

## Penentuan Kadar Alkaloid Total Ektstrak Akar Bajakah (*Spatholobus Littoralis* Hassk) dengan Metode Spektofotometri Uv-Vis

Nur Hanifah, Anny Sartika Daulay\*, Fatur Rahman, Haris Munandar Nasution

Program Studi, Farmasi Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Wasliyah, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>nurhanifah@umnaw.ac.id, <sup>2,\*</sup>annysartika@umnaw.ac.id, <sup>3</sup>faturrahman@gmail.com, <sup>4</sup>harismunandar@umnaw.ac.id

Email Penulis Korespondensi: annysartika@umnaw.ac.id

(\*: coressponding author)

**Abstrak**—Pohon Bajakah tampala (*Spatholobus littoral* hassk) merupakan tumbuhan asli dari pedalaman hutan di daerah kalimantan terutama kalimantan tengah. Tanaman ini merupakan tanaman yang menjulur atau hidupnya merambat dan tumbuh dengan subur di pedalaman hutan. Tanaman Bajakah dikenal masyarakat Kalimantan sebagai salah satu tanaman obat dan dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit diantaranya diare, rematik dan juga kanker. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar alkaloid ekstrak akar bajakah dalam berbagai konsentrasi. Metode penelitian yang dilakukan secara eksperimental dengan variabel bebas ekstrak etanol akar bajakah dengan konsentrasi 50, 70, dan 96%. Sedangkan variabel terikat yaitu karakteristik simplisia, kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol akar bajakah dan penentuan kadar alkaloid total ekstrak akar bajakah. Ekstrak simplisia akar bajakah di buat dengan pelarut etanol 96, 70, dan 50 %. Parameter yang digunakan pada penelitian ini meliputi kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol dan kandungan metabolit sekunder meliputi alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, steroid/terpenoid, dengan melakukannya skrining fitokimia, pembuatan larutan baku kafein, penentuan panjang gelombang maksimum kafein, Pengukuran kurva kalibrasi kafein, penetapan kadar alkaloid total ekstrak akar bajakah. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa akar Bajakah positif mengandung senyawa Alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, Steroid / terpenoid. Dan hasil yang di dapatkan dari tanaman akar bajakah yang di peroleh dari kalimantan tengah adalah Konsentrasi etanol 96% adalah sebesar  $1,66797 \pm 0,7088$  mg/gram, Konsentrasi etanol 70 %  $1,6679 \pm 0,1124$  mg/gram, dan konsentrasi etanol 50 % adalah sebesar  $0,46981 \pm 1,0656$  mg/gram.

**Keywords:** Akar Bajakah; Alkaloid; Spektofotometri UV Vis

**Abstract**—The Bajakah tampala tree (*Spatholobus littoral* hassk) is a native plant from the interior of the forests in Kalimantan, especially Central Kalimantan. This plant is a plant that stretches or grows and grows abundantly in the interior of the forest. The Bajakah plant is known to the people of Kalimantan as a medicinal plant and can cure various diseases, including diarrhea, rheumatism, and cancer. The aim of this research was to determine the alkaloid content of bajakah root extract in various concentrations. The research method was carried out experimentally, with the independent variable being an ethanol extract of bajakah roots with concentrations of 50, 70, and 96%. Meanwhile, the dependent variables are the characteristics of simplicia, the secondary metabolite content of Bajakah root ethanol extract, and the determination of the total alkaloid content of Bajakah root extract. Bajakah root simplicia extract is made with 96, 70, and 50% ethanol solvents. The parameters used in this study include water content, total ash content, acid insoluble ash content, water soluble extract content, ethanol soluble extract content, and secondary metabolite content, including alkaloids, tannins, flavonoids, saponins, steroids, and terpenoids, by conducting phytochemical screening, making a standard caffeine solution, determining the maximum wavelength of caffeine, measuring the caffeine calibration curve, and determining the total alkaloid content of Bajakah root extract. The results of the phytochemical screening showed that Bajakah root was positive for containing alkaloid compounds, saponins, tannins, flavonoids, steroids, and terpenoids. And the results obtained from Bajakah root plants obtained from Central Kalimantan were a 96% ethanol concentration of  $1.66797 \pm 0.7088$  mg/gram, a 70% ethanol concentration of  $1.6679 \pm 0.1124$  mg/gram, and a 50% ethanol concentration of  $0.46981 \pm 1.0656$  mg/gram.

**Keywords:** Bajakah Roots; Alkaloids; UV-Vis Spectrophotometry

### 1. PENDAHULUAN

Pohon Bajakah tampala (*Spatholobus littoral* hassk) merupakan tumbuhan asli dari pedalaman hutan di daerah kalimantan terutama kalimantan tengah. Tanaman ini merupakan tanaman yang menjulur atau hidupnya merambat dan tumbuh dengan subur di pedalaman hutan (Saputera & Ayuhecaria, 2018). Pohon Bajakah dikenal masyarakat Kalimantan sebagai salah satu tanaman obat. Bajakah (*Spatholobus littoralis* hassk) merupakan spesies tanaman yang termasuk dalam genus *Spatholobus* yang asli berasal dari Indone dan Filipina (Susanto et al., 2022). Di Indonesia pohon bajakah dapat ditemukan tumbuh secara alami di Kalimantan Tengah dan Jawa. Kondisi alam di Kalimantan Tengah sangat mendukung untuk pertumbuhan keberagaman sumber hayati dan dapat menyimpan manfaat dan juga pengobatan salah satunya adalah bajakah tampala (Susanto & Marsepa, 2022)

Tanaman ini telah digunakan oleh masyarakat Dayak secara generasi ke generasi sebagai salah satu pengobatan alternatif berbagai macam penyakit. Bajakah tampala yang di rebus dan air rebusannya dapat di minum secara langsung dan dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Kandungan dari bajakah dapat menyembuhkan berbagai penyakit diantaranya diare, rematik dan juga kanker (Nastiti & Nugraha, 2022). Masyarakat dayak sejak dahulu menggunakan tumbuhan akar bajakah sebagai obat untuk mengembalikan stamina saat beraktivitas di hutan, juga di gunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit. setelah di teliti 3 siswa sekolah menengah umum dari palangkaraya yang melaporkan hasil penelitian mereka pada sebuah ajang lomba internasional di soul, Korea Selatan, dan menyatakan bahwa bajakah dapat menyembuhkan penyakit kanker (Fitriani & Saputra, 2020).

Batang bajakah atau akarnya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid / terpenoid, Saponin, dan tanin. Sejumlah besar kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada bajakah tampala memiliki potensi sebagai obat tradisional (Soemarie et al., 2024). Metabolit sekunder banyak digunakan seperti antioksidan, obat antiinflamasi, antipiretik dan antimikroba. Senyawa ini juga dapat memiliki efek yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh sel kanker. Banyaknya metabolit sekunder pada tanaman Bajakah tampala menjadikannya sangat berpotensi sebagai obat tradisional (Istiqomah & Safitri, 2021; Susanto & Marsepa, 2022). Menurut penelitian Nursyafitri, melalui uji skrining fitokimia ekstrak etanol akar Bajakah tampala membuktikan bahwa benar adanya kandungan positif alkaloid pada akar bajakah tampala yang berpotensi sebagai obat tradisional (Nursyafitri et al., 2021).

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan (Ningtias & Rani, 2023). Alkaloid adalah senyawa bahan alam (*natural product*) yang memiliki unsur nitrogen dalam struktur kimianya, biasanya dalam struktur yang hetero-siklik (Maisarah & Chatri, 2023). Berbeda dengan protein, senyawa alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder, sedangkan protein adalah metabolit primer. Alkaloid dapat dihasilkan dari bahan alam seperti tanaman, hewan, bakteri maupun jamur, namun kandungan dan distribusi terbesar terdapat di dalam tanaman biasanya dalam struktur yang hetero-siklik. Berbeda dengan protein, senyawa alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder, sedangkan protein adalah metabolit primer (Rani et al., 2023). Alkaloid dapat dihasilkan dari bahan alam seperti tanaman, hewan, bakteri maupun jamur, namun kandungan dan distribusi terbesar terdapat di dalam tanaman. Pada umumnya senyawa alkaloid terdapat dalam 2 bentuk, yaitu bentuk ini bebas/bentuk basa dan dalam bentuk garamnya. Alkaloid dalam bentuk basa akan mudah larut dalam pelarut organik seperti eter, kloroform, sedangkan senyawa alkaloid dalam bentuk garam lebih mudah larut dalam air (Rosidah et al., 2021). Alkaloid biasanya berasa pahit dan memiliki aktivitas farmakologis tertentu. Sifat alkaloid hampir mirip dengan beberapa senyawa amina maka dapat bereaksi dengan garam-garam valensi dua dari merkuri ( $Hg_2$ ), gold ( $Au_2$ ) dan Ajar platinum ( $Pt_2$ ) dan dapat membentuk kristal-kristal yang spesifik dan dapat digunakan untuk identifikasi secara kualitatif. Senyawa alkaloid akan bereaksi dengan pereaksi Wagner (iodine dalam KI) dan Dragendorff's (Bismuth KI). Tumbuhan yang mengandung senyawa alkaloid tersebar dalam beberapa famili dan genus dalam Angiospermae seperti familia *Leguminosae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae* dan *Berberidaceae*, *Rocaceae* dan *Labiatae*. Kegunaan alkaloid bagi tanaman adalah sebagai zat racun untuk melawan serangga maupun hewan herbivora, merupakan produk akhir reaksi detoksifikasi dalam metabolisme tanaman, regulasi faktor pertumbuhan; dan sebagai cadangan unsur nitrogen (Manurung, 2021).

Alkaloid adalah senyawa organik berbobot molekul kecil mengandung nitrogen dan memiliki efek farmakologi pada manusia dan hewan. Secara alamiah alkaloid disimpan didalam biji, buah, batang, akar, daun dan organ lain. Alkaloid ditemukan di dalam tanaman, hewan, dan fungi. Alkaloid biasanya diturunkan dari asam amino. Alkaloid juga banyak ditemukan untuk pengobatan (Endarini, 2016). Salah satu metode yang di gunakan untuk menentukan kadar alkaloid pada akar Bajakah tampala adalah dengan menggunakan alat spektrofotometri UV. Metode yang umum di gunakan untuk menentukan kadar alkaloid total adalah spektrofotometri UV-Vis. Prinsip metode ini adalah terbentuknya kompleks berwarna kuning yang merupakan reaksi antara BCG (bromocresol green) dengan alkaloid, diekstraksi dengan kloroform pada pH 4,7 pada panjang gelombang maksimum 417 nm. Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang Gelombang UV dan gelombang tampak sebagai daerah serapan untuk mendeteksi senyawa. Pengujian dilakukan untuk menentukan perbedaan konsentrasi akar bajakah dengan pelarut etanol 96, 70, dan 50 % (Harahap et al., 2023).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan salah satu teknik analisis spektroskopi yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat dan sinar tampak yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif ketimbang kualitatif. Spektrofotometer terdiri atas spektrometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi (Dalimunthe et al., 2022). Spektrofotometer tersusun atas sumber spektrum tampak yang kontinyu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blangko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blangko ataupun pembandingan. Pelarut yang biasa digunakan dalam daerah-daerah ultraviolet dan terlihat ialah: aseton, benzena, karbon tetraklorida, kloroform, dioksan, diklorometan, etanol Pelarut-pelarut yang digunakan dalam spektrofotometri harus melarutkan cuplikan dan meneruskan radiasi dalam panjang gelombang yang sedang dipelajari (Noviyanto, 2020). Interaksi senyawa organik dengan sinar ultraviolet dan sinar tampak, dapat digunakan untuk menentukan struktur molekul senyawa organik. Bagian dari molekul yang paling cepat bereaksi dengan sinar tersebut adalah elektron-elektron ikatan dan elektron-elektron nonikatan (elektron bebas). Sinar ultralembayung dan sinar tampak merupakan energi, yang bila mengenai elektron-elektron tersebut, maka elektron akan tereksitasi dari keadaan dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi, eksitasi elektron-elektron ini, direkam dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi, sesuai dengan jenis elektron-elektron yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. Makin mudah elektron-elektron bereksitasi makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi, makin banyak elektron yang bereksitasi makin tinggi absorban (Selawati, 2019).

Belum ada uji sebelumnya mengenai penentuan kadar alkaloid ekstrak akar bajakah tampala berdasarakan perbedaan konsentrasi etanol dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan uji kualitatif sebelumnya yang dilakukan oleh

Hidayatullah et al., (2024), Akar bajakah positif mengandung metabolit sekunder Alkaloid, Saponin, Tanin, flavonoid, dan Terpenoid. Kandungan metabolit sekunder pada akar bajakah terdapat antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas di dalam tubuh manusia untuk mencegah kerusakan sel.

Penelitian ini diperkuat dengan uji yang dilakukan oleh Nursyafitri et al., (2021) bahwa akar bajakah mempunyai kandungan metabolit sekunder Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Fenol dan Saponin. Dan Hasil uji parameter non spesifik yang memenuhi persyaratan meliputi susut pengeringan 2,45 %, uji kadar air 2,398 %, uji bobot jenis 0,8390 %, uji kadar abu total 0,964 % dan tidak memenuhi persyaratan uji kadar abu tidak larut asam 1,557%. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Huda et al., (2022), menunjukkan bahwa skrining fitokimia dari akar bajakah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid dan steroid, saponin dan tanin. Dan telah menyatakan bahwa masyarakat yang mengkonsumsi akar bajakah dapat mengobati kanker. Dan penelitian berikutnya makin memperkuat bahwa bahwa serbuk simplisia akar kayu bajakah mengandung senyawa alkaloid, glikosida, steroid/triterpenoid, flavonoid, uji fenolik, saponin, dan tanin, sedangkan ekstrak etanol akar kayu bajakah menunjukkan adanya senyawa alkaloid, steroid/triterpenoid, tanin, saponin, dan flavonoid.

Berdasarkan uraian dari penjelasan di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Penentuan kadar alkaloid total ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* hassk) berdasarkan perbedaan konsentrasi etanol dengan metode spektrofotometri UV-Vis agar bajakah dapat dibudidayakan dan menambah pengetahuan masyarakat tentang banyaknya manfaat dari tanaman ini.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental metode yang digunakan untuk menentukan kadar alkaloid pada akar Bajakah tampala adalah dengan menggunakan alat spektrofotometri UV. Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang Gelombang UV dan gelombang tampak sebagai daerah serapan untuk mendeteksi senyawa. Pengujian dilakukan untuk menentukan perbedaan konsentrasi akar bajakah dengan pelarut etanol 96, 70, dan 50%.

### 2.1 Pengolahan Sampel

Akar bajakah dikumpulkan kemudian dibersihkan dan disortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya. Kemudian dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan debu-debu. Kemudian diangin-anginkan di tempat yang terlindung dari cahaya matahari. Kemudian dikeringkan di dalam suhu kamar. Proses pengeringan dilakukan sampai akar bajakah mengering dan simplisia yang sudah dikeringkan selanjutnya diserbukkan dengan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan no 40 sehingga didapatkan halus yang cocok (Syahputra et al., 2021), Serbuk simplisia dimasukkan kedalam wadah tertutup dan disimpan pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya matahari (Ridwanto et al., 2023).

### 2.2 Karakterisasi Simplisia

Pemeriksaan karakterisasi simplisia pada penelitian ini meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar sari larut air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam.

#### 2.2.1 Penetapan Kadar Air dengan Metode Azeotropi

Sebanyak 200 ml toluen dimasukkan kedalam labu alas bulat, lalu ditambahkan 2 ml air suling, kemudian alat dipasang dan dilakukan destilasi selama 2 jam. Destilasi dihentikan dan dibiarkan dingin selama  $\pm 30$  menit, kemudian volume air dalam tabung penerima dibaca dengan ketelitian 0,05 ml. Kemudian ke dalam labu tersebut dimasukkan 5 g serbuk simplisia yang telah ditimbang seksama, lalu dipanaskan hati-hati selama 15 menit, setelah toluen mendidih, kecepatan tetesan diatur 2 tetes untuk tiap detik sampai sebagian besar air terdestilasi, kemudian kecepatan destilasi dinaikkan sampai 4 tetes tiap detik. Setelah semua air terdestilasi, bagian dalam pendingin dibilas dengan toluen. Destilasi dilanjutkan selama 5 menit, kemudian tabung penerima dibiarkan mendingin pada suhu kamar. Setelah air dan toluen memisah sempurna, volume air dibaca dengan ketelitian 0,05 ml. Selisih kedua volume air yang terdapat dalam bahan yang diperiksa. Kadar air dihitung dalam persen (Rafita et al., 2022).

#### 2.2.2 Penetapan Kadar Sari yang Larut dalam Air

Sebanyak 5 g serbuk yang telah dikeringkan di udara, dimaserasi selama 24 jam dalam 100 ml air-kloroform (2,5 ml kloroform dalam air suling sampai 1 L) dalam labu bersumbat sambil sesekali dikocok selama 6 jam pertama, kemudian dibiarkan selama 18 jam, lalu disaring. Sejumlah 20 ml filtrat pertama diuapkan sampai kering dalam cawan penguap berdasar rata yang telah dipanaskan dan ditara. Sisa dipanaskan pada suhu 105°C sampai bobot tetap. Kadar dalam persen sari yang larut dalam air dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Rani et al., 2023).

#### 2.2.3 Penetapan Kadar Sari yang Larut dalam Etanol

Sebanyak 5 g serbuk simplisia yang telah dikeringkan di udara, dimaserasi selama 24 jam dalam 100 ml etanol 96% dalam labu bersumbat sambil dikocok sesekali selama 6 jam pertama, kemudian dibiarkan selama 18 jam, lalu disaring cepat

untuk menghindari penguapan etanol. Sejumlah 20 ml filtrat diuapkan sampai kering dalam cawan penguap berdasar rata yang telah dipanaskan dan ditara. Sisa dipanaskan pada suhu 105°C sampai bobot tetap. Kadar dalam persen sari yang larut dalam etanol 96% dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (F. A.-U. Nasution et al., 2023).

## 2.2.4 Penetapan Kadar Abu Total

Sebanyak 2 g serbuk simplisia ditimbang seksama dimasukkan dalam krus porselin yang telah dipijar dan ditara. Krus dipijar perlahan-lahan sampai arang habis, pemijaran dilakukan pada suhu 500-600°C selama 3 jam kemudian didinginkan dan ditimbang sampai diperoleh bobot tetap. Kadar abu dihitung terhadap bahan yang telah dikeringkan (Septiana et al., 2024).

## 2.2.5 Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam

Abu yang diperoleh dari penetapan kadar abu, dididihkan dengan asam klorida encer selama 5 menit, kumpulkan bagian yang tidak larut dalam asam, disaring melalui kertas saring bebas abu, kemudian dicuci dengan air panas, dipijarkan hingga bobot tetap, ditimbang. Hitung kadar abu yang tidak larut dalam asam terhadap bahan yang sudah dikeringkan di udara (Robiatun et al., 2022).

## 2.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan steroid/triterpenoid.

### 2.3.1 Pemeriksaan Alkaloid

Serbuk simplisia dan ekstrak ditimbang 0,5 g ditambahkan 1 ml HCl 2 N ditambahkan 9 ml air suling, lalu dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit, didinginkan lalu disaring filtrat dipakai untuk pemeriksaan alkaloid. Filtrat sebanyak 3 tetes ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi Mayer, akan terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning. Filtrat sebanyak 3 tetes ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi Bouchardat, akan terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam. Filtrat sebanyak 3 tetes ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi Dragendroff akan terbentuk coklat atau jingga. Jika terjadi endapan atau kekeruhan pada paling sedikit 2 tabung reaksi pada percobaan di atas, maka alkaloid positif (Suryani et al., 2024).

### 2.3.2 Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 10 g serbuk simplisia dan ekstrak ditimbang lalu ditambahkan 100 ml air suling panas, dididihkan selama 5 menit dan disaring dalam keadaan panas, kedalam 5 ml filtrat ditambahkan serbuk magnesium dan 1 ml HCl pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok kuat dan biarkan memisah. Adanya flavonoid ditandai dengan adanya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Rani et al., 2022).

### 2.3.3 Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 1 g serbuk simplisia dan ekstrak disari dengan 10 ml air suling lalu disaring filtratnya diencerkan dengan air suling sampai tidak berwarna. Larutan diambil sebanyak 2 ml dan ditambahkan 1-2 tetes larutan pereaksi besi (III) klorida 1 %. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Nasri et al., 2023).

### 2.3.4 Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia dan ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 ml air suling panas dan didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Jika terbentuk busa dengan ketinggian 1-10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes HCl 2 N menunjukkan adanya saponin (Lubis et al., 2023).

### 2.3.5 Pemeriksaan Steroida/Triterpenoida

Serbuk simplisia dan ekstrak sebanyak 1 g larutan dimaserasi dengan 20 ml n-heksan selama 2 jam, lalu disaring. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap sampai kering, kemudian ditambah dengan 2 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes asam sulfat pekat. Jika warna berubah menjadi ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau atau biru, menunjukkan adanya senyawa steroid/triterpenoid (Kaban et al., 2022).

## 2.4 Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 500 gram simplisia dimaserasi dengan 3750 ml etanol 96% dimasukkan kedalam bejana tertutup dan dibiarkan pada suhu kamar selama 5 hari dan terlindung dari cahaya matahari sambil sering diaduk kemudian diserakai, diperas dan disaring. Maserat dipisahkan dengan ampas. Ampas dibilas dengan 1250 ml etanol 96% kemudian disaring dan dipindahkan dalam bejana tertutup, maserat digabungkan dan didiamkan selama 2 hari (Ningias et al., 2022). Ekstrak diuapkan dengan alat rotary evaporator pada temperatur 50°C dan diperoleh ekstrak etanol (Rambe et al., 2021).

## 2.5 Prosedur Penentuan Kadar Alkaloid

### 2.5.1 Pembuatan larutan *Bromocresol green* (BCG)

Ditimbang sebanyak 69,8 mg Bromocresol green kemudian di campurkan dengan 3 ml NaOH 2N dan 5 ml aquades. Lalu panaskan pada suhu 50-60°C selama 15 menit sampai larut dengan sempurna. Kemudian di campurkan dengan 1 liter aquades (Patel et al., 2015).

### 2.5.2 Pembuatan Buffer pH 4,7

Dapar fosfat pH 4,7 dibuat dengan cara disodium fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) 0,2 M dicampurkan dengan asam sitrat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ) 0,2 M hingga menghasilkan pH 4,7 (Patel et al., 2015).

### 2.5.3 Pembuatan Larutan Kafein

Sebanyak 50 gram kafein dilarutkan dengan aquades panas, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL agar didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Kemudian dipipet sebanyak 2,5 mL lalu masukkan ke dalam labu ukur 25 mL lalu ditambahkan aquades hingga batas tanda sehingga memperoleh konsentrasi 100 ppm (Pulungan et al., 2018).

### 2.5.4 Pembuatan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

Penentuan panjang gelombang maksimum larutan kafein menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis pada Panjang gelombang 200-400 nm. Hasil Panjang gelombang maksimum standar baku kafein berada pada 273 nm. Panjang gelombang maksimum tersebut digunakan untuk mengukur serapan dari ekstrak akar bajakah (Wahyuni & Marpaung, 2020).

### 2.5.5 Pengukuran Kurva Standar Kafein

Dipipet 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; dan 1,2 ml dari larutan standar kafein 100 ppm dan lalu di encerkan sampai 10 mL sehingga di peroleh konsentrasi larutan berturut-turut adalah 4; 6; 8; 10; dan 12 ppm. Kemudian di ukur absorbansi pada Panjang gelombang 273 nm dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis (Arwangga et al., 2016)

### 2.5.6 Pembuatan Larutan Ekstrak Akar Bajakah

Ditimbang 0,1 g ekstrak akar Bajakah dan dilarutkan sampai 10 ml masing masing konsentrasi etanol, kemudian di kocok hingga homogen sehingga di peroleh konsentrasi 10.000 ppm. Lalu dipipet sebanyak 1 ml dan di tambah masing masing etanol sampai dengan 10 ml. Lalu di kocok sampai homogen sehingga di peroleh konsentrasi 1000 ppm.

### 2.5.7 Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Akar Bajakah

Diambil 2 ml ekstrak akar bajakah masing-masing konsentrasi ekstrak. Lalu ditambahkan dapar posfat dan larutan BCG (*Bromocresol green*). Kemudian diekstraksi dengan kloroform sebanyak tiga kali menggunakan vortex. Diambil fase kloroform dan di masukan ke dalam labu ukur 10 ml dan di tambahkan kloroform sampai batas volume. Lalu diukur absorbansi pada panjang gelombang 273 nm.

### 2.5.8 Perhitungan kadar

Kadar total alkaloid ekstrak akar bajakah dapat dihitung dengan mendistribusikan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linear yang didapat pada kurva kalibrasi untuk mendapatkan konsentrasinya

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Karakterisasi Simplisia

Hasil karakterisasi simplisia akar bajakah dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakterisasi Serbuk Simplisia akar Bajakah

No	Parameter	Hasil Pemeriksaan	Syarat MMI 1989
1	Kadar Air	7 %	$\leq 10\%$
2	Kadar Sari Larut Air	4,66 %	$\leq 3\%$
3	Kadar Sari Larut Etanol	3,66 %	$\leq 3\%$
4	Kadar Abu	2,16 %	$\leq 4\%$
5	Kadar Abu Larut Asam	0,1%	$\leq 0,2\%$

Berdasarkan tabel 1 atas menunjukkan hasil dari karakterisasi simplisia serbuk akar bajakah pada kadar air sebesar 7%, kadar sari laut air 4,66%, kadar sari larut etanol 3,66%, kadar abu 2,16% dan hasil kadar abu larut asam 0,1% semua hasil karakterisasi serbuk simplisia akar bajakah memenuhi persyaratan MMI 1989.

**3.2 Skrining Serbuk Simplisia dan Ekstrak akar Bajakah**

Skrining fitokimia dilakukan bertujuan untuk mengetahui metabolit sekunder yang ada pada tumbuhan akar Bajakah. Hasil skrining fitokimia pada serbuk simplisia dan ekstrak akar Bajakah dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Skrining Fitokimia

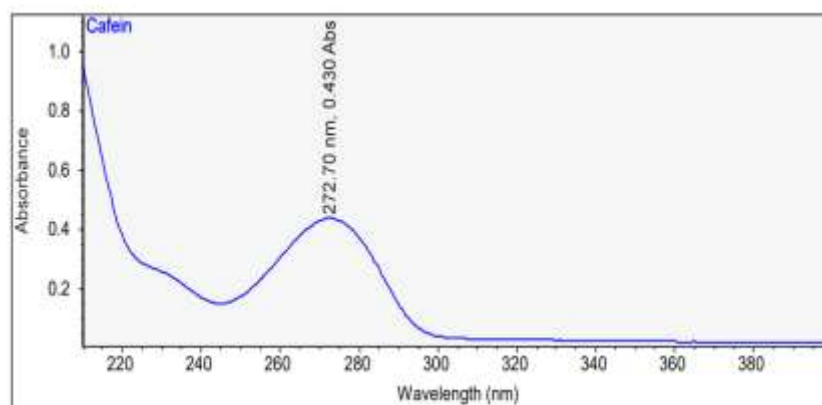
No	Pemeriksaan	Hasil Serbuk	Hasil Ekstrak
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Saponin	+	+
4	Tanin	+	+
5	Steroid/Triterpenoid	+	+

Keterangan : (+) : mengandung senyawa metabolit sekunder  
 (-) : tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan serbuk simplisia dan ekstrak akar bajakah mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid. Tujuan skrining adalah memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti (Yuza et al., 2023).

**3.3 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Kafein**

Hasil Panjang gelombang kafein dapat di lihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Panjang Gelombang Kafein

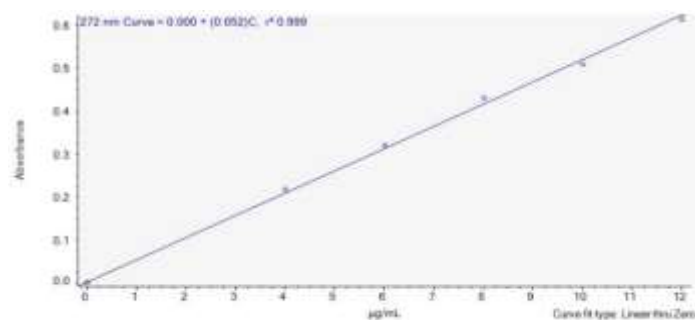
Pengujian pada alkaloid yang di lakukan dengan pengukuran panjang gelombang maksimumlarutan baku kafein menggunakan Spektrofotometri UV-Vis yang berada pada rentang 200-400 nm dan Visibel 400-750. Larutan baku yang digunakan adalah kafein. Panjang gelombang maksimum kafein adalah berada pada rentang 273 nm. Berdasarkan hasil dari panjang gelombang kafein di peroleh hasil 272 nm.

**3.4 Pengukuran Kurva Kalibrasi Kafein**

Hasil pengukuran kurva kalibrasi kafein dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi Kafein

Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi	Persamaan regresi
0	0.000	$y = 0,0508 x + 0,008$
4	0.216	
6	0.320	
8	0.429	
10	0.508	
12	0.613	



Gambar 2. Kurva kalibrasi kafein

Kurva kalibrasi kafein di peroleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku kafein para rentang konsentrasi 4; 6; 8; 10; dan 12; ppm dari larutan 100 ppm. Kemudian di ukur absorbansi pada panjang gelombang 272,70 nm dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Secara kuantitatif pengukuran kadar alkaloid ekstrak akar bajakah menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu instrumen yang di gunakan secara kuantitatif untuk menentukan kandungan senyawa dalam suatu sampel. Dan berdasarkan gambar di atas hasil yang di dapatkan dari hasil persamaan regresi yang diperoleh dari larutan baku kafein adalah  $Y=0.0508x + 0.008$  dengan koefesien korelasi yang diperoleh 0,999.

### 3.5 Penentuan Kadar Alkaloid Total

Hasil penentuan kadar alkaloid total pada sampel ekstrak akar Bajakah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kadar Alkaloid Total Ekstrak Akar Bajakah

Kadar sebenarnya ekstrak etanol 96%	Kadar sebenarnya ekstrak etanol 70%	Kadar sebenarnya ekstrak etanol 50%
1,66797 ± 0,7088 mg/gram	1,6679 ± 0,1124 mg/gram	0,46981 ± 1,0656 mg/gram

Setelah dilakukan pengukuran untuk mendapatkan absorbansi kemudian dilakukan terhadap sampel. Pengujian dilakukan dengan ditambahkan 2ml buffer fosfat pH 4,7 dan 2 ml bomocresol green (BCG), dengan ini alkaloid akan terjadi pembentukan oleh asam lemah, sehingga dapat bereaksi dengan bromocresol green (BCG) dan menghasilkan senyawa kompleks. Kemudian diekstraksi dengan menggunakan kloroform sebanyak 3 kali agar hanya alkaloid yang akan dihasilkan pada larutan akhir. Pada penelitian ini, pengukuran kekuatan serapan sampel didapatkan hasil penetapan kadar alkaloid dari ekstrak akar bajakah (*Spathollobus littoralis hassk*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang telah disubstitusi kedalam persamaan regresi linear, dari persamaan tersebut digunakan untuk menghitung kadar alkaloid total. Dan dari tabel di atas didapatkan hasil untuk konsentrasi etanol 96% adalah 1,66797 ± 0,7088 mg/gram, konsentrasi etanol 70 % adalah 1,6679 ± 0,1124 mg/gram, dan konsentrasi etanol 50 % adalah 0,46981 ± 1,0656 mg/gram.

### 3.6 Pembahasan

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan pemeriksaan kadar air serbuk akar bajakah bertujuan untuk mengetahui batasan minimal rentang besarnya kadar air yang terkandung dalam simplisia tersebut, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuh bakteri dan jamur yang akan merusak senyawa yang terkandung didalam simplisia, metode yang digunakan adalah metode azeotrop (H. M. Nasution et al., 2022). Hasil yang diperoleh pemeriksaan kadar air pada serbuk akar bajakah adalah 7%. Pemeriksaan kadar sari larut dalam air yang diperoleh pada tabel adalah 4,66 % dan pada pemeriksaan kadar sari larut dalam etanol yang diperoleh adalah 3,66 %. Tujuan dari dilakukannya pemeriksaan kadar sari larut air adalah untuk melihat jumlah tersari kandungan bahan-bahan kimia yang terdapat didalam simplisia yang larut dalam air dan tujuan kadar sari larut etanol adalah untuk melihat jumlah tersari dalam simplisia yang larut dalam etanol (Nurmazela et al., 2022). Pemeriksaan kadar abu total pada serbuk simplisia Akar Bajakah diperoleh sebesar 2,16 %, tujuan dari kadar abu total adalah untuk mengetahui kadar senyawa anorganik pada simplisia. Hasil pemeriksaan kadar abu tidak larut asam adalah 0,1 %, tujuan dari kadar abu tidak larut asam adalah untuk mengetahui jumlah abu yang diperoleh dari faktor eksternal bersumber dari pengotor yang bersasal dari pasir. Prinsip karakterisasi simplisia adalah untuk menjamin keseragaman mutu simplisia agar memenuhi persyaratan standar simplisia (Pulungan et al., 2022).

Pengujian pada alkaloid yang pertama dilalukukan adalah pengukuran panjang gelombang maksimum larutan baku kafein menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang berada pada rentang 200-400 nm dan visible 400-750. Larutan baku yang digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum adalah larutan kafein. Panjang gelombang maksimum standar baku kafein berada pada rentang 273 nm. Penetapan panjang gelombang maksimum adalah untuk mencapai kekuatan serapan maksimum dan untuk meminimalkan kesalahan pembacaan serapan semaksimal mungkin. Hasil pengukuran yang di dapat adalah 272 nm.

Kurva kalibrasi kafein diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku kafein para rentang konsentrasi 4; 6; 8; 10; dan 12; ppm dari larutan 100 ppm. Kemudian di ukur absorbansi pada panjang gelombang 272,70 nm dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Secara kuantitatif pengukuran kadar alkaloid ekstrak akar bajakah menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penentuan kurva kalibrasi diperoleh berdasarkan hukum Lambert-Beer. Terdapat garis lurus yang diperoleh dari hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi. Semakin besar konsentrasi kafein, absorbansi yang dihasilkan semakin besar. Absorbansi yang baik menurut literature adalah 0,2-0,8 (Arwangga et al., 2016). Hasil pengukuran dari instrument ini berdasarkan hukum Lambert-Beer dari beberapa konsentrasi larutan standar atau sampel. Kurva baku memberikan gambaran nilai koefisien korelasi (r) dan persamaan regresi linier yaitu  $y = ax + b$  persamaan tersebut di gunakan untuk menentukan kandungan senyawa dari suatu sampel yang akan di analisis. Hasil persamaan regresi yang diperoleh dari larutan baku kafein adalah  $Y=0.0508x + 0.008$  dengan koefisien korelasi yang diperoleh 0,999.

Kandungan alkaloid pada ekstrak akar bajakah paling baik tersari dengan menggunakan etanol 96%. Etanol 96% memiliki komposisi campuran etanol yang lebih banyak dari air. Hal ini memperlihatkan bahwa etanol dengan sifat yang dapat mengikat berbagai senyawa aktif dengan tingkat kepolaran yang berbeda beda dapat menyari lebih banyak senyawa-senyawa alkaloid dan turunannya yang juga memiliki berbagai tingkat kepolaran dibandingkan dengan air yang hanya memiliki sifat polar (Syahputra et al., 2023). Alkaloid dalam tumbuhan secara umum berbentuk garam, yaitu berkaitan dengan asam-asam organik yang terdapat dalam tumbuhan, seperti asam suksinat, maleat, mekonat, kinat dan bersifat larut dalam pelarut polar etanol maupun air (Wahyuni & Marpaung, 2020). Kadar alkaloid total ekstrak akar bajakah yang di peroleh dari Kalimantan Tengah kecamatan Mentawa Baru Ketapang. Pada penelitian ini hasil yang di dapatkan pada penentuan kadar alkaloid total ekstrak akar bajakah adalah etanol 96% adalah  $1,66797 \pm 0,7088$  mg/gram, konsentrasi etanol 70 % adalah  $1,6679 \pm 0,1124$  mg/gram, dan konsentrasi etanol 50 % adalah  $0,46981 \pm 1,0656$  mg/gram.

## 4. KESIMPULAN

Serbuk simplisia akar dan ekstrak etanol Bajakah (*Spatholobus littoralis* hassk) positif mengandung senyawa Alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, Steroid / terpenoid. Kadar alkaloid yang terdapat pada ekstrak etanol akar bajakah di peroleh dari Kalimantan Tengah positif mengandung senyawa Alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, Steroid / terpenoid dan kadar alkaloid yang terdapat pada ekstrak di tentukan secara Spektrofotometri UV-Vis masing-masing konsentrasi. Pelarut etanol konsentrasi 96% adalah sebesar  $1,66797 \pm 0,7088$  mg/gram, Konsentrasi 70 %  $1,6679 \pm 0,1124$  mg/gram, dan konsentrasi 50 % adalah sebesar  $0,46981 \pm 1,0656$  mg/gram.

## REFERENCES

- Arwangga, A. F., Asih, I., & Sudiarta, I. W. (2016). Analisis kandungan kafein pada kopi di Desa Sesaot Narmada menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia*, 10(1), 110–114.
- Dalimunthe, G. I., Rahmah, A. N., Rani, Z., & Rahayu, Y. P. (2022). Caffeine Levels from Various Types of Coffee Drink Packaging Circulated in the Medan City Market Were Examined Using a UV Spectrophotometry Method. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 5(2), 106–110.
- Enderini, L. H. (2016). Farmakognosi dan Fitokimia. *Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan*, 215.
- Fitriani, S. E., & Saputra, S. H. (2020). Karakteristik tanaman akar bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.) dari Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 365–376.
- Harahap, I. T., Daulay, A. S., Rahman, F., & Nasution, H. M. (2023). Penetapan kadar fenolik total ekstrak kayu bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.) berdasarkan perbedaan konsentrasi etanol dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1717–1728.
- Hidayatullah, M., Rakhmatullah, A. N., & Perdana, D. (2024). Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.). *Journal of Pharmacopolium*, 6(2).
- Huda, M., Sulistiyowati, T. I., Primandiri, P. R., & Santoso, A. M. (2022). Kajian Etnobotani Tanaman Obat di Desa Jugo Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains Dan Pembelajaran*, 2(1), 493-502-493–502.
- Istiqomah, I., & Safitri, D. (2021). Pharmacological Activities Of *Spatholobus Littoralis*. *Infokes*, 11(2), 463–469.
- Kaban, V. E., Nasri, N., Gurning, K., Syahputra, H. D., & Rani, Z. (2022). Formulasi Sediaan Lip Cream Ekstrak Daun Miana (*Coleus scutellarioides* [L.] Benth.) sebagai Pewarna Alami. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(4), 393–400.
- Lubis, M. S., Rani, Z., & Arlian, R. Y. (2023). Test of sunscreen activity of pineapple weevil ethanol extract (*anas comosus* (L.) merr.) in gel and lotion preparations. *AMCA Journal of Science and Technology*, 3(1), 7–12.
- Maisarah, M., & Chatri, M. (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231–236.
- Manurung, H. (2021). *Tabat Barito (Ficus Deltoidea Jack) Kajian Budidaya, Kandungan Metabolit Sekunder, Bio-Aktivitas, Prospek Fitofarmakologis*. Deepublish.
- Nasri, N., Kaban, V. E., Satria, D., Syahputra, H. D., & Rani, Z. (2023). Mekanisme Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap *Salmonella typhi*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1).
- Nastiti, K., & Nugraha, D. F. (2022). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Kayu Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hask): Anti-inflammatory Activity of Bajakah Wood Extract (*Spatholobus littoralis* Hask). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(2), 45–50.
- Nasution, F. A.-U., Ridwanto, R., & Rani, Z. (2023). Uji sitotoksisitas ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) dengan metode brine Shrimp lethality test. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1927–1934.

- Nasution, H. M., Yuniarti, R., Rani, Z., & Nursyafira, A. (2022). Phytochemical Screening And Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extract Of Jengkol Leaves (*Archidendron Pauciflorum* Benth.) IC Nielsen Against *Staphylococcus Epidermidis* And *Propionibacterium Acnes*. *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(3), 647–653.
- Ningtias, A., & Rani, Z. (2023). Simplicia Characteristics and Phytochemical Screening of Buni Fruit (*Antidesma bunius* L. Spreng). *Indonesian Journal of Science and Pharmacy*, 1(1), 1–7.
- Ningtias, A., Rani, Z., & Ridwanto. (2022). Formulasi Sediaan Pewarna Pipi dalam Bentuk Padat dengan Menggunakan Ekstrak Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng). *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.811>
- Noviyanto, F. (2020). Penetapan Kadar Ketoprofen dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. *Bandung: Media Sains Indonesia. Halaman*, 5–8.
- Nurmaliza, V., Ridwanto, R., & Rani, Z. (2022). Antioxidant Activity Test of Barangan Banana Hump's Ethanol Extract (*Musa Paradisiaca* (L.)) with DPPH (1, 1 Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Method. *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(5), 1478–1483.
- Nursyafitri, D., Ferdinan, A., & Rizki, F. S. (2021). Skrining Fitokimia dan Parameter Non Spesifik Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.). *Jurnal Farmasi IKIFA*, 1(1), 64–73.
- Patel, R. K., Patel, J. B., & Trivedi, P. D. (2015). Spectrophotometric method for the estimation of total alkaloids in the *Tinospora cordifolia* M. and its herbal formulations. *Int J Pharm Pharm Sci*, 7(3).
- Pulungan, A. F., Effendy, D. L. P., & Siti, M. S. (2018). Simultaneous Spectrophotometric Determination of Paracetamol, Propyphenazone and Caffeine By Using Absorption Ratio Method. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 6(5), 5–8.
- Pulungan, A. F., Ridwanto, R., Dalimunthe, G. I., Rani, Z., Dona, R., Syahputra, R. A., & Rambe, R. (2022). Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Testing Of Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Leaf Ethanol Extract From Kuta Buluh Region, North Sumatera. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(1), 1–7.
- Rafita, R. Y., Nasution, H. M., Rani, Z., & Fahmi, F. (2022). The Buas Buas Leaf Utilization of Buas Buas Leaf (*Premna pubescens* Blume) Ethanol Extract as Liquid Soap With Anti-Bacteria Activity. *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(3), 733–743.
- Rambe, R., Rani, Z., & Thomas, N. A. (2021). Uji Efektivitas Mukolitik Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(2), 71–77.
- Rani, Z., Pulungan, A. F., Ningtias, A., & Nasution, H. M. (2023). *Krim Pelembab Kulit Semangka*. LPPM UMNAW.
- Rani, Z., Ridwanto, R., Miswanda, D., Yuniarti, R., Sutiani, A., Syahputra, R. A., & Irma, R. (2022). Cytotoxicity Test of Cocoa Leaf Ethanol Extract (*Theobroma Cacao* L.) With Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Method. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 5(2), 80–87.
- Ridwanto, R., Trizaldi, A., Rani, Z., Daulay, A. S., Nasution, H. M., & Miswanda, D. (2023). Antioxidant Activity Test Of Methanol Extract Of Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lam.) Bark With Dpph (1, 1 Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Method. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(2), 232–240.
- Robiatun, R. R., Pangondian, A., Paramitha, R., Rani, Z., & Gultom, E. D. (2022). Formulation And Evaluation Of Hand Sanitizer Gel From Clove Flower Extract (*Eugenia aromatica* L.). *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v3i2.472>
- Rosidah, U., Sugito, S., Yuliati, K., Abdiansyah, A., & Anggraini, F. (2021). Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Cascara dari Kulit Kopi dengan Fermentasi Terkendali. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 9(2021), 611–620.
- Saputera, M. M. A., & Ayuhecara, N. (2018). Uji efektivitas ekstrak etanolik batang bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) terhadap waktu penyembuhan luka. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(2), 318–327.
- Selawati, R. (2019). *Penapisan Fitokimia Berbagai Benalu Yang Digunakan Sebagai Obat Di Desa Sumberjaya Kecamatan Waway Karya Lampung Timur*. UIN Raden Intan Lampung.
- Septiana, L., Winata, H. S., Panggabean, F. E. W., Rani, Z., & Rambe, R. (2024). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kulit Batang Asam Kandis (*Garcinia xanthochymus* Hook. F. Ex. Anderson) Dan Uji Antiinflamasi Terhadap Tikus Putih Jantan. *Forte Journal*, 4(1), 183–190.
- Soemarie, Y. B., Su'aida, N., & Uzma, I. (2024). *Etnofarmasi Khas Kalimantan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Suryani, M., Rani, Z., & Surbakti, C. I. (2024). Pemanfaatan Ekstrak Etanol Daun Miana (*Coleus scutellarioides* (L.) Benth) Sebagai Pewarna Alami Pada Sediaan Lipstik. *Forte Journal*, 4(1), 217–224.
- Susanto, B. N. A., & Marsepa, E. (2022). Efek Antiinflamasi dan Antipiretik Ekstrak Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) pada Mencit (*Mus musculus* L.). *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 8(1), 33–45.
- Susanto, B. N. A., Zayani, N., & Susanto, N. C. A. (2022). *Buku Referensi Batang Pohon Bajakah Tampala sebagai Peningkat Imunitas*. Penerbit NEM.
- Syahputra, R. A., Fajrina, R., Rani, Z., & Rahmadani, A. (2023). Producing Polyurethane as Wound Plaster using Glycerol Transesterified of Waste Cooking Oil with Moringa Leaf Extract (*Moringa Oleifera* Lam.) as an Antimicrobial. *Trends in Sciences*, 20(12), 6963–6963.
- Syahputra, R. A., Sutiani, A., Silitonga, P. M., Rani, Z., & Kudadiri, A. (2021). Extraction and phytochemical screening of ethanol extract and simplicia of moringa leaf (*Moringa oleifera* Lam.) from sidikalang, north sumatera. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(6), 2072–2076.
- Wahyuni, S., & Marpaung, M. P. (2020). Penentuan kadar alkaloid total ekstrak akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miens) berdasarkan perbedaan konsentrasi etanol dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2).
- Yuza, M., Ridwanto, R., & Rani, Z. (2023). Determination Of Total Flavonoid Content Of Yellow Wood (*Arcangelisia Flava* (L.) Merr) Extract And Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 9(3), 140–145.