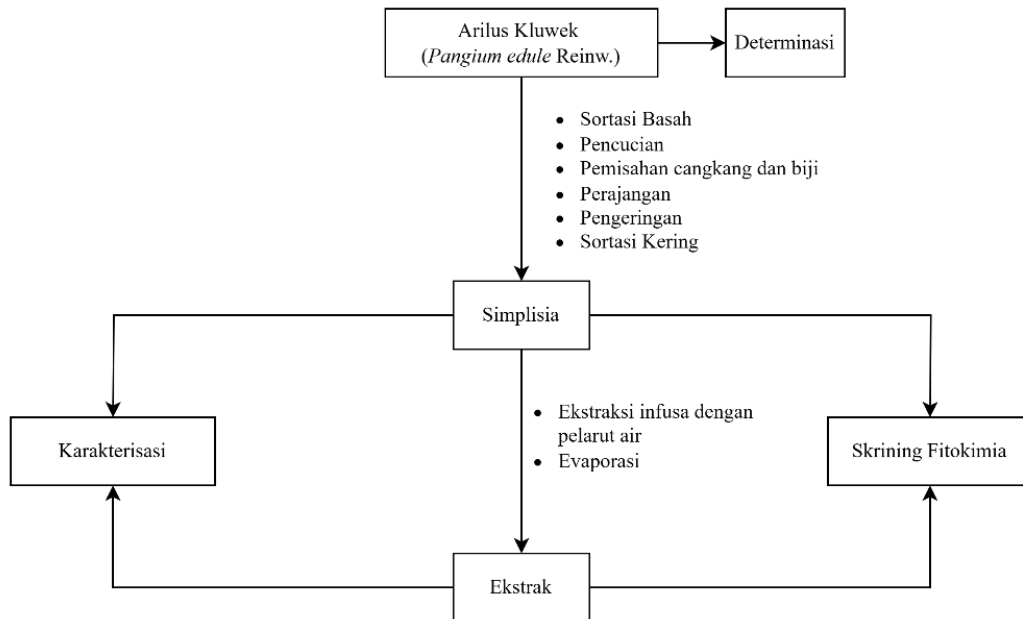
B. Metode

Metode penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik yang bertujuan untuk melakukan karakterisasi serta skrining fitokimia simplisia dan ekstrak air biji kluwek (*Pangium edule* Reinw.). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Riset Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung. Bahan utama berupa biji kluwek diperoleh secara purposif dari Desa Purwosari, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah, yang diketahui melalui observasi awal masih mempertahankan teknik fermentasi tradisional. Identifikasi tanaman dilakukan melalui determinasi di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Simplisia disiapkan melalui tahapan sortasi, pencucian, pemisahan cangkang, perajangan, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan hingga diperoleh serbuk halus berukuran mesh 80. Karakterisasi simplisia mengacu pada parameter yang ditetapkan oleh Farmakope Herbal Indonesia (Depkes RI, 2000). Parameter meliputi pemeriksaan organoleptik, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol, kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam. Penetapan kadar air dilakukan menggunakan metode destilasi azeotrop, susut pengeringan dengan pemanasan oven pada suhu 105°C, dan penetapan abu dilakukan melalui pemijaran dalam *furnace* pada suhu 800°C (Depkes RI, 2017).

Ekstraksi dilakukan dengan metode infusa karena metode ini meniru cara tradisional pengolahan kluwek. Sebanyak 650,6043 gram biji kluwek segar direbus dalam 6,5 liter air (perbandingan 1:10) pada suhu 90°C selama 15 menit. Setelah disaring, cairan infusa dipisahkan dari pelarutnya menggunakan *rotary vacuum evaporator* yang bekerja pada suhu di bawah titik didih pelarut untuk mencegah degradasi senyawa aktif, kemudian dipanaskan kembali menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental (Reo et al., 2017). Karakterisasi ekstrak dilakukan melalui uji organoleptik (warna, bau, konsistensi), bobot jenis menggunakan piknometer, serta penentuan rendemen dengan menghitung perbandingan berat ekstrak kental terhadap berat bahan awal (Depkes RI, 2000).

Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi golongan senyawa aktif dalam simplisia dan ekstrak biji kluwek menggunakan pereaksi spesifik, yakni Mayer, Wagner dan Dragendorff untuk alkaloid, uji Shinoda untuk flavonoid, FeCl₃ 1% untuk tanin dan polifenol, uji busa untuk saponin, serta pereaksi Liebermann-Burchard untuk steroid dan triterpenoid (Farnsworth, 1966). Data karakterisasi disajikan dalam bentuk nilai rata-rata dan standar deviasi dari tiga kali pengulangan (triplo), sedangkan hasil skrining fitokimia disajikan dalam bentuk kualitatif berupa perubahan warna dan adanya endapan pada sampel yang terdeteksi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bagian Penelitian ini bertujuan untuk melakukan karakterisasi terhadap simplisia dan ekstrak air biji kluwek (*Pangium edule* Reinw.) serta mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekundernya melalui skrining fitokimia. Proses awal penelitian dimulai dengan pemilihan bahan berupa biji kluwek yang diperoleh dari Desa Purwosari, Kabupaten Purworejo, yang diketahui menerapkan metode fermentasi tradisional dengan mengubur buah dalam tanah selama 40 hari. Proses fermentasi ini diketahui mampu menurunkan kadar racun dalam biji pangi, seperti asam sianida, sekaligus mempertahankan senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan efek farmakologi (Samudry et al., 2017).

Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia dilakukan dengan mengacu pada standar parameter berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia dan pedoman dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 2000). Evaluasi mutu dilakukan dengan mengukur beberapa parameter, seperti susut pengeringan, kadar air, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam. Selain itu, dilakukan uji lanjutan untuk menentukan kadar senyawa aktif yang larut dalam air dan etanol, yang menggambarkan ketersediaan zat aktif dalam serbuk simplisia. Hasil pengukuran parameter standar simplisia kluwek disajikan pada Tabel 1.

Tabel .1 Hasil Pengukuran Parameter Standar Simplisia Kluwek

Parameter Standar	Hasil (%)
Penetapan kadar sari larut air	21,8079±0,0140
Penetapan kadar sari larut etanol	13,3185±0,0032
Kadar air	6,2604±0,0083
Susut pengeringan	6,5754±0,0006
Kadar abu total	2,7018±0,0003
Kadar abu tidak larut asam	0,0321±0,0050

Penetapan kadar sari larut air bertujuan untuk mengukur rendemen total senyawa aktif yang larut dalam air (Utami et al., 2017). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar sari larut air simplisia kluwek sebesar $21,8079\% \pm 0,0140$. Pengukuran kadar sari larut etanol dilakukan untuk mengekstrak senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan senyawa bioaktif lainnya. Parameter ini penting untuk menentukan rendemen zat aktif yang larut dalam etanol (Utami et al., 2017). Rata-rata kadar sari larut etanol simplisia kluwek adalah $13,3185\% \pm 0,0032$. Penetapan kadar air simplisia menunjukkan jumlah air yang masih terkandung dalam bahan. Kadar air yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme dan degradasi senyawa aktif (Handayani et al., 2017). Ini mengindikasikan bahwa biji kluwek memiliki kandungan senyawa aktif yang cukup tinggi baik yang larut dalam pelarut polar (air) maupun semi-polar (etanol) seperti flavonoid dan polifenol, yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antidiabetes (Utami et al., 2017; Handayani et al., 2017).

Hasil penelitian menunjukkan kadar air sebesar $6,2604\% \pm 0,0083$, yang memenuhi standar mutu ($\leq 10\%$) menurut (BPOM RI, 2014). Sebagai perbandingan, penelitian Samudry et al. (Samudry et al., 2017) melaporkan kadar air kluwek fermentasi 60 hari jauh lebih tinggi ($56,87-59,60\%$), menunjukkan bahan tersebut masih dalam keadaan segar dan belum dikeringkan. Susut pengeringan dilakukan dengan metode gravimetri untuk mengukur susut pengeringan dengan memanaskan sampel pada suhu 105°C . Tujuannya adalah mengetahui jumlah senyawa yang menguap selama pengeringan (Handayani et al., 2017). Rata-rata susut pengeringan simplisia kluwek adalah $6,5754\% \pm 0,0006$ yang berarti simplisia tidak mudah mengalami pertumbuhan mikroorganisme dan degradasi senyawa aktif. Penetapan kadar abu total menggambarkan sisa mineral anorganik setelah pembakaran, yang penting untuk menilai kualitas simplisia. Hasil penelitian menunjukkan kadar abu total sebesar $2,7018\% \pm 0,0003$. Dan pengukuran kadar abu tidak larut asam bertujuan mendeteksi kontaminan logam berat dalam simplisia (Handayani et al., 2017). Rata-rata kadar abu tidak larut asam pada simplisia kluwek adalah $0,0321\% \pm 0,0050$.

Proses Pembuatan Ekstrak Air Biji Kluwek

Pembuatan ekstrak dilakukan menggunakan metode infusa, yaitu perebusan bahan dalam pelarut air, yang meniru metode tradisional masyarakat dalam memanfaatkan kluwek sebagai bahan konsumsi dan pengobatan. Penggunaan air sebagai pelarut memiliki kelebihan dalam mengekstraksi senyawa polar seperti flavonoid dan polifenol (Warnasih & Hasanah, 2018). Dalam proses ekstraksi, digunakan biji kluwek segar seberat 650,6043 gram dengan air sebagai pelarut dalam rasio 1:10, yaitu sebanyak 6,5 liter. Proses ini dilakukan secara duplo untuk menjamin konsistensi dan keterulangan hasil.

Setelah proses infusa selesai, ekstrak cair yang dihasilkan dipisahkan dari air sebagai pelarut menggunakan alat rotary vacuum evaporator. Alat ini bekerja dengan prinsip penguapan pelarut di bawah titik didihnya, sehingga hanya senyawa hasil ekstraksi yang tertinggal dalam bentuk ekstrak kental. Selanjutnya, ekstrak dipanaskan kembali menggunakan waterbath untuk memperoleh ekstrak yang lebih pekat (Reo et al., 2017). Dari proses ini, diperoleh ekstrak kental sebanyak 69,7201 gram, dengan rendemen sebesar 10,7261% terhadap berat bahan segar.

Karakterisasi Ekstrak

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan mengevaluasi ciri fisik ekstrak menggunakan indera manusia, seperti bau, bentuk, dan warna (Depkes RI, 2000). Ekstrak biji kluwek menunjukkan aroma khas yang mudah dikenali, konsistensi pasta yang kental dan homogen, serta warna coklat tua. Ciri-ciri ini mencerminkan kualitas ekstrak yang sesuai dengan karakter bahan dan metode ekstraksi yang digunakan. Temuan ini sesuai dengan penelitian Warnasih (Warnasih & Hasanah, 2018).

Pengujian bobot jenis bertujuan untuk mengetahui massa jenis ekstrak sekaligus sebagai indikator keberhasilan proses ekstraksi. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak air biji kluwek yang telah diencerkan memiliki bobot jenis sebesar 1,0199 g/mL. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan bobot jenis air murni (1 g/mL), mengindikasikan adanya senyawa yang terlarut dalam jumlah cukup signifikan.

Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi adanya senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi aktivitas biologis (Warnasih & Hasanah, 2018). Analisis ini dilakukan pada simplisia dan ekstrak air biji kluwek untuk beberapa golongan senyawa seperti alkaloid, polifenol, flavonoid, saponin, antrakuinon, monoterpen dan seskuiterpen, serta terpenoid dan steroid. Hasil lengkap skrining ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Senyawa dalam Arillus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.)

Golongan Senyawa		Hasil Penelitian	
		Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	Dragendorff	+	+
	Mayer	+	+
	Wagner	+	+
		+	+
Polifenol		+	+
Flavonoid		+	+
Saponin		-	-
Tanin		-	-
Antrakuinon		-	-
Monoterpen & Seskuiterpen		-	-
Terpenoid & Steroid		-	-

Keterangan :

Keterangan:

(+) = Teridentifikasi

(-) = Tidak teridentifikasi

Hasil skrining menunjukkan bahwa baik simplisia maupun ekstrak biji kluwek mengandung senyawa alkaloid, polifenol, dan flavonoid. Hasil skrining menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol baik pada simplisia maupun ekstrak. Ketiga senyawa tersebut merupakan golongan utama yang diketahui berperan penting dalam berbagai aktivitas biologis, seperti antiinflamasi, antibakteri, antikanker, dan antihiperglikemik (Agustina et al., 2016). Namun, saponin tidak terdeteksi karena tinggi busa yang dihasilkan kurang dari 1 cm, sehingga tidak memenuhi kriteria positif. Tidak terdeteksinya senyawa saponin, tanin, antrakuinon, monoterpen, seskuiterpen, terpenoid, dan steroid dapat disebabkan oleh sensitivitas senyawa terhadap panas selama proses ekstraksi infusa. Saponin, misalnya, tidak memenuhi indikator busa minimal 1 cm, sedangkan tanin diketahui mudah terdegradasi pada suhu tinggi, berbeda dengan metode maserasi yang digunakan oleh Warnasih & Hasanah (Warnasih & Hasanah, 2018) yang berhasil mendeteksi tanin dan saponin dalam ekstrak air maupun etanol kluwek.

Kandungan senyawa aktif seperti flavonoid dalam kluwek juga telah dikaitkan dengan potensi antihiperglikemik, seperti yang dibuktikan oleh Noena et al. (Noena et al., 2020), di mana minyak kluwek mampu menurunkan kadar gula darah mencit yang diinduksi aloksan hingga 53,92%. Ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam biji kluwek memiliki mekanisme biologis seperti meningkatkan regenerasi sel β -pankreas dan aktivitas antioksidan.

Dengan demikian, hasil karakterisasi dan skrining fitokimia ini memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk mendukung pemanfaatan biji kluwek sebagai bahan obat herbal. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan sediaan fitofarmaka serta studi lanjut mengenai aktivitas farmakologis dan toksisitas dari ekstrak air biji kluwek.

D. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil melakukan karakterisasi simplisia dan identifikasi senyawa fitokimia dalam ekstrak air biji kluwek (*Pangium edule* Reinw.). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa simplisia memiliki parameter standar mutu seperti kadar sari larut air (21,81%), kadar sari larut etanol (13,32%), kadar air (6,26%), susut pengeringan (6,58%), kadar abu total (2,70%), dan kadar abu tidak larut asam (0,0321%). Ekstraksi dengan metode infusa menghasilkan ekstrak pekat sebanyak 69,72 gram dengan rendemen 10,73% dan bobot jenis 1,0199 g/mL. Skrining fitokimia menunjukkan

adanya kandungan alkaloid, polifenol, dan flavonoid, baik pada simplisia maupun ekstrak, sementara senyawa seperti saponin dan tanin tidak terdeteksi, kemungkinan karena degradasi akibat proses pemanasan. Dengan demikian, tujuan penelitian telah tercapai, yaitu mengevaluasi mutu serta mengidentifikasi kandungan senyawa aktif yang berpotensi memberikan efek farmakologis. Karakterisasi dilakukan untuk memastikan kualitas simplisia melalui parameter fisikokimia seperti kadar air, kadar abu, dan kadar sari larut, sementara skrining fitokimia bertujuan mendeteksi golongan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Hasil dari tahapan ini menjadi dasar ilmiah yang penting dalam mendukung pengembangan kluwek sebagai bahan obat herbal yang aman, efektif, dan terstandar.

Ucapan Terimakasih

Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. apt. Suwendar, M.Si., selaku Dekan FMIPA Universitas Islam Bandung, serta Ibu Dr. apt. Dina Mulyanti, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi FMIPA Unisba, atas segala dukungan dan fasilitas yang telah diberikan.

Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada Ibu apt. Vinda Maharani Patricia, M.Si dan Ibu Esti Rachmawati Sadiyah, M.Si., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu yang sangat berarti bagi kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

Rasa terima kasih yang mendalam juga penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta atas doa, cinta, dan dukungan moral serta material yang tiada henti. Tidak lupa, kepada seluruh rekan seperjuangan yang telah berbagi semangat, gagasan, dan bantuan selama proses penelitian, penulis ucapkan terima kasih yang tulus. Semoga segala bentuk kebaikan yang diberikan mendapat balasan terbaik dari Allah SWT dan membawa manfaat bagi semua.

Daftar Pustaka

- Agustina, S., Ruslan, & Wiraningtyas, A. (2016). Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima. *E-Journal of Applied Chemistry*, 4(1), 71–76.
- BPOM RI. (2014). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2014 Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. *Bpom Ri*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. In *Direktorat Jendral Kefarmasian dan Alat Kesehatan*. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan RI.
- Farnsworth, N. R. (1966). Biological and Phytochemical Screening Of Plants. *Journal of Pharmaceutical and Health Research Pharmaceutical Sciences*, 55(3), 225–276. <https://doi.org/10.1126/science.151.3712.874>
- Handayani, S., Wirasutisna, K. R., & Insanu, M. (2017). *Penapisan Fitokimia Dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar*. 5(3), 10.
- Mamuaja, F. C., & Lumoindong, F. (2017). Aktivitas antimikroba ekstrak biji Kluwek (*Pangium edule*) sebagai bahan pengawet alami bakso ikan Tuna. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 592–601.

- Muhammad Adliansyah Prawiratama Hidayat, & Miswar Fattah. (2022). Kajian Pengaruh Polimorfisme CYP4F2 rs2108622 terhadap Pemberian Dosis Warfarin. *Jurnal Riset Farmasi*, 81–88. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1171>
- Muhammad Sultan Ramadhan, & Uci Ary Lantika. (2022). Kajian Sediaan Orally Dissolving Film (ODF). *Jurnal Riset Farmasi*, 89–96. <https://doi.org/10.29313/jrf.v2i2.1270>
- Noena, R. A. N., Thahir, Z., Base, N. H., & Fahrian. (2020). Aktivitas Anti Hiperglikemia Minyak Kluwak Pada Hewan Uji Mencit (Mus Musculus). *Jurnal Kesehatan Yamas Makasar*, 4.
- Reo, A. R., Berhimpon, S., & Montolalu, R. (2017). Metabolit Sekunder Gorgonia (Paramuricea clavata). *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(1), 42–48.
- Samudry, E. G., Sukainah, A., Mustarin, A., Program,), Pendidikan, S., & Pertanian, T. (2017). ANALISIS KUALITAS KLUWEK (Pangium edule Reinw) HASIL FERMENTASI MENGGUNAKAN MEDIA TANAH DAN ABU SEKAM ANALYSIS OF THE QUALITY OF KLUWEK (PANGIUM EDULE REINW) FERMENTED USING SOIL AND ASH HUSK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 25–33.
- Supomo, Sa'adah, H., Syamsul, E. S., Kintoko, & Witasari, H. A. (2020). Karakterisasi Parameter Spesifik Dan Parameter Non Spesifik Akar Kuning (Fibraurea tinctoria). *Jurnal Ilmiah Ibu Sina*, 5(2), 416–425.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (Clerodendrum minahassae Teijsm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Warnasih, S., & Hasanah, U. (2018). Ekstraksi Zat Warna Dari Kluwek (Pangium edule Reinw.) Menggunakan Berbagai Pelarut. *Ekologia*, 18(1), 40–48.