

ABSTRAK

Kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) memiliki potensi yang sangat besar khususnya kandungan senyawa metabolit sekunder. Untuk itu perlu dilakukan pengendalian mutu simplisia yaitu karakterisasi dan skrining fitokimia agar dapat diperoleh bahan baku yang seragam yang akhirnya dapat menjamin efek farmakologi dan kandungan kimia yang terkandung pada kulit buah jeruk siam. 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 dan skrining fitokimia. Metode pada penelitian ini menggunakan penetapan parameter standar berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan karakterisasi simplisia kulit buah jeruk siam, organoleptis yaitu bewarna hijau kecoklatan, berbau khas kulit buah jeruk siam dan memiliki rasa pahit, susut pengeringan sebesar 7,13%, senyawa larut air sebesar 12,22%, senyawa larut etanol sebesar 7,78%. Karakterisasi ekstrak kental etanol kulit buah jeruk siam, organoleptis yaitu bewarna hitam kecoklatan, berbau khas kulit buah jeruk siam, dan bertekstur kental, kadar air sebesar 8,4%, kadar abu total sebesar 3,67% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,05%. Ekstrak etanol kulit jeruk siam mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, fenol dan steroid. Kesimpulan penelitian ini yaitu simplisia dan ekstrak kulit buah jeruk siam memiliki karakteristik yang baik dengan kadar yang memenuhi standar, meskipun beberapa parameter tidak memenuhi standar seperti sari larut air dan sari larut etanol.

Kata kunci : Kulit buah jeruk siam, Karakterisasi simplisia, Karakterisasi ekstrak etanol, Skrining fitokimia

ABSTRACT

The peel of the Siamese orange (Citrus nobilis var. microcarpa) has enormous potential, particularly in terms of its secondary metabolite content. For this reason, it is necessary to carry out quality control of simple drugs, namely characterization and phytochemical screening, so that uniform raw materials can be obtained which can ultimately guarantee the pharmacological effects and chemical content contained in the peel of the Siamese orange. This study aims to characterize the crude drug and extract, including identity, organoleptic properties, drying shrinkage, water-soluble extract content, ethanol-soluble extract content, moisture content, total ash content, acid-insoluble ash content, and phytochemical screening. The methods used in this study follow standard parameters based on the Indonesian Herbal Pharmacopoeia. Characterization of the citrus peel crude drug showed organoleptic properties of brownish green color, a distinctive citrus peel odor, and a bitter taste, with a drying loss of 7.13%, water-soluble compounds of 12.22%, and ethanol-soluble compounds of 7.78%. Characterization of the ethanol extract of Siamese orange peel showed organoleptic properties, namely blackish-brown color, characteristic odor of Siamese orange peel, and thick texture, moisture content of 8.4%, total ash content of 3.67%, and acid-insoluble ash content of 0.05%. Ethanol extract of pomelo peel contains flavonoids, saponins, tannins, phenols, and steroids. The conclusion of this study is that the crude drug and extract of pomelo peel have good characteristics with levels that meet standards, although some parameters do not meet standards such as water-soluble extract and ethanol-soluble extract.

Key words: Siam orange peel, Simplisia characterization, Ethanol extract characterization, Phytochemical screening

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten/Kota Sambas merupakan salah satu wilayah yang terletak di Kalimantan Barat. Komoditas hasil pertanian yang terdapat di Sambas berupa alpukat, belimbing, langsung, durian, jambu biji, jambu air, jeruk siam, jeruk besar, mangga, manggis, nangka/cempedak, nanas, pepaya, pisang, rambutan, salak, sawo, markisa, sirsak, sukun, petai dan jengkol. Berdasarkan tingkat populasi hasil pertanian terbanyak adalah di Sambas adalah Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*) (Kristiandi, 2021).

Tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*) termasuk tanaman unggulan nasional karena dibutuhkan oleh penduduk dalam negeri dan luar negeri, kaya vitamin C dan zat penting lainnya untuk kesehatan tubuh. Jeruk siam menjadi salah satu jenis jeruk yang banyak ditanam dan dibudidayakan di Indonesia. Buah dengan rasa manis dan segar ini mempunyai nama sesuai dengan daerah dimana dibudidayakannya. Produksi jeruk siam di Indonesia mencapai 2.551,999 ton (Kurniawati, 2023).

Jeruk Siam mengandung sari buah dengan kandungan asam askorbat sekitar 20 sampai 60 mg setiap 100 ml, dan juga mengandung asam folat, vitamin A, niasin, asam pentotenat, riboflavin, tiamin, biotin, inositol, serta tokoferol. Meskipun demikian, sebagian besar komponen nutrisi terdapat pada kulit buah yang jarang dimanfaatkan. Kulit Jeruk Siam mengandung flavonoid, likopen, vitamin C, senyawa alkaloid, dan kandungan terbesarnya adalah pektin dan tanin. Daun dan kulit Jeruk

Siam mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai antiasetilkinesterase, sementara flavonoidnya memiliki sifat anti-kanker pada sel A549 (Nirmalasari, 2024).

Pengembangan obat tradisional juga didukung oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, tentang fitofarmaka, yang berarti diperlukan adanya pengendalian mutu simplisia yang akan digunakan untuk bahan baku obat atau sediaan galenik. Salah satu cara untuk mengendalikan mutu simplisia adalah dengan melakukan karakterisasi simplisia agar dapat diperoleh bahan baku yang seragam yang akhirnya dapat menjamin efek farmakologi tanaman tersebut (Mayasari, 2018).

Parameter mutu simplisia meliputi susut pengeringan, kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol. Sebagai data pelengkap, dilakukan pemeriksaan organoleptik, mikroskopis, makroskopis serta identifikasi kimia simplisia. Pengetahuan akan kandungan kimia suatu tumbuhan merupakan suatu langkah awal pemahaman tumbuhan tersebut sebagai obat (Mayasari, 2018).

Untuk mengetahui kandungan kimia yang terkandung pada tumbuhan di atas, maka perlu dilakukan penentuan kandungan kimia. Skrining fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Syahadat, 2020).

Meskipun penelitian mengenai kandungan kulit jeruk siam sudah banyak dilakukan, skrining fitokimia dalam penelitian ini tetap perlu dilakukan kembali. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa aktif dalam tanaman sangat dipengaruhi oleh

lingkungan tempat tumbuhnya, seperti kondisi tanah, iklim, dan ketinggian tempat. Oleh karena itu, skrining ini bertujuan untuk memastikan profil kandungan kimia pada sampel yang digunakan dalam penelitian ini secara spesifik, karena hasilnya bisa saja berbeda dengan penelitian di lokasi lain.

Dari hasil penelusuran pustaka, belum ditemukan adanya laporan mengenai karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*) di Kalimantan Barat, Sehingga penelitian ini berpotensi untuk menambah wawasan terkait karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakter simplisia dan ekstrak kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*)?
2. Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakter simplisia dan ekstrak kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*).
2. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Untuk Peneliti

Mendapatkan informasi tentang karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) sebagai data awal.

2. Untuk Masyarakat

Memberikan informasi tentang karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) sehingga nantinya menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat.

3. Untuk Instansi

Menjadikan sumber informasi dan wawasan tentang karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia ekstrak etanol kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) sebagai data awal serta sebagai data untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*)

Jeruk siam merupakan komoditas hortikultura yang dapat tumbuh dan berproduksi di dataran rendah dan tinggi, selain itu tumbuhan jenis ini pun dapat tumbuh pada lahan pesawahan maupun tegalan. Jeruk siam menjadi tumbuhan yang dapat bernilai ekonomi tinggi. Hal ini dikarenakan tumbuhan jeruk siam merupakan buah yang disukai semua kalangan. Selain itu pula jeruk siam menjadi salah satu buah penghasil vitamin C (Kristiandi, 2021). Klasifikasi tanaman jeruk siam menurut Deftan (2012), yaitu:



Gambar 2.1 Kulit Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*)

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Tracheophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Sapindales*

Family : *Rutaceae*

Genus : *Citrus*

Species : *Citrus nobilis* Lour. Var. *microcarpa* Hassk

2.1.2 Deskripsi

Kebanyakan varietas jeruk siam memiliki bentuk dan ukuran daun yang bisa di bedakan dari jenis jeruk lainnya. Bentuk daunnya oval dan berukuran sedikit lebih besar dari jeruk keprok. Ukuran daunnya sekitar 7,5 cm x 3,9 cm dan memiliki sayap daun kecil yang berukuran 0,8 x 0,2 cm. Ujung daunnya agak terbelah, sedangkan bagian pangkalnya meruncing. Urat daunnya menyebar sekitar 0,1 cm dari tepi daun. Antara batang dengan daun dihubungkan oleh tangkai daun dengan panjang sekitar 1,3 cm. Tanaman jeruk siam biasanya berbunga sekitar bulan September – November. Bentuk dan warna bunganya cukup menarik. Ukuran bunga kecil dan mungil dengan warna putih segar seperti bunga melati. Bentuk buahnya bulat dengan ukuran idealnya sekitar 5,5 cm x 5,9 cm (Departemen Pertanian, 1994).

Jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) memiliki ciri khas yang tidak dimiliki jeruk lainnya karena mempunyai kulit yang tipis sekitar 2 mm, permukaannya halus dan licin, mengkilap serta kulit menempel lebih lekat dengan

dagingnya. Dasar buahnya berleher pendek dengan puncak berlekuk. Tangkai buahnya pendek, dengan panjang sekitar 3 cm dan berdiameter 2,6 mm. Biji buahnya berbentuk avoid, warnanya putih kekuningan dengan ukuran sekitar 20 biji. Daging buahnya lunak dengan rasa manis dan harum (Departemen Pertanian, 1994).

2.1.3 Manfaat dan Kandungan Kimia

Jeruk siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*) adalah salah satu buah yang memiliki kandungan antioksidan yang cukup baik. Dengan tingkat kematangan yang baik pada buah jeruk siam, maka akan baik pula tingkat antioksidan yang dimiliki oleh buah tersebut. Antioksidan merupakan senyawa yang hampir ditemukan pada semua jenis buah termasuk buah jeruk siam. Antioksidan merupakan salah satu senyawa yang diproduksi oleh tubuh dan memiliki kegunaan untuk membantu melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul yang terindikasi berbahaya atau disebut sebagai radikal bebas. Radikal bebas merupakan salah satu pemicu terhadap kerusakan DNA dan struktur penting lainnya di dalam sel (Sari, 2023).

2.2 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 (Depkes, 2017).

Simplisia Segar adalah bahan alam segar yang belum dikeringkan. 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, 2017).

a. Pengumpulan 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 (Handoyo, 2020).

b. 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 (Handoyo, 2020).

c. 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 (Handoyo, 2020).

d. 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 (Handoyo, 2020).

e. 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 (Handoyo, 2020).

Pengeringan dapat dilakukan secara tradisional dengan hanya dijemur di bawah sinar matahari dengan kisaran waktu 2-3 hari, sedangkan pengeringan yang modern 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% (Handoyo, 2020).

f. 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).

g. Penyerbukan

Penyerbukan simplisia dimaksudkan untuk mempermudah cairan penyari bersentuhan dengan permukaan serbuk simplisia sehingga zat aktif yang semula berada dalam sel ditarik oleh cairan penyari sehingga diperoleh larutan zat aktif dalam cairan penyari (Tangkau, 2023). Penyerbukan simplisia menggunakan ayakan mesh sehingga dapat diperoleh simplisia dengan ukuran partikel yang seragam. Semakin kecil ukuran partikel berarti semakin besar dan luas permukaan kontak antara padatan dan pelarut, serta semakin pendek jarak difusi solut sehingga kecepatan ekstraksi lebih besar (Efrilia, 2024).

h. 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).

i. 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, kelembapan, reaksi internal bahan, dehidrasi, kontaminasi, kapang dan serangga (Handoyo, 2020). Simplisia sebaiknya disimpan pada suhu ruang (15°C - 30°C), tetapi dapat dilakukan di tempat yang sejuk (8°C - 15°C) (Depkes, 2017).

2.3 Karakterisasi Dengan Penetapan Parameter Standar Simplisia

2.3.1 Identitas

Deskripsi tata nama :

1. Nama ekstrak (generik, dagang, paten)
2. Nama latin tumbuhan (sistematika botani)
3. Bagian tumbuhan yang digunakan (rimpang, daun dsb.)
4. Nama Indonesia tumbuhan.

Ekstrak dapat mempunyai senyawa identitas artinya senyawa tertentu yang menjadi petunjuk spesifik dengan metode tertentu. Tujuannya Memberikan identitas obyektif dari nama dan spesifik dari senyawa identitas (Depkes, 2000).

2.3.2 Organoleptis

Pemeriksaan organoleptik ekstrak meliputi bentuk, bau, rasa dan warna. Pernyataan “*tidak berbau*”, “*praktis tidak berbau*”, “*berbau khas lemah*” atau lainnya, ditetapkan dengan pengamatan setelah bahan terkena udara selama 15 menit (Utami, dkk, 2017).

2.3.3 Susut Pengeringan

Susut pengeringan merupakan salah satu parameter non spesifik yang bertujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Parameter susut pengeringan pada dasarnya adalah pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C sampai berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen (Utami, dkk, 2017). Standar susut pengeringan pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes, 2017).

2.3.4 Senyawa Terlarut Dalam Pelarut Tertentu

Melarutkan simplisia dengan pelarut (alkohol atau air) untuk ditentukan jumlah solut yang identik dengan jumlah senyawa kandungan secara gravimetri. Dalam hal tertentu dapat diukur senyawa terlarut dalam pelarut lain misalnya heksana, diklorometan, metanol. Tujuannya memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan. Standar kadar sari larut air pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 25,6%, dan standar kadar sari larut etanol tidak kurang dari 18,0% (Depkes, 2000).

2.4 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, 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, 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. Di samping 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, 2000).

2.4.1 Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dengan melakukan perendaman sampel atau simplisia dengan pelarut organik pada temperatur ruang. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Depkes, 2000). Keuntungan utama metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai (Handoyo, 2020).

Prinsip ekstraksi atau proses penyarian dalam maserasi berupa terjadinya proses pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Hal ini dapat menyebabkan metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma sel akan terlarut dalam larutan penyari atau pelarut organik. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi dapat memberikan efektivitas yang tinggi bila memperhatikan kelarutan atau polaritas senyawa aktif dalam bahan alam. Secara umum pelarut metanol dan etanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses maserasi karena sebaran polaritas yang besar (Handoyo, 2020).

2.5 Karakterisasi Dengan Penetapan Parameter Standar Ekstrak

2.5.1 Organoleptis

Parameter organoleptis ekstrak bertujuan memberikan pengenalan awal terhadap simplisia dan ekstrak menggunakan panca indera dengan mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa (Utami, dkk, 2017) .

2.5.2 Kadar Air

Kadar air adalah pengukuran kandungan air yang berada didalam bahan, dilakukan dengan cara yang tepat diantara cara titrasi, destilasi atau gravimetri. Adapun tujuan menentukan kadar air untuk memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Depkes, 2000).

Kandungan air yang berlebihan pada bahan / sediaan obat tradisional akan mempercepat pertumbuhan mikroba dan juga dapat mempermudah terjadinya hidrolisis terhadap kandungan kimianya sehingga dapat mengakibatkan penurunan mutu dari obat tradisional. Oleh karena itu batas kandungan air pada suatu simplisia

sebaiknya dicantumkan dalam suatu uraian yang menyangkut persyaratan dari suatu simplisia. Tujuan dari penetapan kadar air adalah untuk mengetahui batasan maksimal atau rentang tentang besarnya kandungan air dalam bahan. Hal ini terkait dengan kemurnian dan adanya kontaminan dalam simplisia tersebut. Dengan demikian, penghilangan kadar air hingga jumlah tertentu berguna untuk memperpanjang daya tahan bahan selama penyimpanan. Ekstrak dinilai cukup aman bila mempunyai kadar air kurang dari 10% (Handayani, 2017).

2.5.3 Kadar Abu Total

Kadar Abu Total adalah bahan dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap, Sehingga tersisa unsur mineral dan anorganik. Tujuannya menentukan kadar abu untuk memberikan gambaran-gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak (Depkes, 2000).

Pengukuran kadar abu merupakan salah satu parameter penting yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi nutrisi dan komposisi dalam suatu sampel. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik di dalam sampel tersebut. Komponen bahan anorganik di dalam suatu bahan sangat bervariasi baik jenis maupun jumlahnya (Smith, 2023). Standar kadar abu total pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 6,6% (Depkes, 2017).

2.5.4 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). Standar kadar abu tidak larut asam pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 0,1% (Depkes, 2017).

2.5.5 Sisa Pelarut

Sisa pelarut adalah menentukan kandungan sisa pelarut tertentu (yang memang ditambahkan) yang secara umum dengan kromatografi gas. Untuk ekstrak cair berarti kandungan pelarutnya, misalnya kadar alkohol. Tujuannya memberikan jaminan bahwa selama proses tidak meninggalkan sisa pelarut yang memang seharusnya tidak boleh ada. Sedangkan untuk ekstrak cair menunjukkan jumlah pelarut (alkohol) sesuai yang ditetapkan (Depkes, 2000).

2.5.6 Cemar Logam Berat

Cemaran logam berat adalah menentukan kandungan logam berat secara spektroskopi serapan atom atau lainnya yang lebih valid. Tujuannya memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak mengandung logam berat tertentu (Hg, Pb, Cd dll.) melebihi nilai yang ditetapkan karena berbahaya (toksik) bagi kesehatan (Depkes, 2000). Batas maksimal cemaran logam berat yaitu Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb) masing-masing 0,1 mg/kg (BPOM, 2024).

2.5.7 Cemaran Mikroba

Cemaran mikroba adalah menentukan (identifikasi) adanya mikroba yang patogen. Tujuannya memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak boleh mengandung mikroba patogen dan tidak mengandung mikroba non patogen melebihi batas yang

ditetapkan karena berpengaruh pada stabilitas ekstrak dan berbahaya (toksik) bagi kesehatan (Depkes, 2000).

Cemaran mikroba bisa terjadi selama proses pembuatan. Hal ini mengikuti monografi parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat dari hasil pengujian, ekstrak kental memenuhi persyaratan batas cemaran mikroba. Cemaran mikroba menjadi acuan selanjutnya ketika ekstrak akan diformulasikan menjadi bentuk sediaan, karena ada batasan minimal yang harus diikuti ketika produk akan diedarkan. Apabila ekstrak sudah tidak memenuhi persyaratan, maka tidak bisa dilanjutkan menjadi sediaan farmasi (Setyani, 2021).

2.5.8 Bobot Jenis

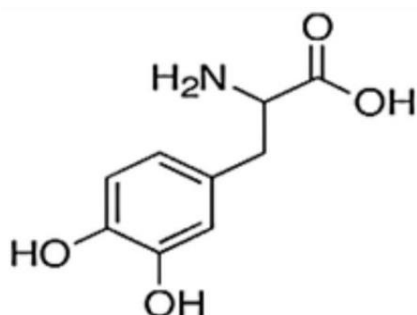
Bobot Jenis Bobot jenis diartikan sebagai perbandingan kerapatan suatu zat terhadap kerapatan air dengan nilai masa persatuan volume. Penentuan bobot jenis bertujuan untuk memberi batasan tentang besarnya massa persatuan volume yang merupakan parameter khusus ekstrak cair sampai menjadi ekstrak kental yang masih dapat dituang, bobot jenis juga terkait dengan kemurnian ekstrak dari kontaminasi (Depkes, 2000).

Adapun keuntungan dari penentuan bobot jenis dengan menggunakan piknometer adalah mudah dalam pengerjaan. Sedangkan kerugiannya yaitu berkaitan dengan ketelitian dalam penimbangan. Jika proses penimbangan tidak teliti maka hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan hasil yang ditetapkan literatur. Di samping itu penentuan bobot jenis dengan menggunakan piknometer memerlukan waktu yang lama (Januarti, 2009).

2.6 Senyawa Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa-senyawa organik yang berasal dari sumber alami tumbuhan, yang dapat memberikan efek fisiologis terhadap makhluk hidup, pada umumnya merupakan senyawa bioaktif (Harahap, 2021).

2.6 1 Alkaloid



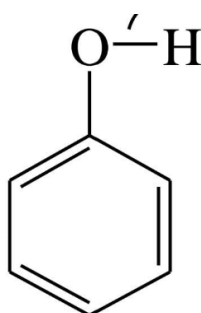
Gambar 2.2 Struktur Alkaloid (Luringunusa, 2023)

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari berbagai jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung atom nitrogen yang bersifat basa dan merupakan bagian dari cincin heterosiklik (Ahmad, 1986). Alkaloid mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol dan sering digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid merupakan senyawa yang mempunyai satu atau lebih atom nitrogen biasanya dalam gabungan dan sebagian dari sistem siklik (Tengo, dkk, 2013).

Uji senyawa alkaloid pada tanaman jika terbentuk endapan putih dan endapan coklat maka sampel tersebut mengandung alkaloid (Kurnianto, dkk, 2021). Endapan yang terbentuk merupakan kalium-alkaloid, karena senyawa alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga

dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Nugrahani, 2016).

2.6.2 Fenol

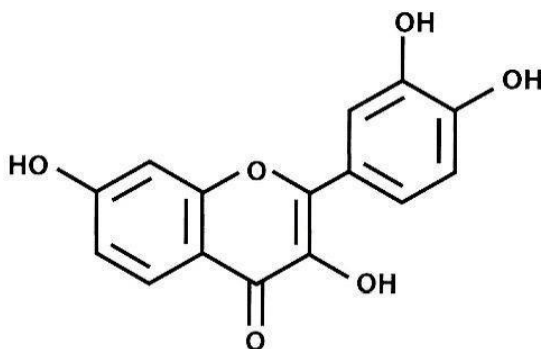


Gambar 2.3 Struktur Fenol (Pallawagau, 2019)

Fenolik adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel di cincin aromatik. Fenolik sekurang-kurangnya memiliki satu gugus fenol. Senyawa fenolik sederhana mengandung sifat bakterisidal, antiseptik dan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, spektrometer IR. Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah berbagai jenis pelarut organik diantaranya metanol, n-heksana, diklorometana dan etil asetat baik yang p.a maupun teknis; pereaksi untuk uji fitokimia meliputi asam antihelmintik (Utami, 2016).

Uji fenol pada sampel di uji menggunakan larutan $FeCl_3$. $FeCl_3$ dapat bereaksi dengan senyawa fenol karena fenol mengandung gugus hidroksil yang terikat pada karbon tak jenuh sehingga dapat menghasilkan senyawa kompleks berwarna hitam kebiruan dan yang berperan adalah ion Fe^{3+} yang mengalami hibridisasi (Bawekes, 2023).

2.6.3 Flavonoid



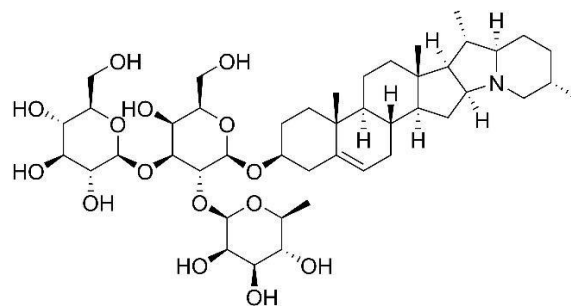
Gambar 2.4 Struktur Flavonoid (Redha, 2010)

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia $C_6-C_3-C_6$ (Gambar 1). Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya. Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Redha, 2010).

Uji flavonoid dilakukan dengan dua cara yaitu uji shinoda test dan uji H_2SO_4 . Uji shinoda test pada sampel dilakukan dengan menambahkan serbuk Mg dan HCl. Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga (flavon), merah muda (flavonol), merah (2,3 dihidroflavonol), dan ungu (xanthone). Tujuan penambahan Serbuk Mg dan HCl adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah hingga jingga (Kurnianto, dkk, 2021). Uji H_2SO_4 dilakukan dengan menambahkan asam sulfat (H_2SO_4) pekat, menghasilkan larutan kuning tua, larutan

merah kebiruan (khalkon, auron), jingga merah (flavonon) menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Hal ini menunjukkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara H_2SO_4 (pekat) dan flavonoid yang menyebabkan terbentuknya senyawa kompleks yang menimbulkan warna merah tua sampai coklat kehitaman pada sampel (Kurnianto, dkk, 2021).

2.6.4 Saponin



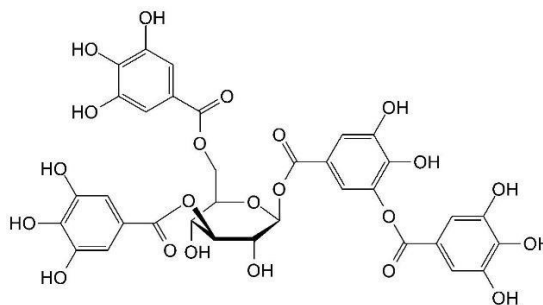
Gambar 2.5 Struktur Saponin (Luringunusa, 2023)

Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin, dapat membentuk kristal berwarna kuning dan amorf, serta berbau menyengat. Rasa saponin sangat ekstrim, dari sangat pahit hingga sangat manis. Saponin biasa dikenal sebagai senyawa nonvolatile dan sangat larut dalam air (dingin maupun panas) dan alkohol, namun membentuk busa koloidal dalam air dan memiliki sifat detergen yang baik (Putri, dkk, 2023).

Hasil positif pada uji tanin ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil (Kurnianto, dkk, 2021). Kandungan glikosida pada saponin akan terhidrolisis

menjadi glukosa dan senyawa lainnya sehingga menimbulkan buih atau busa di dalam cairan (Kumalasari, 2020).

2.6.5 Tanin



Gambar 2.6 Struktur Tanin (Dewi, 2022)

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut. Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkelat logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis (Malangngi, dkk, 2012).

Hasil positif pada uji tanin apabila terbentuk endapan berwarna hitam kebiruan atau hijau. Senyawa tanin yang ditambahkan dengan FeCl_3 akan menyebabkan terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru tinta pada ekstrak, karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Kurnianto, dkk, 2021).

2.6.6 Triterpenoid dan Steroid

Senyawa triterpenoid membantu tubuh dalam proses sintesa organik dan pemulihan sel-sel tubuh, sedangkan senyawa steroid menunjukkan aktivitas antibakteri, antifungi, antitumor, neurotoksik dan anti inflamantori yang bermanfaat bagi industri farmasi. Senyawa triterpenoid dan steroid bagi tumbuhan berperan dalam metabolisme dan pembentukan gamet jantan dan betina. Kedua senyawa ini merupakan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan melalui isolasi dan identifikasi aktivitasnya. Senyawa triterpenoid yang dijumpai pada tumbuhan berfungsi sebagai pelindung untuk menolak serangga dan serangan mikroba. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat impermeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun, morfologi membran sel berubah, dan akhirnya dapat menyebabkan membran sel rapuh dan lisis (Dewatisari, dkk, 2017).

Kandungan triterpenoid/steroid dalam tumbuhan diuji dengan menggunakan metode Liebermann-Buchard (asam asetat) yang nantinya akan memberikan warna merah jingga atau ungu untuk triterpenoid dan biru atau hijau untuk steroid. Pada penambahan pereaksi asam asetat, molekul-molekul asam anhidrida asetat dan asam sulfat akan berikatan dengan molekul senyawa triterpenoid/steroid sehingga menghasilkan reaksi yang tampak pada perubahan warna (Sangi, 2012).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, gelas ukur 10 ml dan 100 ml, *beaker glass* 100 ml, batang pengaduk, kertas saring, tabung reaksi, timbangan analitik, blender, *rotary vacuum evaporator* (Buchi), oven, piknometer, rak tabung reaksi, pipet tetes, tisu, desikator, alat destilasi, tanur, erlenmeyer, labu alas bulat, krus porslen, plat tetes.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Simplisia kulit jeruk siam, ekstrak kulit jeruk siam, etanol 95%, etanol 70%, toluen, aquadest, reagen mayer, reagen wagner, Serbuk Mg, HCl 10 %, H₂SO₄ pekat, HgCl₂, FeCl₃ 1%, kloroform, asam asetat anhidrat.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan bulan Februari Tahun 2025 di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Yarsi Pontianak, dan di Laboratorium Kimia dan Biokimia jurusan TPHP (Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan) Politeknik Negeri Pontianak.

3.4 Penyiapan Bahan Uji

3.4.1 Pengumpulan Simplisia Kulit Jeruk Siam

Sampel diambil di Kecamatan Tebas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.

3.4.2 Determinasi Kulit Jeruk Siam

Determinasi Tanaman Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcapra*) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

3.4.3 Penyiapan Simplisia Kulit Jeruk Siam

Sebanyak 5 kg buah jeruk siam 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 hingga menjadi serbuk, kemudian diayak serbuk dengan ayakan mesh 60 dan di simpan dalam wadah tertutup. Standar susut pengeringan pada simplisia menurut farmakope herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Paendong, 2022). Adapun rumus susut pengeringan sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendeman Simplisia} : \frac{\text{Simplisia Kering}}{\text{Simplisia Basah}} \times 100\%$$

3.4.4 Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Siam

Serbuk simplisia dimaserasi dan sesekali diaduk agar terendam sempurna dengan etanol 70% selama 3 x 24 jam dan setiap 24 jam diganti pelarut dengan pelarut yang sama. Filtrat atau maserat yang diperoleh kemudian disatukan dan dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C sampai dapat ekstrak kental (Depkes, 2008). Adapun rumus rendemen 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, 2000).

2. Organoleptis

Menggunakan panca indera untuk memberi gambaran berupa bentuk, warna, bau, rasa, guna pengenalan awal sederhana yang subjektif. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2000).

3. Penetapan Susut Pengeringan

Sebanyak 3 g simplisia ditimbang dalam cawan yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit. Sebelum ditimbang ekstrak 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 pengeringnya (Depkes, 2008). Standar susut pengeringan pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes, 2017). Adapun rumus susut pengeringan 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

Sebanyak 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 (Depkes, 2000). Pada penentuan kadar sari larut air, simplisia ditambahkan kloroform terlebih dahulu yang bertujuan sebagai zat antimikroba. Hal ini karena jika pada saat proses maserasi hanya menggunakan air saja akan merusak simplisianya karena air merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba serta dikhawatirkan bisa terjadi proses hidrolisis sehingga dapat menurunkan mutu dan kualitas dari ekstrak yang akan dihasilkan (Latifa, 2022). Standar senyawa larut air pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 25,6%. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2017). Adapun rumus sari larut air sebagai berikut:

$$\% \text{ Sari Larut Air} : \frac{\text{berat sari larut air}}{\text{berat bahan awal}} \times \frac{v.\text{kloroform} - \text{air}}{v.\text{ekstrak yang diuapkan}} \times 100\%$$

b) Kadar senyawa yang larut dalam etanol

Sebanyak 3 g simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 100 ml etanol 96%, menggunakan labu bersumbat sambil sesekali dikocok. Kemudian disaring, uapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan penguap yang telah dipanaskan, panaskan sisa pada suhu 105°C hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam % sari larut etanol. (Depkes, 2000).

Standar senyawa larut etanol pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 18,0%. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2017). Adapun rumus sari larut etanol sebagai berikut:

$$\% \text{ Sari Larut Etanol} = \frac{\text{berat sari larut etanol}}{\text{berat bahan awal}} \times \frac{v.\text{etanol}}{v.\text{ekstrak yang diuapkan}} \times 100\%$$

3.5.2 Karakterisasi Ekstrak

1. Organoleptis

Menggunakan panca indera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2000).

2. Kadar Air

Bersihkan tabung penerima dan pendingin dengan asam pencuci (HCl 0,1 N), bilas 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. 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 100 ml toluen ke dalam labu, hubungkan alat. Tuang toluen ke dalam tabung penerima melalui alat pendingin. Panaskan labu hati-hati selama 15 menit. (Depkes, 2000). Standar kadar air pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10%. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2017). Adapun rumus kadar air sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Volume}}{\text{Bobot ekstrak}} \times 100\%$$

3. Penetapan Bobot Jenis

Dilakukan penimbangan piknometer yang kosong. Kemudian piknometer diisi dengan aquadest dan ditimbang. Aquadest dalam piknometer dikeluarkan dan dikeringkan untuk dimasukkan ekstrak cair dan diatur suhu piknometer yang telah diisi hingga suhu 25°C (Depkes, 2000). Kemudian dilakukan penimbangan dengan membagi ekstrak terhadap bobot air dalam piknometer pada suhu 25°C. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan rumus:

$$\text{Bobot Jenis Ekstrak} : \frac{W_1 - W_0}{B - W_0} \times \text{bj air}$$

Keterangan:

W_1 : bobot piknometer berisi ekstrak (gram)

W_0 : bobot piknometer kosong (gram)

B : bobot piknometer berisi aquadest (gram)

4. Kadar Abu Total

Sebanyak 3 gram ekstrak yang telah digerus dan ditimbang seksama, dimasukkan ke dalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara. Pijarkan perlahan-lahan hingga arang habis, dinginkan, timbang. Saring melalui kertas saring abu. Pijarkan sisa kertas dan kertas saring dalam krus yang sama. Masukkan filtrat ke dalam krus, uapkan dan pijarkan hingga bobot tetap, timbang. Hitung kadar abu terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Depkes, 2008). Standar kadar abu total pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 6,6%. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2017). Adapun rumus kadar abu total sebagai berikut:

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

5. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu total, dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer P selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, saring melalui kertas saring bebas abu, cuci dengan air panas, pijarkan hingga bobot tetap, timbang, Kadar abu yang tidak larut dalam asam dihitung terhadap berat bahan uji, dinyatakan dalam % b/b (Depkes, 2008). Standar kadar abu tidak larut asam pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 0,1%. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Depkes, 2017). Adapun rumus kadar abu tidak larut asam sebagai berikut:

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

3.6 Uji Fitokimia

3.6.1 Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan reagen Mayer dan Wagner. 1 gram Ekstrak dimasukkan ke tabung A dan B, dan ditambahkan 1 mL HCl 2N pada tabung A dan dikocok hingga homogen. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes reagen Mayer ke dalam tabung A dan 2-3 tetes reagen Wagner ke dalam tabung B. jika terbentuk endapan putih pada tabung A dan endapan coklat pada tabung B maka sampel tersebut mengandung alkaloid. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

3.6.2 Uji Flavonoid

Uji Flavonoid dilakukan dengan *Shinoda Test*, 1 gram ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 gram serbuk Mg dan 3 tetes HCl. Adanya

senyawa flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga (flavon), merah muda (flavonol), merah (2,3 dihidroflavonol), dan ungu (xanthone). Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

Uji H_2SO_4 , 1 gram ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes asam sulfat (H_2SO_4) pekat, menghasilkan larutan kuning tua, larutan merah kebiruan (khalkon, auron), jingga merah (flavonon) menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

3.6.3 Uji Saponin

Uji Saponin, 1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah aquadest hingga seluruh ekstrak terendam, dipanaskan selama 2-3 menit, dan selanjutnya didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

3.6.4 Uji Fenol

Ekstrak diambil sebanyak 1 gram kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 1%. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau hijau biru. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Anisa, dkk, 2022).

3.6.5 Uji Tanin

Uji Tanin, 1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah 1 ml etanol. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif apabila terbentuk endapan berwarna hitam kebiruan atau hijau. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

3.6.6 Uji Triterpenoid Dan Steroid

Pengujian adanya Triterpenoid dan Steroid pada ekstrak didahului dengan mencampur 1 gram ekstrak dengan 2 ml kloroform di dalam tabung reaksi kemudian dikocok. Setelah itu lapisan kloroform yang terbentuk diambil dan diteteskan ke plat tetes dan biarkan sampai kering, kemudian ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 2 tetes H_2SO_4 pekat. Jika terbentuk warna merah, jingga, kuning, maka sampel mengandung triterpenoid dan jika terbentuk warna hijau atau biru maka sampel mengandung steroid. Uji dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

3.7 Analisis Data

Hasil penelitian akan dianalisis dalam bentuk tabel kemudian di Deskripsikan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol kulit buah jeruk siam dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakterisasi simplisia kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) menunjukkan uji organoleptis berupa irisan berbentuk memanjang berwarna hijau kecoklatan, berbau khas, dan memiliki rasa pahit. Susut pengeringan rata-rata 7,13% (memenuhi standar), sedangkan senyawa larut air 12,22% dan senyawa larut etanol 7,77% (tidak memenuhi standar). Sedangkan karakterisasi ekstrak kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) menunjukkan bahwa ekstrak berwarna hitam kecoklatan, memiliki bau khas, dan tekstur kental. Rata-rata kadar air sebesar 8,4% (memenuhi standar), kadar abu total 3,67% (memenuhi standar), bobot jenis dengan rata-rata sebesar 0,91 g/ml dan kadar abu tidak larut asam 0,05% (memenuhi standar).
2. Skrining Fitokimia ekstrak etanol kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk siam mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, fenol dan steroid.

5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut, seperti pengujian aktivitas mikroba dan uji cemaran logam berat untuk mengevaluasi keamanan dan potensi manfaat dari kulit buah jeruk siam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andasari, S. D., Mustofa, C. H., & Arabela, E. O. (2021). Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), 47-53.
- Anggaraini, D. I., Kusuma, E. W., & Murti, N. R. (2022). Uji Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L.) dan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan (Journal of Pharmacy Science and Practice)*, 9(2), 53-59.
- Anisa, N., & Najib, S. Z. (2022). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol Flavonoid Dan Tanin Pada Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine*, 1(2), 96-104.
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Badriyah, L., & Fariyah, D. (2022). Optimalisasi Ekstraksi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 30-37.
- Bawekes, S. M., Yudistira, A., & Rumondor, E. M. (2023). Uji Kualitatif Kandungan Senyawa Kimia Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Pharmacon*, 12(3), 373-377.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Jakarta.

- Dewatisari, W. F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp.* *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>.
- Dewi, I. K. (2021). Parameter Mutu Ekstrak Herba Seledri (*Apium Graveolens L.*) Dengan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Digesti. *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(1), 22-26.
- Dewi, S. S., Fikroh, R. A., & Mukoningah, F. (2022). Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Alternatif Inhibitor Korosi Besi Untuk Pembelajaran Kimia Kontekstual. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 6(3), 257-272.
- Handayani, S., Wirasutisna, K. R., & Insanu, M. (2017). Penapisan Fitokimia Dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar. *Jurnal Farmasi Higea*, 5(3), 10.
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34-41.
- Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45-54.
- Hasan, H., Ain Thomas, N., Taupik, M., & Potabuga, G. (2023). Efek Antelmintik Ekstrak Metanol Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Cacing *Ascaris lumbricoides*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1). <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.14217>
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Analisis ekstrak etanol buah labu kuning (*Cucurbita moschata D.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 54-59.
- Januarti, N. (2009). Penetapan Bobot Jenis dan Rapat Jenis. *Jurnal Universitas Hasanuddin*, 2-6.
- Jimi, J., Febrina, A., Rozana, R., & Frengki, F. (2023). Potensi Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. Microcarpa*) Menjadi Minyak Atsiri

- Untuk Skala Industri Rumah Tangga Di Kabupaten Sambas. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 1(2), 32–39. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v1i2.81>.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017*.
- Krisnamurti, A., & Wardhana, A. S. (2024). STANDARDISASI EKSTRAK ETANOL 70% *Gelidium zollingeri* WATU ULO JEMBER. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 5(02), 154-164.
- Kristiandi, K., Fertiasari, R., (2021). Analisis Produktivitas Dan Luas Tanaman Jeruk Siam Sambas Tahun 2015-2020. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(2).
- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39-44.
- Kurnianto, E., Rahman, I. R., Farmasi, H. A., & Pontianak, Y. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa Yang Berasal Dari Pontianak Timur Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 1(2), 131-138
- Kurniati, D., Hartono, S., Widodo, S., & Suryantini, A. (2014). Risiko Pendapatan Pada Usaha Tani Jeruk Siam Di Kabupaten Sambas. In *Jurnal Social Economic of Agriculture* (Vol. 3, Issue 2).
- Kurniawati, E., Galuh Rakhmadevi, A., Tessa Fadhila, P., Lailah, S., Teknologi Industri Pangan, P., Teknologi Pertanian, J., & Negeri Jember, P. (2023). Determination of physical properties of siamese oranges (*Citrus nobilis var. Microcarpa*): sphericity, roundness, volume, and density. *Journal of Agritechnology and Food Processing*, 3(2).
- Latifa, N. N., Mulqie, L., & Hazar, S. (2022, August). Penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol simplisia buah tin (*Ficus carica L.*). In *Bandung Conference Series: Pharmacy* (Vol. 2, No. 2, pp. 860-866).

- Luringunusa, E., Sanger, G., Sumilat, D. A., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., & Dotulong, V. (2023). Qualitative Phytochemical Analysis of *Gracilaria verrucosa* from North Sulawesi Waters. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(2), 551-563.
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Mipa*, 1(1), 5-10.
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata* JR & G. Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1-12.
- Maslahah, N. (2024). Standar Simplisia Tanaman Obat Sebagai Bahan Sediaan Herbal. *Warta BSIP Perkebunan*, 2(2), 1-4.
- Mayasari, U., & Laoli, M. T. (2018). Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Daun Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) burm. f.). Klorofil: *Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 2(1), 7-13.
- Nirmalasari, N. K. D. A., Permatananda, P. A. N. K., Udiyani, D. P. C., Aryastuti, A. A. S. A., & Dewi, E. S. (2024). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Jeruk Siam Kintamani (*Citrus nobilis*) Dengan Pelarut Polar, Semipolar, Dan Nonpolar. *Jurnal Ners*, 8(1), 210-215.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 2(1).
- Paendong, A. R. M., Fatimawali, F., & Lebang, J. S. (2022). Karakterisasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon Suanggi (*Citrus limon* L.). *PHARMACON*, 11(1), 1302-1308.
- Pallawagau, M., Yanti, N. A., Jahiding, M., Kadidae, L. O., Asis, W. A., & Hamid, F. H. (2019). Penentuan Kandungan Fenolik Total Liquid Volatile Matter dari Pirolisis Kulit Buah Kakao dan Uji Aktivitas Antifungi terhadap *Fusarium oxysporum*. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 15(1), 165

- Pangondian, A., Chandra, P., & Renaldi, R. (2023). Edukasi Pemanfaatan Pengawetan Bahan Alam Dengan Metode Simplisia Pada Siswa Smp Pahlawan. Medan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2)..
- Peraturan Badan Pangan Nasional Republik Indonesia. (2024). *Undang-Undang No 10 Tahun 2024 Tentang Batas Maksimal Cemaran Dalam Pangan Segar Di Peredaran*. Jakarta
- 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*). *Jurnal Kimia*, 12(2), 187-194.
- Redha, A. (2013). Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Jurnal Belian* 9(2). 196 - 202
- Sangi, M. S., Momuat, L. I., & Kumaunang, M. (2012). Uji toksisitas dan skrining fitokimia tepung gabah pelepah aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 127-134.
- Sari, D., Zurmansyah, E., Hamdi, & Kristiandi, K. (2023). Analisis Antioksidan, Total Asam, Total Padatan Terlarut Dan Viskositas Pada Minuman Sirop Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*). *Journal Of Food Security And Agroindustry*, 1(1), 12–17. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v1i1.15>.
- Setyani, I. K., Wahyono, W., & Sulaiman, T. N. S. (2021). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Buah Kemukus (*Piper cubeba Lf.*) Sebagai Bahan Baku Sediaan Kapsul Jamu Sesak Nafas. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 6(3), 238-253.
- Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis Kadar Abu Pada Salak Merah (*Salacca edulis*) Di Desa Riring Dan Desa Buria Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 10(1), 51-57.

- Tangkau, M. I., Fatimawali, F., & Suoth, E. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Lengkuas Putih (*Alpinia galanga*) Dengan Metode ABTS. *Pharmacon*, 12(3), 358-366.
- Utami, S., Widiyantoro, A., & Jayuska, A. (2016). Karakterisasi Senyawa Fenolik Dari Fraksi Metanol Bunga Nusa Indah (*Mussaenda erythrophylla*). 6(4), 83–88.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum Minahassae Teisjm. & Binn.*). *Journal of Pharmaceutical and medicinal sciences*, 2(1).