

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa folium*) 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. Karakterisasi simplisia daun jeruk siam, Organoleptis yaitu berwarna coklat berbau khas daun jeruk siam dan memiliki rasa pahit, susut pengeringan sebesar 6,4467%, senyawa larut air sebesar 21,663%, senyawa larut etanol sebesar 21,667%. Karakterisasi ekstrak kental etanol daun jeruk siam, Organoleptis yaitu berwarna hitam kecoklatan, berbau khas daun jeruk siam, dan bertekstur kental, kadar air sebesar 3,2%, kadar abu total sebesar 1,5433% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,0467% dan bobot jenis 0,8447 g/mL. Ekstrak etanol daun jeruk siam mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan steroid. Kesimpulan penelitian ini simplisia dan ekstrak daun jeruk siam memiliki karakteristik yang cukup baik dengan kadar yang memenuhi standar, meskipun ada satu parameter tidak memenuhi standar seperti sari larut air.

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

ABSTRAK

A study has been conducted on the characterization of simplicia and ethanol extract of Siamese Orange leaves (*Citrus nobilis* var. *microcarpa* folium). This study aims to determine the characterization of simplicia and extracts which include identity, organoleptis, drying shrinkage, water-soluble juice content, ethanol soluble juice content, water content, total ash content, and insoluble acid ash content. The method in this study uses the determination of standard parameters based on the Indonesian Herbal Pharmacopoeia. The characterization of Siamese leaf simplicia, Organoleptis is brown in color with a typical smell of Siamese lime leaves and has a bitter taste, drying shrinkage of 6.4467%, water-soluble compounds of 21.663%, ethanol-soluble compounds of 21.667%. The characterization of ethanol condensed extract of chayote lime leaves, Organoleptis is brownish-black, smells typical of chayote lime leaves, and has a thick texture, moisture content of 3.2%, total ash content of 1.5433% and acid insoluble ash content of 0.0467% and specific weight of 0.8447 g/mL. Siamese lime leaf ethanol extract contains flavonoid compounds, saponins, and steroids. The conclusions of this study are that simplicia and chayote leaf extract have fairly good characteristics with levels that meet the standard, although there is one parameter that does not meet the standard such as water-soluble juice.

Keywords: Siamese lime leaves, Characterization of simplicia, Characterization of ethanol extract, Phytochemical screening

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jeruk Siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*) atau dikenal dengan sebutan Jeruk Pontianak merupakan salah satu komoditas buah di Kalimantan Barat yang dikembangkan di daerah Tebas, Pemangkat dan sekitar Kabupaten Sambas (Ningsih dkk.,2022) Kabupaten/Kota Sambas merupakan salah satu wilayah yang terletak di Kalimantan Barat. Komoditas hasil pertanian yang terdapat di Sambas berupa alpukat, jambu biji, jambu air, jeruk siam, jeruk besar, mangga, manggis, nanas, papaya, rambutan, salak, sawo, markisa, dan sirsak. Berdasarkan tingkat populasi hasil pertanian terbanyak adalah di Sambas adalah Jeruk Siam (Kristiandi dkk., 2021).

Dari berbagai jenis buah-buahan, jeruk merupakan salah satu buah yang memberikan banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Buah jeruk bermanfaat sebagai sumber vitamin C dan wewangian parfum. Daunnya digunakan sebagai rempah-rempah karena memiliki aroma khas yang berasal dari kandungan flavonoid dan terpenoid (Lestari dkk., 2022).

Provinsi Kalimantan Barat merupakan daerah penghasil jeruk unggulan nasional yaitu Jeruk Siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*), yang mana daun jeruk siam tersebut mengandung minyak atsiri (rendemen sebesar 0,431%) dengan komponen utama limonen 14,08%, linalool 11,62%, dan sitronelal 10,64%. Minyak atsiri daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*) memiliki aktivitas sebagai repelan terhadap nyamuk *Ae. aegypti L.* dengan

dosis efektif median (ED50) dan dosis efektif maksimal (ED99) masing-masing sebesar 18,44 dan 65,52 % (Firdausin dkk.,2015).

Pentingnya karakterisasi simplisia adalah untuk mengetahui kualitas atau mutu dari suatu simplisia. Simplisia sebagai bahan baku awal dan produk siap dikonsumsi langsung dapat dilihat dari mutu simplisia dengan memenuhi parameter mutu umum suatu bahan yaitu kebenaran jenis, bebas dari kontaminasi kimia dan biologis, wadah, penyimpanan dan spesifikasi kimia, yaitu informasi komposisi (jenis dan kadar) senyawa kandungan (Handayani dkk.,2020).

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

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakter simplisia dan ekstrak etanol daun jeruk siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*)?
2. Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada daun jeruk siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakter simplisia dan ekstrak etanol daun jeruk siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*)

2. Untuk mengetahui Senyawa metabolit sekunder apa saja yang terdapat pada daun jeruk siam (*Citrus nobilis L. var microcarpa folium Hassk*)

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk Peneliti

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

2. Untuk Masyarakat

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

3. Untuk Instansi

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jeruk Siam

Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa folium* Hassk) adalah jenis jeruk siam yang telah lama menjadi salah satu komoditi unggulan tanaman hortikultura di Pontianak, Kalimantan Barat. Jeruk Pontinak telah terkenal secara luas dan diakui memiliki rasa yang khas, berkulit tipis, manis dengan sedikit rasa asam (Rochilah, 2023).

Jeruk Siam yang dikenal sebagai Jeruk Pontianak atau jeruk keprok ini memiliki ciri antara lain buahnya berwarna hijau kekuningan, mengkilat, dan permukaannya halus. Ketebalan kulitnya sekitar 2 mm. Berat tiap buah sekitar 75,6g. Bagian ujung buah berlekuk dangkal. Daging buahnya bertekstur lunak dan mengandung banyak air dengan rasa manis yang segar. Setiap buah mengandung sekitar 20 biji (Rochilah, 2023).

2.1.1 Taksonomi Jeruk Siam



Gambar 2.1 Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *macrocarpa folium* Hassk) (Rochilah, 2023)

Klasifikasi tanaman jeruk siam Yaitu:

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Upakelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i>
Genus	: <i>Citrus</i>

(Rochilah, 2023)

2.1.2 Deskripsi Jeruk Siam

Pada tahun 2003, Pemerintah Provinsi Kalimantan barat mendaftarkan varietas unggul dengan nama siam Pontianak melalui SK Menteri Pertanian Nomor 466/Kpts/PD.210/9/2003. Saat masak fisiologi, kulit buah jeruk siam berwarna hijau kekuningan dengan warna daging buah orange, seperti pada umumnya jeruk siam, jeruk siam Pontianak yang ditanam didataran tinggi akan menunjukkan keraagaan kulit buah berwarna hingga kuning merata. Daging buah mempunyai rasa manis, bertekstur halus dengan aroma agak harum. Buah siam berukuran tinggi 71 mm, diameter 76mm, dan memiliki kulit tipis (1-1,5 mm), pada usia produktif 3-4 tahun, tanaman mampu memproduksi 35 kg pertanaman pertahun. (Zamzami dkk.,2021)

2.1.3 Manfaat dan Kandungan Jeruk Siam

Jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa folium* Hassk) merupakan salah satu jenis jeruk yang banyak dibudidayakan di wilayah Pontianak, Kalimantan Barat khususnya di Kabupaten Sambas. Jeruk ini memiliki karakteristik kulit buah

yang tipis, berwarna hijau kekuningan mengkilap dan memiliki kandungan minyak atsiri yang memberikan aroma yang khas serta memiliki rasa yang manis segar. Selain sebagai sumber vitamin C, jeruk siam juga memiliki kandungan lainnya seperti antioksidan, β -karoten, glukosa dan beberapa kandungan lainnya (Rahardjo dkk.,2022).

Jeruk Siam merupakan buah penghasil vitamin C yang mempunyai banyak manfaat untuk tubuh jika mengkonsumsi jeruk siam. Kandungan vitamin C berperan sebagai zat antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas dari oksidasi lemak. Jeruk juga merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis (Kristiandi.,2021)

2.2 Simplisia

Simplisia atau herbal adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Simplisia dapat juga didefinisikan sebagai bahan alamiah yang dipakai sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga atau yang baru mengalami proses setengah jadi, seperti pengeringan. Kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°. Simplisia segar adalah bahan alam segar yang belum dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, hewani dan pelikan atau mineral (Parfati,2018).

Simplisia nabati dapat berupa tanaman utuh, bagian dari tanaman (akar, batang, daun dan sebagainya) atau eksudat tanaman, yaitu isi sel yang secara spontan dikeluarkan dari tanaman atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari sel atau zat-zat lain dengan cara tertentu dipisahkan dari tanaman. Simplisia hewani yaitu simplisia

yang dapat berupa hewan utuh, bagian dari hewan, atau zat berguna yang dihasilkan hewan, tetapi bukan berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan yaitu atau mineral yaitu simplisia berupa bahan pelikan atau mineral belum diolah atau telah diolah secara sederhana, akan tetapi belum / bukan berupa zat kimia murni. (Parfati,2018)

2.2.1 Pengumpulan Bahan Baku

Cara penyiapan atau pembuatan simplisia terdiri dari beberapa tahapan meliputi pemanenan, sortasi basah, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengemasan dan penyimpanan serta pemeriksaan mutu (Parfati,2018).

2.2.2 Sortasi basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia. Kotoran tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput/gulma, tanaman lain yang mirip, bahan yang telah rusak atau busuk, serta bagian tanaman lain yang memang harus dipisahkan dan dibuang. Pemisahan bahan simplisia dari kotoran ini bertujuan untuk menjaga kemurnian dan mengurangi kontaminasi awal yang dapat mengganggu proses selanjutnya, mengurangi cemaran mikroba, serta memperoleh simplisia dengan jenis dan ukuran seragam. Tanah mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Pembersihan simplisia dari tanah yang terikat dapat mengurangi jumlah mikroba awal. Pada tahapan sortasi basah juga dilakukan pemilihan bahan berdasarkan ukuran panjang, lebar, besar kecil, dan lain-lain. Sortasi basah harus dilakukan secara teliti dan cermat. Kegiatan sortasi basah dapat juga dilakukan secara bersamaan dengan pencucian dan penirisan. Pada saat pencucian, bahan dibolak-balik untuk memisahkan kotoran yang menempel atau terikut dalam bahan (Parfati,2018).

2.2.3 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran dari simplisia . Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih (sumur,PAM, atau air dari mata air). Simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air mengalir, dicuci dalam waktu sesingkat mungkin. dalam satu kali pencucian sayur mayur dapat menghilangkan lebih kurang 25% jumlah mikroba awal. Pencucian sebanyak tiga kali, mikroba tertinggal 47% dari jumlah awal. Cara sortasi dan pencucian sangat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal simplisia. Jika air yang digunakan untuk pencucian kotor, maka jumlah mikroba pada permukaan bahan simplisia dapat bertambah dan air yang terdapat pada permukaan bahan tersebut dapat mempercepat pertumbuhan mikroba. Pencucian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan air mengalir agar kotoran yang terlepas tidak menempel kembali. Pencucian bahan simplisia dalam jumlah besar akan lebih efektif bila dilakukan dalam bak bertingkat yang menerapkan konsep air mengalir (Parfati,2018).

2.2.4 Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan peng- gilingan. Tanaman yang baru diambil jangan langsung dirajang tetapi dijemur lebih dalam keadaan utuh selama satu hari. Perajangan dapat dilakukan dengan pisau, dengan alat mesin perajang khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki.Semakin tipis bahan yang dikeringkan, semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat yang berkhasiat yang mudah menguap, sehingga

mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan. Oleh karena itu bahan simplisia seperti temulawak, Temu giring, Jahe, Kencur dan bahan sejenis lainnya dihindari perajangan yang terlalu tipis untuk mencegah berkurangnya minyak atsiri. Selama perajangan seharusnya jumlah mikroba tidak bertambah (Prasetyo.,2013)

2.2.5 Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan untuk jangka waktu lebih lama (Prasetyo.,2013). Penurunan kadar air dapat menghentikan reaksi enzimatik sehingga dapat dicegah turunnya mutu simplisia/ rusak. Air yang masih tersisa dalam simplisia pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang jasad renik lainnya. Enzim tertentu dalam sel, masih dapat bekerja menguraikan senyawa aktif sesaat setelah sel mati dan selama bahan simplisia tersebut mengandung kadar air tertentu. Pada tumbuhan yang masih hidup, pertumbuhan kapang dan reaksi enzimatik yang merusak itu terjadi karena adanya keseimbangan antara proses-proses metabolisme, yakni proses sintesis, transformasi, dan penggunaan isi sel. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa reaksi enzimatik tidak berlangsung bila kadar air dalam simplisia kurang dari 10%. Dengan demikian proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya mencapai kurang dari 10%. Pengeringan simplisia dilakukan dengan menggunakan sinar matahari atau menggunakan suatu alat pengering. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu pengeringan bergantung pada simplisia dan cara pengeringan. Pengeringan dapat dilakukan antara suhu 30-90°C (terbaik umumnya 60°C) (Parfati,2018).

2.2.6 Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan merupakan tahapan akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi adalah untuk memisahkan benda asing, seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada atau tertinggal pada simplisia kering. Proses ini sebaiknya dilakukan sebelum pengemasan simplisia (Parfati,2018).

2.2.7 Penyerbukan

Penyerbukan dilakukan dengan cara menghaluskan simplisia menggunakan blender sampai didapatkan ukuran yang cocok untuk dilakukan maserasi. Tujuan dari dilakukan penyerbukan terhadap simplisia adalah untuk mengecilkan partikel, dimana ukuran partikel yang kecil akan memperluas kontak penyari digunakan mudah masuk menembus dinding sel kemudian senyawa yang ada dalam simplisia akan terlarut. Simplisia dalam bentuk serbuk disimpan pada toples kaca dan ditutup rapat serta terhindar dari sinar matahari untuk menjaga kualitas dari simplisia (Fatwami.,2023).

2.2.8 Pengemasan

Pengemasan, bertujuan untuk menjamin, meningkatkan perlindungan. menjaga khasiat, keamanan, dan kualitas. Kegiatan ini dimaksudkan untuk melindungi simplisia saat pengangkutan, distribusi, dan penyimpanan dari gangguan luar seperti suhu, kelembapan, sinar, cemaran mikroba, serta serangan berbagai jenis serangga. Bahan pengemas sebaiknya dari bahan yang bersifat inert/netral yaitu bahan yang tidak bereaksi dengan simplisia. yang berakibat terjadinya perubahan bau, rasa, warna dan kandungan senyawa kimianya. Bahan pengemas dipilih yang mampu mencegah terjadinya kerusakan. mekanis dan

fisiologis (karena pengaruh sinar dan kelembapan), mudah digunakan, tidak terlalu berat dan relatif murah, Pengemasan harus dilakukan sesegera. mungkin untuk mencegah kemunduran kualitas karena terpapar kotoran (debu) dan bahan cemaran lain (hama, mikroba, dan lain-lain) (Widodo.,2021).

2.2.9 Penyimpanan

Selama penyimpanan ada kemungkinan terjadi kerusakan pada simplisia. Oleh karena itu, dipilih wadah yang bersifat tidak beracun dan tidak bereaksi dengan bahan yang dikemas. Hal ini bertujuan agar tidak menyebabkan terjadinya reaksi serta penyimpangan warna, bau, rasa, dan sebagainya pada simplisia. Simplisia dapat rusak atau berubah mutu nya karena faktor internal dan eksternal simplisia, seperti: Cahaya, Oksigen udara, Reaksi kimia internal, Dehidrasi, Penguapan air, Pengotoran, serangga, Kapang. Simplisia yang tidak tahan panas dikemas dalam wadah yang melindungi simplisia terhadap cahaya. Bahan kemas yang dapat digunakan antara lain alumunium foil, plastik atau botol yang berwarna gelap, kaleng dan sebagainya (Parfati,2018). 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 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. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Depkes RI, 2000).

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).

Ekstraksi bertujuan agar dapat menarik komponen kimia atau zat aktif dalam sampel. Pemilihan pelarut didasarkan pada kemampuan polaritas yang besar atau bersifat semipolar sehingga dapat melarutkan berbagai komponen kimia dalam sampel yang bersifat polar hingga nonpolar dalam jumlah yang maksimum. Prinsip ekstraksi didasarkan pada sebaran atau distribusi zat terlarut dalam senyawa aktif dengan penggunaan perbandingan dua pelarut yang tidak saling bercampur atau sifat polaritas yang berbeda (Handoyo, 2020).

2.3.1 Metode Ekstraksi

1. Maserasi

Maserasi adalah metode tradisional untuk mengekstraksi metabolit sekunder dari bahan tanaman menggunakan pelarut. Prosesnya melibatkan perendaman bahan tanaman dalam pelarut, biasanya pelarut organik seperti etanol atau metanol, dalam jangka waktu lama, biasanya beberapa hari hingga minggu. Pelarut mengekstrak metabolit sekunder yang diinginkan, yang sering kali berupa pigmen, rasa, dan wewangian, dari bahan tanaman. Ekstrak yang diperoleh melalui maserasi kemudian disaring dan dipekatkan hingga diperoleh senyawa murni atau ekstrak pekat. Metode ini biasa digunakan dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi untuk produksi produk alami. (Depkes RI, 2000). Keuntungan utama metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai (Handoyo, 2020).

Prinsip kerjanya didasarkan pada kemampuan larutan penyari untuk dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung berbagai komponen aktif. Zat aktif akan terdistribusi atau larut dalam larutan penyari atau pelarut. Adanya perbedaan konsentrasi antara dua jenis pelarut yang digunakan menyebabkan berbagai komponen aktif di dalam sel dan di luar sel didesak keluar hingga tercapai titik kesetimbangan. Peristiwa tersebut terjadi berulang kali hingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Handoyo, 2020).

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dengan melakukan perendaman sampel atau simplisia dengan pelarut organik pada temperatur ruang. Metode maserasi dapat menguntungkan dalam isolasi bahan alam yang tidak tahan

panas. 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).

2.4 Karakterisasi Dengan penetapan Parameter Standar Simplisia

2.4.1 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 RI, 2000).

2.4.2 Organoleptis

Penggunaan pancaindera mendiskripsikan bentuk, warna, bau, rasa sebagai Tujuannya Pengenalan awal yang sederhana (Depkes RI, 2000).

2.4.3 Susut Pengerinan

Pengukuran sisa zat setelah pengerinan pada temperatur 105°C selama 30 menit atau sampai berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai prosen. Dalam hal khusus (jika bahan tidak mengandung minyak menguap/atsiri dan sisa pelarut organik menguap) identik dengan kadar air, yaitu kandungan air karena berada di atmosfer/lingkungan udara terbuka. Tujuannya Memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses pengerinan (Depkes RI, 2000). Standar susut pengerinan pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes, 2017).

2.4.4 Senyawa Terlarut Dalam Pelarut Tertentu

Melarutkan ekstrak 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. Tujuan 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 RI, 2000).

2.5 Karakterisasi Dengan Penetapan Parameter Standar Ekstrak

2.5.1 Organoleptis

Penggunaan pancaindera mendiskripsikan bentuk, warna, bau, rasa sebagai Tujuannya Pengenalan awal yang sederhana (Depkes RI, 2000).

2.5.2 Kadar Air

Pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan dilakukan dengan cara yang tepat diantara cara titrasi destilasi atau gravimetri. Tujuannya

Memberikan batasan minimal atau rentang tentang besarnya kandungan air di dalam bahan (Depkes RI, 2000).

Kandungan air yang berlebihan pada bahan / sediaan obat tradisional akan mempercepat pertumbuhan mikroba dan juga dapat mempermudah terjadinya hidrolisa 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

Bahan dipanaskan pada temperatur dimana senyawa organik dan turunannya terdestruksi dan menguap. Sehingga tersisa unsur mineral dan anorganik. Tujuannya Memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak. (Depkes RI, 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 dkk.,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

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 dengan yang ditetapkan. (Depkes RI, 2000)

2.5.6 Cemarkan Logam Berat

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 RI, 2000). Batas maksimal cemarkan logam berat yaitu Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb) masing-masing 0,1 mg/kg (BPOM, 2024).

2.5.7 Cemarkan Mikrob

Menentukan (identifikasi) adanya mikrob yang patogen secara analisis mikrobiologis. Tujuannya Memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak boleh mengandung mikrob patogen dan tidak mengandung mikrob non patogen melebihi batas yang ditetapkan karena berpengaruh pada stabilitas ekstrak dan berbahaya (toksik) bagi kesehatan (BPOM,2019).

Cemarkan mikrob bisa terjadi selama proses pembuatan. Hal ini mengikuti monografi parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat dari hasil pengujian, ekstrak kental memenuhi persyaratan batas cemarkan mikrob. Cemarkan mikrob 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 merupakan perbandingan massa suatu zat dengan massa air pada suhu dan volume yang sama. Bobot jenis menjelaskan banyaknya komponen yang terkandung dalam zat tersebut. besar kecilnya nilai bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung didalamnya (Depkes RI, 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.

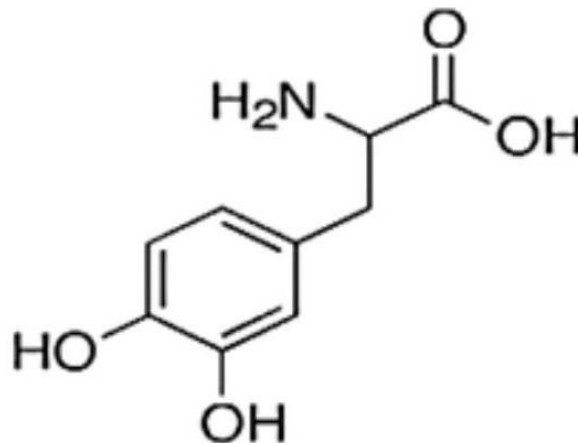
Disamping itu penentuan bobot jenis dengan menggunakan piknometer memerlukan waktu yang lama (Januarti, 2009).

2.6 Senyawa Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa yang disintesis oleh tumbuhan, jamur, bakteri, alga, dengan berat molekul rendah dengan berbagai jenis aktivitas biologis dan struktur kimia. Metabolit sekunder pada tumbuhan umumnya berperan sebagai mediasi dalam interaksi ekologis tumbuhan dengan herbivora dan antar-spesies lainnya untuk bertahan sehingga meningkatkan kemampuan tumbuhan untuk bertahan hidup. Tumbuhan mampu memproduksi beragam jenis senyawa organik yang dikelompokkan menjadi metabolit primer dan sekunder. Metabolit sekunder tanaman dapat dibagi menjadi empat kelas utama: berdasarkan senyawa biosintesis primernya yaitu alkaloid, senyawa fenolik, terpen, dan glukosinolat . Metabolit sekunder adalah senyawa organik yang tidak terlibat langsung dalam pertumbuhan normal, perkembangan, atau reproduksi organisme. Analisa senyawa metabolit sekunder menunjukkan berbagai sifat fisiokimia dan membutuhkan metode analitik khusus untuk penentuan profil, identifikasi, dan kuantifikasi dalam matriks aslinya (Hutagalung.,2023).

Tanaman dapat menghasilkan metabolit sekunder atau bahan alami melalui reaksi sekunder dari bahan organik primer (karbohidrat, lemak, protein). Metabolit sekunder ini umumnya merupakan hasil akhir dari suatu proses metabolisme. Bahan ini berperan juga pada proses fisiologi. Metabolit sekunder dapat dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu: fenolik, alkaloid dan terpenoid, tetapi pigmen dan porfirin juga termasuk di dalamnya (Kurnianto,dkk, 2021).

2.6.1 Alkaloid

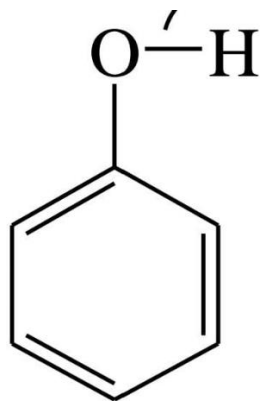


Gambar 2.2 Struktur Alkaloid (Luringunusa, 2023)

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. 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).

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

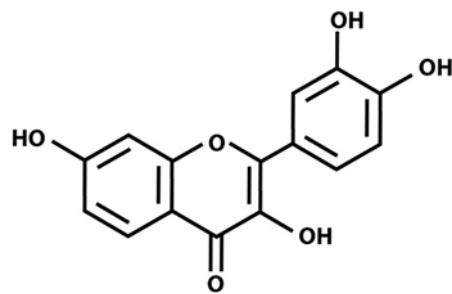


Gambar 2.3 Struktur Fenol (Pallawagau, 2019)

Senyawa fenolik adalah metabolit sekunder bioaktif yang terdistribusi secara luas di tanaman terutama disintesis oleh asam sikamat, pentosa fosfat dan jalur fenilpropanoid. Secara struktural, senyawa fenolik mencakup sejumlah senyawa yang memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan dapat bervariasi dari molekul sederhana hingga polimer kompleks. Senyawa fenolik dibagi menjadi subkelompok asam fenolat, flavonoid, tanin, dan stilben berdasarkan jumlah gugus fenolik hidroksil yang melekat dan elemen struktural yang menghubungkan cincin benzene. Senyawa fenolik ini mempengaruhi sifat sensoris makanan dan utamanya tanin berkontribusi pada astringency dalam makanan (Diniyah dkk.,2020).

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



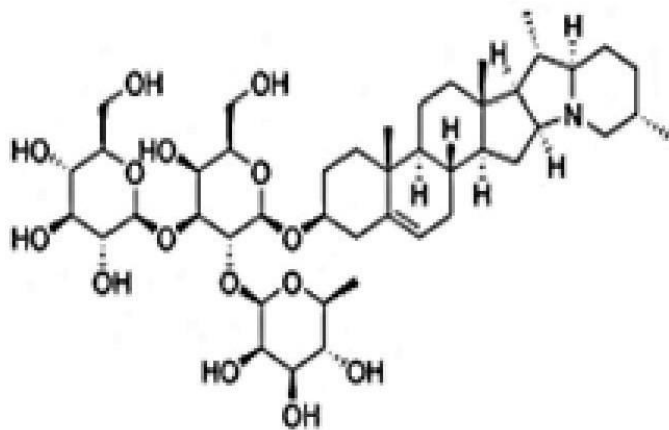
Gambar 2.4 Struktur Flavonoid (Redha.,2010)

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆. 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 (*Hess, tt*). Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Redha.,2010).

Uji flavonoid dilakukan dengan dua cara yaitu uji shinoda test dan uji H₂SO₄. 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 H₂SO₄ dilakukan dengan menambahkan asam sulfat (H₂SO₄) 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

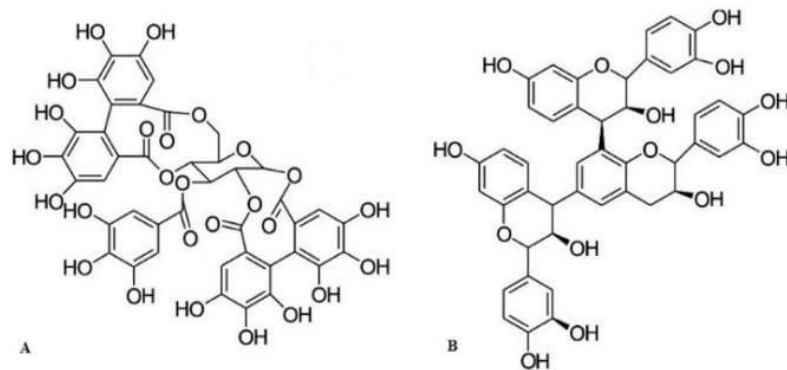


Gambar 2.5 Struktur Saponin (Luringunusa, 2023)

Saponin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman. Saponin merupakan senyawa fitokimia yang mempunyai karakteristik berupa kemampuan membentuk busa dan mengandung aglikon polisiklik yang berikatan dengan satu atau lebih gula. Untuk mendapatkan senyawa saponin maka perlu dilakukan pemisahan suatu zat (ekstraksi) (Suleman dkk.,2022).

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 pengkhelat logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis (Malangngi dkk.,2021).

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 terpenoid dan biru atau hijau untuk steroid. Pada penambahan pereaksi Liebermann-Buchard, 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 III

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, *rotary vacuum evaporator* (Buchi), oven, piknometer, rak tabung reaksi, pipet tetes, tisu, desikator, alat destilasi, tanur, erlenmeyer, labu alas bulat, kruss porslen, plat tetes.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Daun Jeruk Siam, etanol 96%, etanol 70%, toluen, aquadest, reagen mayer, reagen wagner, Mg, HCl, H₂SO₄ pekat, HgCl₂, FeCl₃ 1%, kloroform, asam asetat anhidrat, es batu.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

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

3.4 Penyiapan Bahan Uji

3.4.1 Pengumpulan sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa folium* Hassk) yang di dapatkan dari Kecamatan Tebas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.

3.4.2 Determinasi Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa* *folium*

Hassk)

Determinasi tanaman Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa* *folium* Hassk) dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

3.4.3 Penyiapan Simplisia Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*

folium Hassk)

Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa* *folium* Hassk) di cuci dengan air mengalir, kemudian sebanyak 1 kg daun jeruk siam di bersihkan dari kotoran yang tertempel didaun. Selanjutnya di Rajang daun jeruk siam di keringkan dengan cara di angin-anginkan dan di lanjutkan dengan di oven pada suhu 40°C. Setelah daun jeruk siam benar benar kering lalu di timbang dan di hancurkan menggunakan blender hingga menjadi serbuk kemudian di simpan dalam wadah tertutup (Paendong dkk.,2022)

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

3.4.4 Pembuatan Ekstraksi Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*

folium Hassk)

Simplisia dimaserasi dengan etanol 70% selama 1 x 24 jam dan setiap 24 jam diganti pelarutnya kemudian simplisia diaduk agar terendam sempurna. Prosedur tersebut diulangi sebanyak 3 kali selama 3 hari dengan pelarut yang sama. Filtrat yang didapatkan kemudian disatukan dan dipekatkan menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 40°C sampai dapat ekstrak kental (Hasan dkk.,2022). Di

lanjutkan dengan identifikasi fitokimia untuk mengetahui kandungan kimia ekstrak tersebut. Adapun rumus rendemen sebagai berikut.

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

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, 2000).

2. Organoleptis

Menggunakan panca indera untuk memberi gambaran berupa bentuk, warna bau dan rasa guna pengenalan awal sederhana (Depkes RI, 2000).

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 kedalam deksikator kemudian ditimbang. Ulangi perlakuan sampai didapatkan bobot tetap. Kemudian dicatat bobot tetap yang diperoleh untuk menghitung persentase susut pengeringnya. (Depkes, 2000). Standar susut pengeringan pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes, 2017).

$$\% \text{ Susut Pengerinan} = \frac{\text{Berat sebelum pemanasan} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat sebelum pemanasan}} \times 100\%$$

4. Senyawa Terlarut Dalam Pelarut Tertentu

a. Kadar Senyawa Yang Larut Dalam Air

Sejumlah 3 g simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 20 ml air-kloroform, menggunakan labu bersumbat sambil sesekali dikocok. Saring, uapkan 10 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). Standar senyawa larut air pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 25,6% uji dilakukan hingga 3 kali replikasi (Depkes, 2017).

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

b. Kadar Senyawa Yang Larut Dalam Etanol

Sejumlah 3 g simplisia dimaserasi selama 24 jam dengan 20 ml etanol 96%, menggunakan labu bersumbat sambil sesekali dikocok. Saring cepat untuk menghindarkan penguapan etanol, uapkan 10 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. (Depkes, 2000). Standar senyawa larut etanol pada simplisia di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak kurang dari 18,0% uji dilakukan hingga 3 kali replikasi (Depkes, 2017).

% Sari Larut Etanol

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

3.5.2 Karakterisasi Ekstrak

1. Organoleptis

Menggunakan Pancaindera mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa.

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 5 g 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 gejalak mendadak, 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, 2000). Standar kadar air pada ekstrak di Farmakope Herbal Indonesia adalah tidak lebih dari 10% (Depkes, 2017). uji dilakukan hingga 3 kali replikasi (Depkes RI, 2017).

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

3. Kadar Abu Total

Lebih kurang 2 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

sis 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%. uji dilakukan hingga 3 kali replikasi (Depkes RI, 2017).

$$\% \text{ Kadar Abu: } \frac{\text{Bobot cawan} + \text{abu ekstrak} - \text{Bobot cawan kosong}}{\text{Bobot ekstrak awal}} 100 \%$$

4. Kadar Abu Yang Tidak Larut Asam

Abu yang diperoleh pada penetapan kadar abu, dididihkan dengan 25 ml asam klorida encer P 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%, uji dilakukan hingga 3 kali replikasi (Depkes RI, 2017).

% Kadar abu total tidak larut asam

$$: \frac{\text{Bobot kertas saring} + \text{abu tidak larut asam} - \text{bobot kertas saring}}{\text{bobot ekstrak awal}} 100 \%$$

5. Penetapan Bobot Jenis

Gunakan piknometer bersih, kering dan telah dikalibrasi dengan menetapkan bobot piknometer dan bobot air yang baru dididihkan pada suhu 25°C. Atur hingga suhu ekstrak cair lebih kurang 20°C, masukkan ke dalam piknometer yang telah diisi hingga suhu 25°C. Kemudian dilakukan penimbangan dengan membagi ekstrak terhadap bobot air, dalam piknometer pada suhu 25 °C (Badriyah & Fariyah, 2022)

$$\text{Bobot Jenis Ekstrak} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1}$$

Keterangan: W_1 : Bobot piknometer kosong (gram)

W_2 : Bobot piknometer berisi air (gram)

W_3 : bobot piknometer berisi ekstrak (gram)

3.6 Uji Skrining Fitokimia

3.6.1 Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan reagen Mayer dan Wagner. 1gram Ekstrak dimasukan 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 hingga 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 hingga 3 kali replikasi (Kurnianto, dkk, 2021).

3.6.4 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).

3.6.5 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).

3.6.6 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 2-3 tetes asam asetat anhidrat dan 2-3 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).

3.6.7 Analisis Data

Dari hasil penelitian akan dianalisis dalam bentuk tabel kemudian di Deskripsikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian karakterisasi simplisia dan ekstrak etanol daun jeruk siam dapat di simpulkan bahwa :

1. Karakterisasi simplisia daun jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa folium* Hassk) menunjukkan bahwa serbuk simplisia berwarna coklat, berbau khas, dan memiliki rasa pahit. Susut pengeringan rata-rata 6,4467% (memenuhi standar), sedangkan senyawa larut air 21,663% (tidak memenuhi standar) dan senyawa larut etanol 21,667% yang (memenuhi standar). Karakterisasi ekstrak daun jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa folium* Hassk) menunjukkan bahwa ekstrak berwarna hitam kecoklatan, memiliki bau khas, dan tekstur kental. Rata-rata kadar air sebesar 3,2% yang (memenuhi standar), kadar abu total 1,5433% yang (memenuhi standar), kadar abu tidak larut asam 0,0467% yang (memenuhi standar), dan Rata-rata bobot jenis 0,8447 g/mL.
2. Skrining fitokimia daun jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa folium* Hassk) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk siam mengandung Flavonoid, saponin, dan steroid.

5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini sebagai berikut

1. Disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut, seperti pengujian aktivitas mikroba, untuk mengevaluasi keamanan dan potensi manfaat dari daun jeruk siam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andasari, S. D., Indriyastuti, I., & Arrosyid, M. (2020, December). Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* S). In *Prosiding University Research Colloquium* (pp. 257-262).
- Anisa, N., & Najib, SZ (2022). Skrining fitokimia dan penentuan total fenol flavonoid dan tanin pada ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Farmasi dan Jamu Indonesia*, 1 (2), 96-104.
- Badriyah, L., & Farihah, 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.
- Dewatisari, W. F., Rumiyaniti, 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. *JIPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 6(3), 257-272.
- Diniyah, N., & Lee, S. H. (2020). Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91-102.
- Fatwami, E. F., & Royani, S. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 5(2).
- Firdausi, A. (2015). Aktivitas repelan minyak atsiri daun jeruk pontianak (*Citrus nobilis* Lour.) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan metode WHOPES. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 3(1).

- Haidar, M. A. (2023). Hubungan Antara Konsentrasi Toluena Dengan Konsentrasi Malondialdehida Dan Degenerasi DNA Pada Pekerja *Home Industry Sepatu*. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 14(1), 67-81.
- Handayani, F., Apriliana, A., & Novianti, I. (2020). Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Simplisia Buah Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa Jack*). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 12(1), 9-15.
- 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.
- Hasan, H., Thomas, N. A., Taupik, M., & Potabuga, G. (2022). Efek Antelmintik Ekstrak Metanol Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Cacing *Ascaris lumbricoides*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 4(1).
- Hutagalung, S. (2023). Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Arak Tradisional Bali dan Koktail Menggunakan Skrining Fitokimia, Spektrofotometer UV-Vis dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi-Spektrometri Massa. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 7-19.
- Irfan, N., Nurani, L. H., Guntarti, A., Salamah, N., & Edityaningrum, C. A. (2022). Analisis Profil Minyak Atsiri Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra L.*) dan Produk di Pasaran. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 754-762
- Juniarti, N. (2009). Penetapan Bobot Jenis dan Rapat Jenis. *Jurnal Universitas Hasanuddin*, 2-6.
- Kalensun, A. G., Wuntu, A. D., & Kamu, V. S. (2012). Isoterm Adsorpsi Toluena Pada Arang Aktif *Strobilus Pinus (Pinus merkusii)*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 100-104.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017.
- Krismayadi, K., Halimatushadyah, E., Apriani, D., & Cahyani, M. F. (2024). Standarisasi Mutu Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum Lour.*). *Pharmacy Genius*, 3(2), 67-81.

- Krisnamurti, A., & Wardhana, A. S. (2024). Standarisasi Ekstrak Etanol 70% *Gelidium zollingeri* Watu Ulo Jember. *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 5(02), 154-164.
- Kristiandi, K., Fertiasari, R., Yunita, N. F., Astuti, T. W., & Sari, D. (2021). Analisis Produktivitas dan Luas Tanaman Jeruk Siam Sambas Tahun 2015-2020. *Mimbar Agribisnis*, 7(2), 1747-1755.
- Kurnianto, E., Rahman, I. R., & Hairunnisa, H. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Matoa Yang Berasal Dari Pontianak Timur dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 1(2), 131-138.
- Lestari, F., Sari, J., Sutardi, I. P., & Purnama, N. (2018). Deteksi Penyakit Tanaman Jeruk Siam Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Segmentasi Warna RGB-HSV. In *Seminar Nasional Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal (SNT2BKL)* (pp. 276-283).
- 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.
- Marpaung, M. P., & Septiyani, A. (2020). Penentuan parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak kental etanol batang akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers). *Journal of Pharmacopolium*, 3(2)
- 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.
- Mewar, D., & As' ad, M. F. (2023). Standarisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd) Sebagai Bahan Baku Obat Herbal Terstandar. *Jurnal Penelitian Kesehatan" Suara Forikes "(Journal of Health Research" Forikes Voice)*, 14(2), 266-270.
- Ningsih, B., Mukarlina, M., & Linda, R. Struktur Anatomi Daun jeruk Siam (*Citrus nobilis* L. var *microcarpa*) Yang bergejala sakit. *Protobiont*, 11(2): 51-55.

- 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
- Parfati, N., Rani, K. C., & Jayani, N. I. E. (2018). *Modul Penyiapan Simplisia Kelor (Aspek Produksi, Sanitasi, Dan Hygiene)*. Surabaya
- Peraturan Badan Pangan Nasional Republik Indonesia. (2024). Undang-Undang No 10 Tahun 2024 Tentang Batas Maksimal Cemaran Dalam Pangan Segar Di Peredaran. Jakarta
- Peraturan Badan Pengawasan Obat Dan Makanan. (2019). Undang-Undang No 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional. Jakarta
- Peraturan Badan Pengawasan Obat Dan Makanan.(2019). Undang-Undang No 13 Tahun 2019 Tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Pangan Olahan. Jakarta
- Prasetyo, M. S., & Inorlah, E. (2013). Pengelolaan budidaya tanaman obat-obatan (bahan simplisia). Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, 2(1).
- Purwanti, N. U., Yuliana, S., & Sari, N. (2018). Pengaruh cara pengeringan simplisia daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap aktivitas penangkal. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2).
- Purwanto,Tw, Sritamin, M., & Pradnyawathi, NLM (2019). Struktur Histopatologi Batang Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis L. var. microcarpa*) yang Terinfeksi *Citrus Vein Phloem Degenerasi (CVPD)* pada Tingkat Serangan Ringan dan Berat. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropis* , 8 (1), 62-76.
- Rahardjo, M., Palimbong, S., & Wattimena, M. C. (2022). Pemanfaatan Serat Jeruk Siam Pontianak (*Citrus Nobilis Var. Microcarpa*) Dalam Peningkatan Tekstur Dan Sensori Es Krim.

- Redha, A. (2013). Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Jurnal Belian* Vol. 9No. 2 Sep. 2010: 196-202.
- Rochilah, S., & Uk, S. (2023). Pembuatan Konsentrat Jeruk Siam Pontianak Skala Pilot Plant Dengan Penambahan Flavor Ekstraksi Minyak kulit. *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 3(2), 130-140.
- Samodra, G. (2019). Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Buah Asam Gelugur (*GarciniaAatroviridis* Griff.). *Viva Medika: Jurnal Kesehatan, Kebidanan dan Keperawatan*, 12(02), 16-26.
- 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, AK, Rizki, MI, Triyasmono, L., & Alfandani, G. (2023). Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik pada Kulit Buah Simplisia Mundar (*Garcinia forbesii*) asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Farmasi BENZENE*, 2 (01).
- Setiyanto, R., & Amalia, A. R. (2024). Kelayakan Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Sebagai Formulasi Sediaan *Masker Gel Peel Off*. *Jurnal Penelitian Kesehatan" Suara Forikes"(Journal of Health Research" Forikes Voice"*, 15(3), 460-465.
- 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.
- Silalahi, L. F., Mukarlina, M., & Rahmawati, R. (2013). Karakterisasi dan identifikasi genus bakteri endofit dari daun dan batang jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) sehat di Desa Anjungan Kalimantan Barat. *Protobiont*, 9(1).
- 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.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). Identifikasi senyawa saponin dan antioksidan ekstrak daun lamun (*Thalassia hemprichii*). *Jambura Fish Processing Journal*, 4(2), 94-102.

- Suryadini, H. (2019). Uji parameter standar dan skrining fitokimia pada daun kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd.) steril menggunakan ekstraksi bertahap. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 2 (1), 40-51.
- Tengo, N. A., Bialangi, N., & Suleman, N. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Sainstek*, 7(01).
- Ulfah, M., Kurniawan, R. C., & Erny, M. (2021). Standardisasi parameter non spesifik dan spesifik ekstrak etanol daun jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 17(2), 35-43.
- Wahyuni, N., Silalahi, I. H., & Angelina, D. (2019). Isoterm adsorpsi fenol oleh lempung alam. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 7(01), 029-037.
- Widodo, H., & Subositi, D. (2021). Penanganan dan penerapan teknologi pascapanen tanaman obat. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(1), 253-271.
- Wijaya, A.& Rissa,M.M. (2024). Penetapan kadar ai ,kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol, ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia steen.*)*Forte Journal*, Vol.04, No. 02, 481-487
- Zamzami, L. (2021). Klasifikasi dan Sebaran Jeruk Nusantara <https://www.researchgate.net/publication/354329301>