

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol kulit buah Jeruk Sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi simplisia serta ekstrak yang meliputi identitas, organoleptis, susut pengeringan, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam. Metode pada penelitian ini menggunakan penetapan parameter standar berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia. Hasil penelitian simplisia kulit buah jeruk sambal berwarna hijau kecoklatan, berbau khas kulit buah jeruk sambal dan memiliki rasa pahit kelat, susut pengeringan sebesar 7,13%, senyawa larut air sebesar 12,22%, senyawa larut etanol sebesar 7,77%, kadar abu total sebesar 4,10%, kadar abu tidak larut asam sebesar 0,10%. Karakterisasi ekstrak kental etanol kulit buah jeruk sambal berwarna hitam kecoklatan, berbau khas kulit buah jeruk sambal, dan bertekstur kental, kadar air sebesar 8,4%, kadar abu total sebesar 3,67% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,05%. Kesimpulan karakteristik pada ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal telah memenuhi standar Farmakope Herbal Indonesia sedangkan karakteristik pada simplisia kadar senyawa larut air dan kadar senyawa larut etanol tidak memenuhi standar Farmakope Herbal Indonesia.

Kata kunci : Kulit, Buah jeruk sambal, Karakterisasi

ABSTRACT

A study on the characterization of the simplicia and ethanol extract of Sambal Orange (Citrus x Microcarpa Bunge) peel has been conducted. This study aims to determine the characterization of the simplicia and extract including identity, organoleptic, drying loss, water-soluble extract content, ethanol-soluble extract content, water content, total ash content, acid-insoluble ash content. The method in this study uses the determination of standard parameters based on the Indonesian Herbal Pharmacopoeia. The results showed that the simplicia of sambal orange peel was brownish green in color, had a distinctive aroma of sambal orange peel and had a bitter taste chelate, drying loss of 7.13%, water-soluble compounds of 12.22%, ethanol-soluble compounds of 7.77%, total ash content of 4.10%, acid-insoluble ash content of 0.10%. Characterization of the thick ethanol extract of sambal orange peel was brownish black in color, had a distinctive aroma of sambal orange peel, and had a thick texture, water content of 8.4%, total ash content of 3.67% and acid-insoluble ash content of 0.05%. The conclusion is that the characteristics of the ethanol extract of the skin of the sambal orange have met the standards of the Farmakope Herbal Indonesia, while the characteristics of the simplex in terms of the levels of water-soluble compounds and ethanol-soluble compounds do not meet the standards of the Farmakope Herbal Indonesia.

Keywords: Peel, Sambal orange, Characterization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) di kenal secara umum oleh masyarakat Indonesia terutama di Provinsi Kalimantan Barat. Buah jeruk sambal di Kalimantan Barat selalu tersedia, mudah di jumpai dan harga yang murah. Biasanya jeruk sambal di manfaatkan untuk bumbu masakan dan minuman jus sementara kulitnya juga digunakan sebagai tambahan dalam beberapa kuliner khas (Dewi dkk., 2024).

Ketersediaan jeruk sambal di Kalimantan Barat khususnya Pontianak tidak mengenal musim, mudah di jumpai dan harganya murah. Jeruk sambal dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengasam karena memiliki asam organik yang tinggi. Buah jeruk sambal memiliki kandungan asam sitrat sebanyak 2,81% (Junaidi, 2011). pH yang terdapat pada jeruk sambal sebesar 2,64. Jeruk sambal dapat di gunakan sebagai pengganti vinegar pada berbagai jenis produk pangan, karena bahan utama vinegar yaitu anggur dan apel tidak dapat ditanam didaerah Kalimantan Barat (Humaira dkk., 2022).

Kulit buah jeruk Sambal mengandung sabinena dan limonena yang berguna untuk obat sakit kepala dan nyeri lambung (Pedana dkk.,2017). Kulit jeruk sambal ialah komponen tanaman yang mempunyai sifat antibakteri karena adanya metabolit sekunder sebagaimana minyak atsiri, alkaloid, tanin, terpenoid, saponin, flavonoid dan steroid yang dapat dimanfaatkan menjadi antibakteri (Oktaviani dkk., 2024).

Hasil penelitian Oktaviani dkk tahun 2024 menyatakan bahwa ekstrak kulit jeruk sambal dapat memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *P. acnes* dan *P. aeruginosa*. Konsentrasi 30% merupakan konsentrasi terbaik dari ekstrak kulit jeruk sambal dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes* dengan zona hambat senilai 6,950 mm. Konsentrasi ekstrak 20% merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat *P. aeruginosa* dengan zona hambat senilai 12,325 mm.

Salah satu cara mengendalikan mutu simplisia adalah dengan melakukan karakterisasi atau standarisasi simplisia. Simplisia sebagai bahan baku ekstrak harus lebih dahulu memenuhi persyaratan monografinya. Standarisasi tanaman obat bertujuan untuk memastikan identitas, kualitas, dan kemurniannya (Jayani & Handojo, 2021).

Hasil penelusuran pustaka, belum ditemukan adanya laporan mengenai karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge), sehingga penelitian ini berpotensi untuk menambah wawasan terkait karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik simplisia kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) yang meliputi identitas, organoleptis, susut pengeringan, senyawa larut etanol dan senyawa larut air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam?
2. Bagaimana karakteristik ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) yang meliputi organoleptis, penetapan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik simplisia kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) yang meliputi identitas, organoleptis, susut pengeringan, senyawa larut etanol dan senyawa larut air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam.
2. Untuk mengetahui karakteristik ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) yang meliputi organoleptis, penetapan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk Peneliti

Mendapatkan informasi dan pengetahuan tentang karakterisasi simplisia ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) sebagai data awal.

2. Untuk Masyarakat

Sebagai informasi dan pengetahuan tambahan mengenai karakterisasi simplisia ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) sehingga dapat menjadi salah satu alternatif masyarakat.

3. Untuk Instansi

Menjadikan bahan referensi baru tentang karakterisasi simplisia ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) sebagai data awal serta sebagai data untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jeruk Sambal

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Jeruk Sambal

Jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) adalah jeruk asli dari Jawa Barat, Indonesia. Jeruk sambal banyak dibudidayakan di Indonesia. Jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) ini ditemukan di dataran rendah tropis yang panas dan lembab dari 350 m diatas permukaan laut. Jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) memiliki bau yang khas dan rasanya yang asam sehingga sering digunakan sebagai bumbu masak. Jeruk sambal digunakan sebagai bumbu masak seperti sambal, soto, dan bakmie (Pratama, 2020). Tanaman jeruk sambal di masukkan dalam klasifikasi sebagai berikut.



Gambar 1. Buah Jeruk Sambal (sumber: dokumentasi pribadi, 2024)

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Tracheophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Ordo : *Sapindales*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Species : *Citrus x Microcarpa* Bunge (Lab.Biologi UNTAN, 2025)

2.1.2 Deskripsi

Habitus perdu dengan bentuk batang bulat dan permukaan yang beralur (kasar), bentuk tajuk menyebar (*spheroid*), arah tumbuh cabang menyebar (*spreading*), dan kepadatan cabang yang rapat. Ranting berduri, umumnya terletak pada bagian ketiak daun dengan panjang rata-rata 3–4 mm. Daun berseling, daun tunggal dengan sayap tangkai daun, tipe brevipetiolate (tangkai daun lebih pendek dari pada helaian daun), helaian daun berbentuk menjorong (*elliptic*), tepi daun beringgit (*crenate*), ujung dan pangkal daun runcing (*acute*), panjang daun 50–65 mm, lebar 30–35 mm dan rasio panjang terhadap lebar helaian daun 1,6–1,7, daun memiliki sayap tangkai daun berbentuk menggaris (*linear*), helaian daun dan sayap tangkai daun bersinggungan dengan tepi yang saling bertemu, panjang sayap tangkai daun 10–14 mm, lebar 2–3 mm, rasio panjang terhadap lebar sayap tangkai daun 3–4,5, dan rasio panjang helaian daun terhadap sayap tangkai daun 4–6 (Buih & Susandarini, 2023).

Bunga merupakan bunga berkelamin ganda (*hermaphrodite*), tumbuh di ketiak daun atau di ujung batang, kelopak berwarna hijau berjumlah 4 atau 5 dan saling berlekatan, mahkota berwarna putih berjumlah 4 berlepasan, berbentuk

memanjang ujungnya runcing, benang sari berjumlah lebih dari 10, kepala sari berwarna kuning pucat beruang 2 dan putik berjumlah 1 dengan bakal buah yang menumpang (*superus*) serta letak perhiasan bunga sama tinggi dengan duduknya putik pada dasar bunga (*perigynus*) (Buih & Susandarini,2023).

Bobot buah berkisar antara 12–24 g, dengan diameter 3–4 cm, bentuk buah membulat (*spheroid*), pangkal buah rata (*truncate*), dasar buah rata (*truncate*), tekstur permukaan kulit buah beralur (*grooved*), warna kulit buah (*epicarp*) hijau dengan ketebalan berkisar antara 1– 1,5 mm, kelenjar minyak pada kulit buah terlihat jelas, albedo (*mesocarp*) berwarna putih dengan ketebalan 1,5–2 mm, juring berbentuk seragam berjumlah 10–12, daya lekat antar dinding juring lemah, sumbu (*axis*) membulat dan padat dengan diameter 4–5 mm, warna daging buah (*pulp*) hijau dengan tekstur berdaging dan lembut, panjang vesicle 6–8 mm, jumlah biji per buah 11–17, kulit biji berwarna cream, bentuk membulat dengan ujung yang runcing (*clavate*), permukaan biji halus (*smooth*), dan kotiledon berwarna hijau (Buih & Susandarini,2023).

2.1.3 Manfaat dan Kandungan Kimia

Jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) merupakan tanaman endemik Indonesia yang berasal dari famili *Rutaceae*, genus *Citrus*. Tanaman yang berasal dari genus *Citrus* sudah sangat umum digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia untuk pengobatan berbagai penyakit. Banyak penelitian telah membuktikan aktivitas yang dimiliki tanaman genus *Citrus* meliputi aktivitas sebagai antioksidan, hepatoprotektif, kardiovaskular, antibakteri, antiinflamasi, antitumor, dan antiviral (Yi dkk., 2017; Jaiswal dkk., 2015).

Kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) mengandung sabinena dan limonena yang berguna untuk kosmetik, aromaterapi, pencuci rambut, obat sakit kepala, dan nyeri lambung (Buih & Susandarini, 2023).

Masing-masing senyawa memiliki mekanisme antibakteri. Senyawa flavonoid dapat merusak dan menghancurkan permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Alkaloid dimanfaatkan dalam bidang kesehatan sebagai antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri melalui penghancuran lapisan peptidoglikan yang mengakibatkan hancurnya lapisan dinding sel kemudian sel akan mengalami kematian. Mekanisme antibakteri dari senyawa terpen seperti steroid dengan merusak membrane sel yang mengakibatkan perubahan morfologi sel sehingga sel bakteri mengalami lisis. Minyak atsiri sebagai antibakteri bekerja dengan merusak struktur sel bakteri yang menyebabkan perubahan lemak, rusaknya membran sitoplasma yang lama-kelamaan membuat struktur sel bakteri hancur (Oktaviani dkk., 2024).

Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal menunjukkan hasil positif mengandung senyawa Alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan terpenoid (Sari dkk, 2022).

2.2 Standarisasi

Salah satu cara mengendalikan mutu simplisia adalah dengan melakukan standarisasi simplisia. Standarisasi simplisia mempunyai pengertian bahwa simplisia yang digunakan untuk obat sebagai bahan baku harus memenuhi persyaratan tertentu. Parameter mutu simplisia meliputi identitas, organoleptis susut pengeringan, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol (Rachmi, 2017).

Standarisasi simplisia mempunyai pengertian bahwa simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku harus memenuhi persyaratan trilogi mutu-aman-manfaat. Simplisia sebagai bahan baku ekstrak harus lebih dahulu memenuhi persyaratan monografinya. Standarisasi tanaman obat bertujuan untuk memastikan identitas, kualitas, dan kemurniannya (Jayani & Handojo, 2021).

2.3 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-angin, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C. Simplisia Nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Depkes RI, 2017).

Pada umumnya pembuatan simplisia meliputi tahapan sebagai berikut: pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan, penyimpanan dan pemeriksaan mutu.

2.3.1 Bahan Baku

Proses pengumpulan bahan baku dilakukan dengan cara memanen atau mengumpulkan bahan segar langsung dari tanamannya. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengumpulan antara lain umur, waktu pemanenan dan habitat. Waktu pemanenan erat kaitannya dengan pembentukan kandungan senyawa aktif di dalam tanaman tersebut, waktu pemanenan yang tepat secara

umum pada saat senyawa yang terbentuk dalam jumlah besar dengan rentang umur tertentu (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

2.3.2 Sortasi Basah

Proses selanjutnya yaitu sortasi basah, proses ini dilakukan pemilahan hasil panen ketika tanaman masih segar dengan cara memisahkan tanah, kerikil, rumput liar dan bahan tanaman lainnya yang tidak diinginkan, selain itu juga bisa memisahkan bagian tanaman yang cacat atau rusak dimakan ulat c

2.3.3 Pencucian

Pada tahap pencucian bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing lainnya yang menempel pada bahan. Proses pencucian biasanya menggunakan air bersih dan beberapa bahan yang mengandung senyawa atau zat mudah larut dalam air agar dilakukan dengan waktu secepat mungkin (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020)

2.3.4 Perajangan

Perajangan dilakukan menggunakan pisau dan diberi alas sebelum dilakukan pemotongan, pemotongan bahan simplisia harus sama ukurannya. Bahan simplisia yang telah dirajang dengan ukuran yang sama dimaksudkan untuk membantu mempercepat proses pengeringan (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020)

2.3.5 Pengeringan

Tahap yang utama yaitu proses pengeringan, pada proses ini terjadi pengeluaran air dari sampel secara termal sehingga menghasilkan produk kering. Faktor eksternal yang mempengaruhi proses pengeringan adalah suhu, kelembaban, tekanan udara dan kecepatan, sedangkan faktor internal yang berpengaruh antara

lain kadar air, bentuk, luas permukaan dan kondisi fisik sampel. (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

Pengeringan dapat dilakukan secara tradisional dengan hanya dijemur dibawah sinar matahari dengan kisaran waktu 2-3 hari, sedangkan penegeringan yang moderen sudah menggunakan bantuan alat seperti oven, rak pengering atau fresh dryer dengan kisaran waktu sekitar 6-8 jam saja dan suhu dapat di atur sesuai kebutuhan. Penurunan kualitas mutu simplisia yang disebabkan oleh kadar air sampel dapat dicegah dengan proses pengeringan, sehingga reaksi enzimatik tidak akan berlangsung. Kadar air yang ada dalam sampel supaya tidak terjadi proses reaksi enzimatik harus kurang dari 10% (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

2.3.6 Sortasi Kering

Tujuan sortasi kering adalah untuk memisahkan benda asing, seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada atau tertinggal pada simplisia kering (Pangondian dkk., 2023).

2.3.7 Pengepakan

Pengepakan adalah tahapan yang dilakukan setelah tahap pengeringan dan sortasi kering. Tahapan ini bertujuan untuk menempatkan simplisia dalam suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur antara simplisia satu dengan lainnya untuk menjamin efektivitas dari herbal saat dikonsumsi (Maslahah, 2024).

2.3.8 Penyimpanan

Tahapan terakhir yaitu penyimpanan simplisia, hal ini dilakukan untuk mempertahankan mutu simplisia dalam kurun waktu tertentu sebelum akhirnya dilakukan untuk proses selanjutnya. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam proses penyimpanan antara lain oksidasi, cahaya, kelembaban, reaksi internal bahan,

dehidrasi, kontaminasi, kapang dan serangga (Lady Yunita Handoyo & Pranoto, 2020).

Simplisia sebaiknya disimpan pada suhu ruang (15°C-30°C), tetapi dapat dilakukan ditempat yang sejuk (8°C-15°C) (Depkes RI, 2017).

2.4 Karakterisasi Dengan Penetapan Parameter Standar Simplisia

2.4.1 Identitas

Parameter identitas meliputi deskripsi tata nama, nama simplisia, nama lain tumbuhan (sistematika botani, bagian tumbuhan yang digunakan (rimpang, daun dan sebagainya) nama Indonesia tumbuhan (Depkes RI, 2017).

2.4.2 Organoleptis

Parameter organoleptis simplisia dengan penggunaan panca Indera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, rasa guna pengenalan awal yang sederhana (Depkes RI, 2017).

2.4.3 Penetapan Susut Pengeringan

Susut pengeringan adalah pengurangan berat bahan setelah dikeringkan dengan cara yang telah ditetapkan. Kecuali dinyatakan lain dalam masing- masing monografi, simplisia harus dalam bentuk serbuk dengan derajat halus nomor 8, suhu pengeringan 105° (Depkes RI, 2017).

Susut pengeringan merupakan salah satu parameter non spesifik yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. (Utami, dkk, 2017).

2.4.4 Senyawa Terlarut Dalam Pelarut Tertentu

Melarutkan simplisia dengan pelarut (etanol atau air) untuk ditentukan jumlah solut yang identik dengan jumlah senyawa kandungan secara gravimetri

atau alat destilasi. Dalam hal tertentu dapat diukur senyawa terlarut dalam pelarut lain misalnya etanol. Tujuannya memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan yang tersari dengan pelarut air dan etanol suatu simplisia (Rachmi, 2017).

2.5 Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair di buat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (Depkes RI, 2017).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Struktur kimia yang berbeda-beda akan mempengaruhi kelarutan serta stabilitas senyawa senyawa tersebut terhadap pemanasan, udara, cahaya, logam berat, dan derajat keasaman (Depkes RI, 2000).

Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Simplisia yang lunak seperti rimpang dan daun mudah diserap oleh pelarut, karena itu pada proses ekstraksi tidak perlu diserbuk sampai halus. Simplisia yang keras seperti biji, kulit kayu dan kulit akar susah diserap oleh pelarut, karena itu perlu diserbuk sampai halus. Disamping memperhatikan sifat fisik dan senyawa aktif dari simplisia harus juga diperhatikan senyawa senyawa lain yang terdapat dalam simplisia seperti protein, karbohidrat, lemak dan gula, karena senyawa ini akan mempengaruhi

tingkat kejenuhan pelarut sehingga akan berpengaruh pula pada proses pelarutan senyawa aktif (Depkes RI, 2000).

2.5.1 Metode Ekstraksi

1. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada kesimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Depkes RI, 2000).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1- 5 kali bahan (Depkes RI, 2000).

3. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

4. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000).

5. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40 - 50°C (Depkes RI, 2000).

6. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15 - 20 menit) (Depkes RI, 2000).

7. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (-30°C) dan temperatur sampai titik didih air (Depkes RI, 2000).

2.6 Karakterisasi Dengan Penetapan Parameter Standar Ekstrak

2.6.1 Organoleptis

Parameter organoleptis simplisia meliputi penggunaan pancaindera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, rasa guna pengenalan awal yang sederhana (Depkes RI, 2017).

2.6.2 Penetapan Kadar Air

Kadar air merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan residu air setelah proses pengeringan, yang bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang besarnya kandungan air dalam bahan (Depkes RI, 2017).

2.6.3 Kadar Abu Total

Kadar abu total merupakan salah satu parameter kualitas dari suatu ekstrak. Penetapan kadar abu dilakukan dengan membuat ekstrak atau serbuk simplisia menjadi abu dalam krus di tanur, pada tanur terjadi pemanasan bahan pada suhu ini senyawa organik dan turunannya dirusak dan diuapkan lebih cepat. Hal ini menyebabkan senyawa yang menjadi abu dan tertinggal yaitu senyawa/unsur mineral dan anorganik. Tujuan dari perhitungan kadar abu ini adalah mengetahui mineral yang terkandung secara internal maupun eksternal yang mengkontaminasi dari awal hingga akhir proses pembuatan ekstrak. Beberapa pengotor yang dapat mencemari adalah pasir, debu, tanah dan silika (Cahya & Prabowo, 2019).

2.6.4 Kadar Abu Tidak Larut Asam

Parameter kadar abu tidak larut asam merupakan kelanjutan dari penetapan kadar abu total, yaitu dengan melarutkan hasil abu dari penetapan kadar abu sebelumnya dengan larutan asam. Kadar abu tidak larut asam digunakan untuk mengetahui jumlah kadar abu yang diperoleh dari faktor eksternal (Dewi, 2021).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, gelas ukur, beaker glass, batang pengaduk, kertas saring, timbangan analitik, *rotary vacuum evaporator*, oven, pipet tetes, tisu, desikator, alat destilasi, tanur, erlenmeyer, labu alas bulat, kruss porselen, gunting, baskom, blender, pengayak, cawan penguap, corong, gunting, pisau, baskom, kain flannel dan botol.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kulit Buah Jeruk Sambal 5 kg (*Citrus x Microcarpa* Bunge), etanol 96%, etanol 70%, aquadest, kloroform, toluen, asam klorida encer.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan bulan Maret Tahun 2025 di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Yarsi Pontianak melakukan pembuatan simplisia kulit buah jeruk sambal, pembuatan ekstrak kulit buah jeruk sambal, uji identitas, uji organoleptis, susut pengeringan, senyawa larut dalam air, senyawa larut dalam etanol. Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan TPHP (Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Politeknik Negeri Pontianak) melakukan uji kadar air, uji kadar abu total dan uji kadar abu yang tidak larut asam.

3.4 Penyiapan Bahan Uji

3.4.1 Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus x Microcarpa Bunge*) yang di dapatkan dari Kecamatan Tebas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.

3.4.2 Determinasi Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus x Microcarpa Bunge*)

Determinasi tanaman Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus x Microcarpa Bunge*) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

Tujuan dari determinasi ialah untuk menentukan spesies tanaman yang akan digunakan pada penelitian (Widyasari dkk.,2018).

3.4.3 Penyiapan simplisia Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus x Microcarpa Bunge*)

5 kg buah jeruk sambal yang telah dicuci bersih dengan air mengalir dikupas dan diambil kulit buahnya, dipotong kecil-kecil lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan dilanjutkan dengan dioven pada suhu 40°C. Setelah kulit buah kering dilakukan sortasi kering setelah itu ditimbang dan dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak dengan ayakan Mesh 60 hingga diperoleh serbuk halus dan ukuran yang homogen kemudian simpan dalam wadah tertutup rapat (Maharani dkk., 2020). Standar rendemen bahan baku pada simplisia adalah lebih dari 10% (Depkes RI, 2017). Adapun rumus rendemen simplisia sebagai berikut.

$$\% \text{ Rendemen Simplisia} = \frac{\text{simplisia kering}(g)}{\text{simplisia basah}(g)} \times 100\%$$

3.4.4 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus x Microcarpa Bunge*)

Serbuk simplisia kulit jeruk sambal dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Pengadukan dilakukan setiap 24 jam dan diganti pelarutnya. Prosedur tersebut diulang sebanyak 3 kali selama 3 hari dengan pelarut yang sama. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Maharani dkk., 2020). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak kental yang didapat (g)}}{\text{Berat serbuk simplisia yang akan diekstrak (g)}} \times 100\%$$

3.5 Karakterisasi Penetapan Parameter Standar

3.5.1 Karakterisasi Simplisia

1. Identitas

Identitas (parameter identitas simplisia) meliputi nama simplisia (generik, dagang, paten), nama lain tumbuhan (sistematika botani), bagian tumbuhan yang digunakan (rimpang, daun dan sebagainya) dan nama Indonesia tumbuhan (Depkes RI, 2017).

2. Organoleptis

Menggunakan panca indera untuk memberi gambaran berupa bentuk, warna, bau dan rasa guna pengenalan awal sederhana (Depkes RI, 2017).

3. Penetapan Susut Pengeringan

Sebanyak 3 g simplisia ditimbang dalam cawan yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit dan ditara. Sebelum ditimbang simplisia diratakan dengan bantuan batang pengaduk hingga membentuk lapisan

setebal 5 sampai 10 mm kemudian dikeringkan pada suhu 105°C selama 30 menit, keluarkan, lalu dimasukkan ke dalam desikator kemudian ditimbang. Ulangi perlakuan sampai didapatkan bobot tetap. Kemudian dicatat bobot tetap yang diperoleh untuk menghitung persentase susut pengeringannya. Standar susut pengeringan pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{ Susut pengeringan} = \frac{\text{Berat sebelum pemanasan}(g) - \text{berat akhir}(g)}{\text{Berat sebelum pemanasan}(g)} \times 100\%$$

4. Senyawa Terlarut dalam Pelarut Tertentu

a). Kadar senyawa yang larut dalam air

Sejumlah 3 g simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 100 ml air jenuh kloroform, menggunakan labu bersumbat sambil sesekali dikocok. Saring, uapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan penguap yang telah dipanaskan 105°C dan ditara, panaskan sisa pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam % sari larut air. Standar senyawa larut air pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 25,6%(Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{ Sari larut air} = \frac{\text{Berat sari larut air}(g)}{\text{Berat bahan awal}(g)} \times \frac{v.\text{kloroform}-\text{air}(mL)}{v.\text{ekstrak yang diuapkan}(mL)} \times 100\%$$

b). Kadar senyawa yang larut dalam etanol

Sejumlah 3 g simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 100 ml etanol 96%, menggunakan labu bersumbat sambil sesekali dikocok. Saring cepat untuk menghindari penguapan etanol, uapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan penguap yang telah dipanaskan 105°C dan ditara, panaskan sisa pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam % sari larut etanol. Standar senyawa larut etanol pada simplisia di

Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 18,0% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{Sari larut etanol} = \frac{\text{Berat sari larut etanol}(g)}{\text{Berat bahan awal}(g)} \times \frac{v.\text{etanol}(mL)}{v.\text{ekstrak yang diuapkan}(mL)} \times 100\%$$

5. Kadar Abu Total

Lebih kurang 2 g sampai 3 g simplisia yang telah digerus dan ditimbang seksama, dimasukkan kedalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara, ratakan. Pijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, dinginkan, timbang. Jika cara ini arang tidak dapat dihilangkan, tambahkan air panas, saring melalui kertas saring abu. Pijarkan sisa kertas dan kertas saring dalam krus yang sama. Masukkan filtrat ke dalam krus, uapkan. Pijarkan hingga bobot tetap, timbang. Hitung kadar abu terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara. Standar kadar abu total pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 7,0% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar abu total} = \frac{\text{Bobot cawan} + \text{abu simplisia}(g) - \text{bobot cawan kosong}(g)}{\text{Bobot simplisia awal}(g)} \times 100\%$$

6. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu, dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer LP selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, saring melalui krus kaca masir atau kertas saring bebas abu, cuci dengan air panas, pijarkan hingga bobot tetap, timbang. Hitung kadar abu yang tidak larut dalam asam terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara. Standar kadar abu tidak larut asam pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 0,4% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

% kadar abu tidak larut asam

$$= \frac{\text{Bobot kertas saring} + \text{abu tidak larut asam}(g) - \text{bobot kertas saring}(g)}{\text{Bobot simplisia awal}(g)} \times 100\%$$

2.5.2 Karakterisasi Ekstrak

1. Organoleptis

Menggunakan pancaindra mendiskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa (Depkes RI, 2000).

2. Kadar Air

Penetapan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan Azeotropi (destilasi toluen). Bersihkan tabung penerima dan pendingin dengan asam pencuci (HCl 0,1 N), bilasi dengan air, keringkan dalam lemari pengering. Ke dalam labu kering masukkan sejumlah ekstrak yang ditimbang seksama yang diperkirakan mengandung 2 ml sampai 4 ml air. Jika ekstrak berupa ekstrak kental, timbang dalam sehelai lembaran logam dengan ukuran yang sesuai dengan leher labu. Untuk ekstrak yang dapat menyebabkan gejolak mendadak saat mendidih, tambahkan pasir kering yang telah dicuci secukupnya hingga mencukupi dasar labu atau sejumlah tabung kapiler panjang lebih kurang 100 mm yang salah satu ujungnya tertutup. Masukkan lebih kurang 200 ml toluen ke dalam labu, hubungkan alat. Tuang toluen ke dalam tabung penerima melalui alat pendingin. Panaskan labu hati-hati selama 15 menit (Depkes RI, 2017).

Standar kadar air pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Volume (mL)}}{\text{Bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

3. Kadar Abu Total

Lebih kurang 2 g sampai 3 g ekstrak yang telah digerus dan ditimbang seksama, dimasukkan kedalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara, ratakan. Pijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, dinginkan, timbang. Jika cara ini arang

tidak dapat dihilangkan, tambahkan air panas, saring melalui kertas saring abu. Pijarkan sisa kertas dan kertas saring dalam krus yang sama. Masukkan filtrat ke dalam krus, uapkan. Pijarkan hingga bobot tetap, timbang. Hitung kadar abu terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara. Standar kadar abu total pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 6,6% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar abu total} = \frac{\text{Bobot cawan} + \text{abu ekstrak}(g) - \text{bobot cawan kosong}(g)}{\text{Bobot ekstrak awal}(g)} \times 100\%$$

4. Kadar Abu yang Tidak Larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu, dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer LP selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, saring melalui krus kaca masir atau kertas saring bebas abu, cuci dengan air panas, pijarkan hingga bobot tetap, timbang. Hitung kadar abu yang tidak larut dalam asam terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara. Standar kadar abu tidak larut asam pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 0,1% (Depkes RI, 2017). Adapun rumusnya sebagai berikut :

% kadar abu tidak larut asam

$$= \frac{\text{Bobot kertas saring} + \text{abu tidak larut asam}(g) - \text{bobot kertas saring}(g)}{\text{Bobot ekstrak awal}(g)} \times 100\%$$

3.6 Analisis Data

Dari penelitian karakterisasi simplisia ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus Microcarpa* Bunge) dari Kabupaten Sambas Kalimantan Barat ini hasilnya akan dianalisis data karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal dengan metode penetapan parameter standar dan hasilnya di buat dalam bentuk tabel kemudian di deskripsikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jeruk sambal dapat di simpulkan bahwa :

1. Karakterisasi simplisia kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) menunjukkan bahwa serbuk simplisia berwarna hijau kecoklatan, berbau khas, serta memiliki rasa pahit dan kelat. Susut pengeringan sebesar 7,11%, Kadar abu total sebesar 4,10% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,10% yang memenuhi standar farmakope herbal Indonesia tahun 2017 sedangkan senyawa larut air 12,22% dan senyawa larut etanol 7,77% tidak memenuhi standar farmakope herbal Indonesia tahun 2017.
2. Karakterisasi ekstrak kulit buah jeruk sambal (*Citrus x Microcarpa* Bunge) menunjukkan bahwa ekstrak berwarna hitam kecoklatan, memiliki bau khas, dan tekstur kental. Rata-rata kadar air sebesar 8,4%, kadar abu total sebesar 3,67% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,05% yang memenuhi standar farmakope herbal Indonesia tahun 2017.

5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini sebagai berikut

1. Disarankan penelitian selanjutnya untuk melakukan uji penetapan parameter lainnya seperti cemara logam berat dan cemaran mikroba
2. Disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut seperti uji daya hambat atau uji aktivitas mikroba untuk mengevaluasi keamanan dan potensi manfaat dari kulit buah jeruk sambal

DAFTAR PUSTAKA

- Anggaraini, D. I., Kusuma, E.K., Murti, N.R., (2022). Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora L.*) dan Bunga Telang (*Clitoria ternate L*) Secara In Vitro. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*.
- Badriyah, L., & Farihah, D. (2022). Analisis Ekstraksi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L*) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 30–37.
- Laboratorium Biologi.(2025). Hasil Determinasi Tanaman Jeruk Sambal. Kementerian Pendidikan Tinggi Sains dan Teknologi Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Buih, P. T. J., & Susandarini, R. (2023). Karakterisasi Morfologi *Citrus Jambhiri Lush.* dan Hubungan Kekeratannya dengan *Citrus Microcarpa*. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 16(2), 255–268.
- Cahya, D., & Prabowo, H. (2019). Standarisasi Spesifik dan Non-Spesifik Simplisia dan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica Val*). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.24843/jfu.2019.v08.i01.p05>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia . (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.
- Dewi, I. K. (2021). Parameter Mutu Ekstrak Herbal Seledri (*Apium Graveolens L.*) Dengan Metode Ekstraksi Maserasi dan Digesti. *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(1), 22–26
- Dewi, Y. S. K., Simatupang, M. A. B, Lestari, O. K (2024). Karakteristik Es Krim Susu Kambing Dengan Penambahan Sari Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa*). *Jurnal Agritechno*, 17(01), 1–10.
- Hasanah, N., Novian, D.R., (2019). Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (*Cucurbita Moschata D.*). Stikes Kharisma Persada. Universitas Nusa Cendana. *Journal poltektegal*.
- Humaira, S. F., Dewi, Y. S. K., & Hartanti, L. (2022). Penggunaan Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa* sebagai Bahan Pengasam Alami Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Mayones. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 24
- Jaiswal, S. K., Gupta, V. K., Siddiqi, N. J., Pandey, R. S., dan Sharma, B., 2015, Hepatoprotective Effect of *Citrus limon* Fruit Extract Against Carbofuran Induced Toxicity, *Chinese Journal of Biology*, 2015:1-10.
- Jayani, N. I. E., & Handojo, H. O. (2021). Standarisasi Simplisia Daun Tempuyung

- (*Sonchi Folium*) Hasil Budidaya di Ubaya Training Center Trawas Mojokerto. *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 1(1), 68–79.
- Junaidi, A. 2011. Pemeriksaan Pendahuluan Kimia Daun, Kulit dan Buah Jeruk Sambal. *Peneliti Madya Bidang Koperasi Pada Deputy Pengkajian Sumberdaya UMKM Kementrian Koperasi dan UKM*, (1), 163-183.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017*.
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.
- Latifa, N,N., Mulqie,L., Hazar, S.,(2022).Penentuan Kadar Sari Larut Air dan Kadar Sari Larut Etanol Simplisia Buah Tin (*Ficus carica L.*).Conference Series Pharmacy.Bandung.
- Maharani, R. A. I. K., Cahyaningsih, N. K., Abimanyu, M. D., & Astuti, K. W. (2020). Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa*) Sebagai Analgesik. *Jurnal Kimia*, 14(1), 24.
- Maslahah, N. (2024). Standar Simplisia Tanaman Obat Sebagai Bahan Sediaan Herbal. 2(2), 1–4.
- Mewar, D., Fadli, M., (2023). Standarisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana (Roxb) Wedd*) Sebagai Bahan Baku Obat Herbal Terstandar. Universitas Hasanuddin. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*.
- Ningsih, N., Wulandari, A.S., Gunawan, A., (2024). Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Serbuk Kulit Jeruk Lemon (*Citrus Limon (L) Osbeck*). Universitas Alma Ata, *Inpharmmed Journal*.
- Oktaviani, K. N. E. D., Wardoyo, E. R. P., & Khotimah, S. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa*) terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa* Antibacterial Activity of Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa*) Peel Extract againts Growth Propionibac. *Lentera Bio*, 13(1), 65–72.
- Pangondian, A., Athaillah, A., Chandra, P., & Renaldi, R. (2023). Edukasi Pemanfaatan Pengawetan Bahan Alam Dengan Metode Simplisia Pada Siswa SMP Pahlawan Medan. *Jukeshum: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 291–295.
- Pedana, F., Fadhillah, F. M., & Lestari, W. (2017). Aktivitas Antioksidan Kulit Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa*) di Tiga Daerah di Jawa Barat Dengan Metode Carotenoid Bleaching. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8(1), 34-40.

Peraturan Badan Pangan Nasional Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2024
Tentang Batas Maksimal Cemaran Dalam Pangan Segar di Peredaran

Pratama, R. A. (2020). Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Limau (*Citrus Amblycarpa*) Sebagai Larvasida *Culex sp* . Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis. Stikes Mitra Keluarga. Bekasi

Putra, G.M.D., Satriawati, D.A., Astuti, N.K.W., Yadnya Putra, A.A.G.R.,(2018). Standarisasi dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Jeruk Limau (*Citrus Amblycarpa* (Hassk.). Osche). Universitas Udayana. Jurnal Kimia.

Rachmi. A. (2017). Karakterisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Lai (*Durio Kutejensis* (Hassk.) Becc.), Akademi Farmasi Yarsi Pontianak.

Sari. Y. D, Sanitarasi, Widayarsi. R. (2022). Aktivitas Mukolitik Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Sambal (*Citrus Amblycarpa* (Hassk.) Oshe) In Vitro. Jurnal Komunitas Farmasi Nasional. 2(2): 356-364.

Ulfah, M., Salsabilla, D., & Sukawati, E. (2019). Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) Dan Ekstrak Etanol Daun Keluwih (*Artocarpus communis*). JIFFK : Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik, 16(02), 20.

Utami, Y.P., Umar, A.H., Syahrini, R., Kadullah, I., 2017. Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). J. Pharm. Med. Sci

Wibowo, F.B., Tutik., Amalia, P., (2024). Standarisasi Mutu Simplisia Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.). Universitas Malahayati. Jurnal Analisis Farmasi.

Yi, L., Ma, S., dan Ren, D. *Phytochemical and Bioactivity of Citrus flavonoid: A Focus on Antioxidant, Antiinflammatory, Anticancer, dan Cardiovascular Protection Activities*, *Phytochemistry Reviews*, 16(3):479-511.