

ANALISIS KADAR ALKALOID TOTAL EKSTRAK DAUN PETAI CINA (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Widya Citra, Mauritz Pandapotan Marpaung*

Fakultas Farmasi, Universitas Kader Bangsa, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

Informasi Artikel	Abstrak
<p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima: 14-12-2022 Disetujui : 28-12-2023 Dipublikasikan: 18-07-2024</p> <p><i>Keywords:</i> Alkaloid, Chinese petai leaf, Phytochemistry, UV-Vis spectrophotometry.</p>	<p>Tanaman petai cina telah dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk pengobatan berbagai penyakit pada manusia. Senyawa aktif alkaloid di dalam daun petai Cina dapat dimanfaatkan untuk antibakteri, anti inflamasi, membasmi cacing gelang, serta detoksifikasi tubuh. Tujuan riset ini untuk menganalisis kandungan alkaloid ekstrak daun petai Cina melalui metode spektrofotometri UV-Vis. Penggunaan metode ekstraksi yaitu maserasi dengan pelarut etil asetat. Kadar alkaloid ditentukan dengan serapan pada panjang gelombang 273 nm melalui larutan standar kafein. Hasil penelitian menunjukkan secara kualitatif, ekstrak mengandung alkaloid. Secara kuantitatif, kadar alkaloid ekstrak daun petai cina diperoleh sebesar 61,78%.</p> <p>Abstract <i>Chinese petai plants have been used in traditional medicine for the treatment of various human diseases. Alkaloid active compounds in Chinese petai leaves can be used for antibacterial, anti-inflammatory, eradicating roundworms, and detoxifying the body. The purpose of this research is to analyze the alkaloid content of Chinese petai leaf extract through UV-Vis spectrophotometric method. The extraction method used was maceration with ethyl acetate solvent. Alkaloid content was determined by absorbance at a wavelength of 273 nm through a standard solution of caffeine. The results showed qualitatively, the extract contained alkaloids. Quantitatively, the alkaloid content of Chinese petai leaf extract was obtained at 61.78%.</i></p>
<p>*Alamat korespondensi: e-mail: mauritzchem@gmail.com No. Telf: +6281272231665</p>	<p>© 2024 JPK UNRI. All rights reserved</p>

1. PENDAHULUAN

Indonesia terkenal dengan keanekaragaman flora dan faunanya. Salah satu yang menjadi sorotan adalah keragaman tanaman tropis yang hidup di nusantara. Kawasan negara Indonesia terkenal dengan sebutan negara dengan hutan terpadat di dunia. Terdapat pula keanekaragaman flora di Indonesia yang dimanfaatkan dalam bentuk obat dan rempah-rempah. Diperkirakan ada 100 hingga 150 famili tumbuhan di Indonesia. Dari jumlah tersebut, sebagian besar memiliki potensi penggunaan sebagai obat. Data tersebut menunjukkan bahwa Indonesia memiliki keanekaragaman hayati dengan potensi obat herbal. Dari beberapa flora Indonesia yang dipakai menjadi obat herbal, tumbuhan petai Cina merupakan salah satunya (Halimatussakhiah & Amna, 2016).

Berdasarkan *output* penelitian, daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit) terdapat beberapa metabolit sekunder, diantaranya alkaloid (Praja & Oktarlina, 2017). Biji, daun, ranting, kulit kayu, dan seluruh bagian tanaman petai cina digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti kencing manis (*Diabetes mellitus*), patah tulang, parasit usus, maag, telat haid, radang ginjal (nefritis), dan insomnia (Rivai, 2021).

Alkaloid adalah metabolit sekunder dengan banyak atom nitrogen dalam jaringan flora dan fauna yang sebagian besar berasal dari tumbuhan (flora). Berbagai bagian flora mengandung alkaloid seperti bunga, biji, daun, ranting, akar, dan kulit kayu (Ergina & Pursitasari, 2014). Senyawa aktif alkaloid yang terdapat dalam daun petai cina bermanfaat dalam mengobati penyakit seperti antibakteri, anti radang, penangkal cacing gelang, dan detoksifikasi tubuh (Rivai, 2021). Senyawa aktif alkaloid yang masih ada pada daun petai cina bisa digunakan dalam mengobati banyak sekali macam penyakit, diantaranya antibakteri dan anti radang, melawan cacing gelang serta detoksifikasi tubuh (Aksara et al., 2019).

Kandungan daun tanaman petai cina berupa bahan aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, leupol, dan tanin dapat dimanfaatkan sebagai agen anti mikroba. Berdasarkan berbagai kandungan aktif pada daun petai cina secara empiris berkhasiat sebagai anti inflamasi dan antioksidan. Selain itu kandungan alkaloid di dalam daun petai Cina dalam dunia kesehatan juga dimanfaatkan sebagai obat diabetes (kencing manis) serta menurunkan tekanan darah tinggi (hipertensi) (Rivai, 2021). Beberapa penelitian sebelumnya, daun petai cina telah memiliki berbagai aktivitas biologis yang sangat bermanfaat dalam mengatasi berbagai gangguan kesehatan bagi manusia. Dalam uji coba terhadap mencit yang diinduksi dengan aloksan, daun petai cina memiliki aktivitas anti hiperglikemia yaitu dapat mengurangi tingkat glukosa darah tinggi yang dapat mengakibatkan timbulnya penyakit diabetes akibat penurunan sekresi insulin (Widyasti & Kurniasari, 2019). Selain itu, daun petai cina juga efektif untuk mengurangi peradangan (sebagai anti inflamasi) terhadap luka bakar (Praja & Oktarlina, 2021). Daun petai cina juga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri seperti menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri penyebab infeksi kulit seperti bisul dan impetigo (Utami et al., 2019). Dengan campuran antara kulit jengkol dengan daun petai cina memiliki efek dalam menghambat pertumbuhan sel kanker payudara dan serviks (agen anti kanker) (Noviardi et al., 2019). Daun petai cina dapat mengikat radikal tidak stabil dalam tubuh yang dapat menyebabkan penyakit kronis seperti kanker, jantung, alzheimer, artritis, dan diabetes (Sapitri & Marpaung, 2023).

Dari paparan tersebut, bahwa perlu adanya penelitian dalam menganalisis kadar alkaloid total ekstrak daun petai cina dengan Spektrofotometri UV-Vis agar dapat diperoleh kemungkinan efek farmakologis bagi kesehatan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat digunakan berupa neraca analitik (Bell jar), *rotary evaporator* (Squid), gelas ukur (Pyrex), labu ukur (Pyrex), corong pisah (Pyrex), porselen, tabung reaksi, pipet tetes, mikropipet, dan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1900). Bahan-bahan kimia berupa akuades, etil asetat (Pharma Technical Grade 1), HCl, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, BCG (*bromocresol green*), buffer fosfat (pH 4,7), kafein (Pharma lab) dan kloroform (Merck).

2.2 Determinasi Sampel

Sampel berupa tanaman petai cina diidentifikasi identitas melalui proses determinasi di Laboratorium Herbarium, Universitas Andalas, Padang.

2.3 Ekstraksi sampel

Menimbang daun petai cina serbuk hingga 250 g dan masukkan ke dalam bejana maserasi dalam pelarut etil asetat sampai simplisia terendam seluruhnya. Selama 3x24 jam tutup rapat dan simpan bejana maserasi tanpa terpapar sinar matahari dengan sesekali diaduk. Selanjutnya disaring antara ampas dan filtratnya dipisahkan dengan kertas saring. Kemudian disimpan filtrat dalam botol tertutup dan terhindar sinar matahari langsung. Residu yang dihasilkan diekstraksi ulang dengan tiga kali replikasi. Selanjutnya dilakukan pemekatan dengan *rotary evaporator*, dan filtratnya diuapkan sampai diperoleh ekstrak pekat. Dipekatkan kembali dalam *waterbath* dengan temperatur 40°C sampai diperoleh ekstrak semi padat. Lalu ditentukan nilai rendemen dari hasil ekstraksi dengan melakukan rasio massa ekstrak yang dihasilkan terhadap massa simplisia yang dibutuhkan dalam ekstraksi.

2.4 Uji Kualitatif Alkaloid

Melarutkan 0,5 g sampel dalam 1 mL HCl 2N dan 9 mL etil asetat dalam tabung reaksi. Selanjutnya dipanaskan dalam waktu dua menit, didinginkan dan disaring. Diambil 1 mililiter filtrat dan dicampur menggunakan masing-masing dua tetes pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Adanya alkaloid menerangkan bahwa pereaksi Mayer membentuk endapan putih/kuning, pereaksi Dragendorff membentuk endapan merah bata, dan pereaksi Wagner membentuk endapan coklat kemerahan. Suatu ekstrak dipercaya mengandung alkaloid bila setidaknya 2 endapan terbentuk pada pengujian (Nurhayat et al., 2020).

2.5 Pembuatan larutan BCG (*Bromocresol Green*)

Melarutkan 6,98 mg *bromocresol green* dalam 0,3 mL NaOH 2N dan 0,5 mL air suling. Lalu ditambahkan akuades kedalam labu ukur 100 mL hingga tanda batas.

2.6 Pembuatan larutan baku kafein

Menambahkan 250 mg kafein ke dalam akuades yang telah dipanaskan. Pindahkan pada labu ukur 250 mL, masukkan air suling hingga garis dan homogenkan sehingga dihasilkan larutan kafein 1000 ppm. Dari larutan tersebut, diambil 2,5 mL dan diencerkan hingga 25 mL untuk membuat larutan kafein 100 ppm (Arwangga, et al., 2016). Selanjutnya diukur panjang gelombang maksimum dengan serapan tertinggi dalam rentang 200 - 400 nm.

2.7 Pembuatan Kurva Standar Kafein

Mengambil masing-masing 1,25; 1,75; 2,25; 2,75; 3,25; dan 3,75 mL dari larutan standar kafein 100 ppm dan diencerkan hingga 10 mL untuk memperoleh konsentrasi seri standar masing-masing 5; 7; 9; 11; 13; dan 15 ppm. Selanjutnya diukur absorbansi masing-masing konsentrasi pada panjang gelombang 273 nm (maksimum).

2.8 Penentuan Kadar Alkaloid Total Daun Petai Cina

Melarutkan 10 mg sampel dalam etil asetat hingga 10 mL dalam labu ukur. Selanjutnya memasukkan 10 mL sampel ekstrak ke dalam corong pisah dalam 5 mL dapar fosfat (pH 4,7). Kemudian tambahkan 5 mL larutan BCG dan kloroform. Fase kloroform kemudian dipartisi dan dikumpulkan. Kemudian pindahkan ke dalam labu ukur 10 mL, keluarkan fase kloroform, dan diukur absorbansi di 273 nm (Kusnanto et al., 2021).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

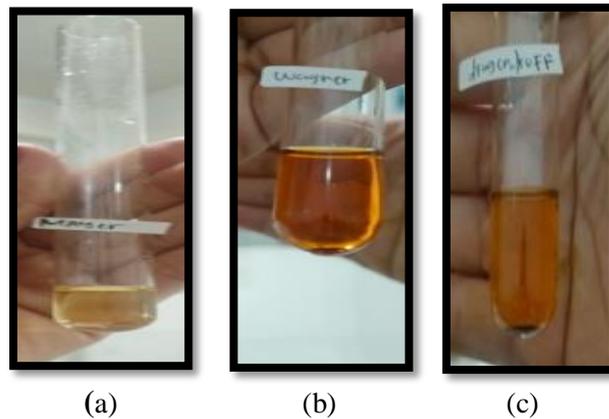
Langkah pertama dalam menyelidiki sifat obat dari setiap bagian tanaman adalah penentuan determinasi. Identifikasi tumbuhan bertujuan untuk mengetahui secara akurat identitas tumbuhan yang diminati. Dengan cara ini kesalahan dalam pengumpulan bahan uji dapat dihindari (Habiba et al., 2022). Tanaman bersumber dari Desa Keban Agung, Kota Pagaralam, Sumatera Selatan. Tanaman petai cina ini telah diidentifikasi di Herbarium Fakultas MIPA Universitas Andalas Padang. Dari hasil evaluasi diketahui bahwa sampel berupa petai cina dengan jenis *Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.

Simplisia disortasi basah untuk memisahkan kotoran dan partikel lain dari Simplisia. Setelah itu, cuci dengan air mengalir dan tiriskan. jemur pada keadaan terhindar sinar surya langsung. Pengeringan ini bertujuan guna mengurangi kadar air. Oleh karena itu, reaksi enzimatik yang mempengaruhi kualitas atau kerusakan Simplisia dapat dihentikan. Pengeringan yang tepat untuk memastikan bahwa kualitas Simplisia dipertahankan selama proses penyimpanan dan bahan bioaktif yang terkandung dalam Simplisia tidak berubah (Samosir, et al 2018).

Simplisia dihaluskan untuk memperoleh ukuran partikel seragam. Semakin halus Simplisia, semakin optimal proses ekstraksi karena memiliki luas permukaan yang lebih banyak dengan pelarut (Marjoni, 2016). Simplisia yang dihasilkan setelah ditimbang sebesar 800g. Kemudian dilakukan tahap ekstraksi dalam penelitian ini yaitu proses maserasi. Proses ekstraksi merupakan perpindahan massa dari bahan padat simplisia ke pelarut organik yang diinginkan. Larutan organik dapat menembus lapisan luar membran sel dan melewati rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif (Marjoni, 2016). Tahap maserasi adalah proses suhu rendah yang mencegah kerusakan panas pada bahan aktif. Selain itu, maserasi memiliki kelebihan yakni, prosedur dan alat yang digunakan relatif sederhana, cukup merendam sampel dalam pelarut (Situmeang, 2022). Etil asetat ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) merupakan pelarut yang dipakai dalam ekstraksi sampel. Pelarut ini dipilih dikarenakan sifatnya yang mudah menguap, nonhigroskopis, serta mempunyai toksisitas yang rendah (Putri et al., 2013). Etil asetat bersifat semipolar yang membuat dapat menarik senyawa polar dan non-polar (Putri et al., 2019). Alkaloid adalah metabolit sekunder yang mengandung sebagian banyak atom nitrogen yang masih ada dalam jaringan tanaman dan hewan (Ergina & Pursitasari, 2014). Nitrogen dalam alkaloid menjadi bagian berdasarkan sistem siklik dan polisubstituen misalnya amina, amida, fenol, serta gugus metoksi yang menjadikannya semipolar (Bribi, 2018). Selain memiliki basa nitrogen pada rantai sikliknya, alkaloid memiliki berbagai substituen, yang membuatnya semipolar (Putri et al., 2013).

Selanjutnya, ekstrak daun petai diuapkan pada suhu 40°C dalam *rotary evaporator* dengan bantuan vakum dan untuk menguapkan etil asetat pada temperatur rendah agar ekstrak tidak rusak oleh suhu tinggi (Dewi & Warditiani, 2008). *Waterbath* merupakan perangkat laboratorium yang berisi air atau cairan spesifik yang mampu mempertahankan temperatur rendah. Tujuan penguapan di *waterbath* adalah untuk memisahkan kandungan air pada ekstrak hingga diperoleh ekstrak kental (Mahardiananta et al., 2022). Bobot ekstrak daun petai cina diperoleh sebanyak 9,6 g dengan rendemen 3,84% dengan warna hijau kehitaman. Rendemen yaitu adanya perbandingan berat ekstrak yang kering dengan keseluruhan bahan baku. Oleh sebab itu, rendemen menggambarkan banyaknya kandungan zat aktif yang terdapat dalam suatu ekstrak. Dengan tingginya rendemen sampel, semakin tinggi pula kandungan zat-zat aktif dalam bahan baku (Senduk et al., 2020).

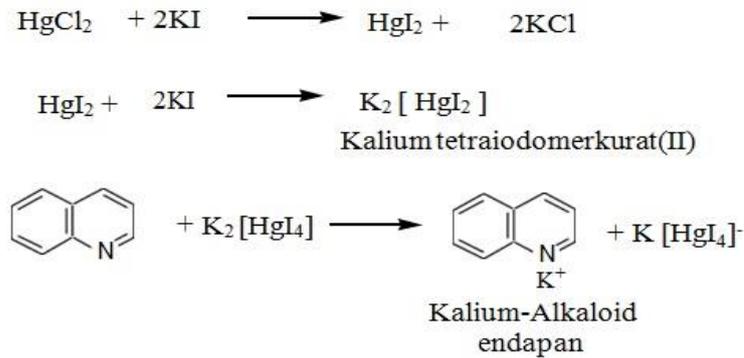
Uji kualitatif terhadap kandungan alkaloid daun petai cina memperlihatkan ekstrak mengandung alkaloid. Hal ini menunjukkan adanya endapan yang terbentuk setelah ekstrak daun petai Cina direaksikan menggunakan pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Hasil pengujian kualitatif alkaloid ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji kualitatif alkaloid ekstrak daun petai cina (a) pereaksi Mayer, (b) pereaksi Wagner, dan (c) pereaksi Dragendorff.

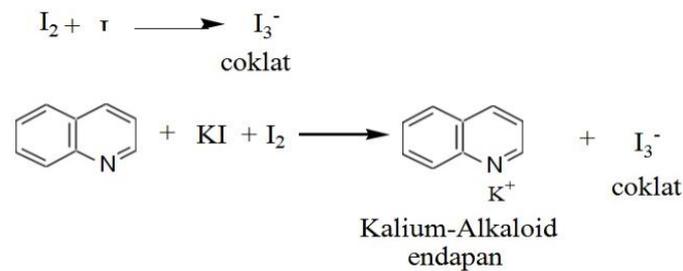
Pengujian ini dilakukan dengan mereaksikan ekstrak pekat daun petai cina dengan HCl 2N dan aquadest. Karena alkaloid bersifat basa, tujuan penambahan HCl 2N adalah untuk menyari zat aktif berupa alkaloid ke dalam ekstrak. Oleh karena itu, alkaloid dipisahkan dengan ditambahkan HCl maka akan terjadi pembentukan garam, sehingga alkaloid terpisah dari zat lain dengan penyebarannya ke fase asam (Wullur et al., 2012). Landasan penggunaan metode analisis ini yaitu adanya reaksi pengendapan melalui pertukaran ligan. Sebuah atom nitrogen dengan sepasang bebas alkaloid dapat menggantikan ion yodium reagen (Ergina & Pursitasari, 2014).

Pada uji Mayer ditunjukkan timbulnya endapan putih atau kuning. Pada mekanisme reaksi dengan pereaksi Meyer, larutan merkuri (II) klorida (HgCl_2) dan kalium iodida (KI) bereaksi memberikan endapan merah. Ketika kalium iodida ditambahkan kembali, kalium tetraiodomerkurat(II) terbentuk. Dengan adanya atom nitrogen yang berbagi pasangan elektron bebas, alkaloid dapat membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam. (Gambar 2) (Alviani et al., 2022).



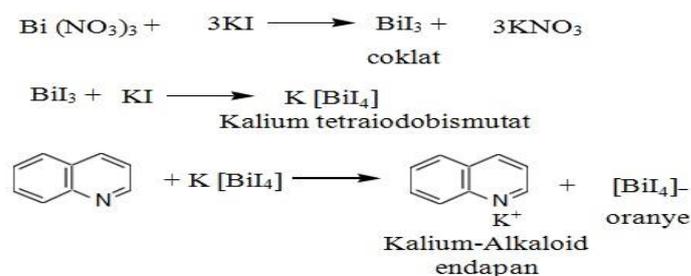
Gambar 2. Reaksi kimia uji Mayer (Hadi & Permatasari, 2019).

Hasil uji alkaloid pada pereaksi Wagner memunculkan endapan coklat muda sampai kekuningan. Endapan yang dihasilkan dapat digambarkan sebagai kalium-basa. Mekanisme reaksi yang terjadi terhadap reagen tersebut yaitu iodin (I_2) dengan ion logam K^+ membentuk ikatan kovalen terkoordinasi dengan nitrogen sedangkan ion I^- dari kalium iodida menghasilkan ion I_3^- berwarna coklat. Hasil mekanisme tersebut membentuk kompleks kalium alkaloid yang diendapkan (Gambar 3) (Alviani et al., 2022).



Gambar 3. Reaksi kimia uji Wagner (Hadi & Permatasari, 2019).

Hasil alkaloid dalam uji Dragendorff dicirikan oleh terbentuknya endapan berwarna coklat pudar hingga merah bata. Endapan ini merupakan alkaloid kalium. Dalam reaksi ini, garam bismut bisa terhidrolisis lalu menciptakan ion bismut (BiO^+), sebagai akibatnya bismut nitrat dilarutkan pada HCl guna mencegah reaksi hidrolisis. Untuk menjaga ion pada larutan, asam dibubuhi ke larutan ini agar menggeser kesetimbangan ke arah kiri & ion Bi^{3+} bismut nitrat bereaksi menggunakan kalium iodida sehingga menciptakan endapan hitam bismut(III) iodida (Gambar 4) (Alviani et al., 2022).



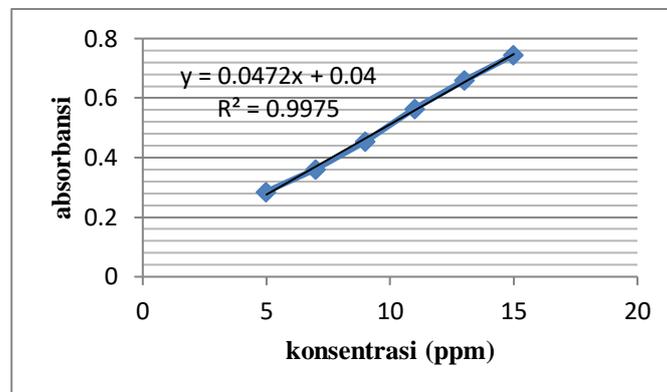
Gambar 4. Reaksi kimia uji Dragendorff (Hadi & Permatasari, 2019)

Saat uji kadar alkaloid ekstrak dilakukan dengan diukurnya panjang gelombang maksimum senyawa alkaloid di larutan baku kafein yaitu 273 nm (Tjahjani *et al.*, 2021). Kafein digunakan sebagai larutan baku sebab kafein adalah senyawa alkaloid turunan xantine (basa purin). Nama kimia kafein adalah *1,3,7-trimethylxanthine* atau *1,3,7-trimethyl-2,6-dioxypurine*, dan rumus molekulnya adalah $C_8H_{10}N_4O_2$. (Lenny & Aritonang, 2017). Selanjutnya, larutan standar diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer untuk menentukan absorbansi pada setiap konsentrasi. Selanjutnya, menentukan kurva standar untuk larutan kafein. Hasil yang didapat berupa absorbansi pada setiap konsentrasi yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Absorbansi larutan baku kafein

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
5	0,286
7	0,361
9	0,454
11	0,565
13	0,660
15	0,745

Setelah diperoleh absorbansi dari masing-masing konsentrasi baku kafein, selanjutnya dibuat kurva baku kafein sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0471695x + 0,0402095$ (Gambar 5).



Gambar 5. Persamaan regresi linear untuk menentukan kadar kafein.

Penentuan kadar ekstrak menggunakan beberapa pereaksi yaitu dapar posfat pH 4,7, larutan BCG, dan kloroform. Tujuan penambahkan 5 ml dapar posfat pH 4,7 agar terbentuk garam alkaloid, kemudian ditambahkan 5 ml BCG (*bromocresol green*) adanya ikatan kompleks ionik antara BCG sebagai reagen dengan atom nitrogen pada alkaloid sehingga dapat membentuk kompleks berwarna yang dapat dibaca absorbansinya secara spektrofotometri U-Vis (Kusnanto *et al.*, 2021). Kemudian ditambahkan dengan 5 ml kloroform. Kegunaan kloroform sebagai zat untuk menarik bahan-bahan yang mengandung basa alkaloid, dammar, dan minyak atsiri (Marjoni, 2016). Penambahan kloroform dilakukan agar larutan dapat terekstraksi secara optimal dalam corong pisah. Selain itu dalam pengujian kadar dari sampel tersebut adalah ditambahkan kloroform karena alkaloid mudah larut dalam kloroform dengan sifat kepolaran yang sama yaitu nonpolar (Mulyani *et al.*, 2022). Di dalam basa bebas Alkaloid terikat dengan kloroform sebab kloroform adalah pelarut ekstraksi yang sulit

bercampur dengan pelarut aslinya (Fajriana & Fajriati, 2018). Selanjutnya dipisahkan lalu diambil fase kloroformnya untuk dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, kemudian ditentukan absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 273,0 nm. Data absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung dan dimasukkan ke dalam kurva baku persamaan regresi linear larutan standar kafein yang telah didapatkan sebelumnya. Hasil dari penetapan kadar alkaloid secara spektrofotometri UV-Vis yaitu sampel ekstrak daun petai cina sebesar 61,78% (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar alkaloid total ekstrak daun petai Cina

Replikasi	Bobot Ekstrak (mg)	Konsentrasi Ekstrak (ppm)	Absorbansi (abs)	Konsentrasi Alkaloid Ekstrak (ppm)	Kadar Alkaloid Total Ekstrak (%)
1	10,1		0,416	7,966	66,31
2	10,2	30	0,434	8,348	69,49
3	10,3		0,321	5,952	49,55
Rata-rata kadar alkaloid ekstrak					61,78%

4. KESIMPULAN

Dari hasil laporan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan adalah ekstrak daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit) mengandung alkaloid dengan kadar 61,78%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksara, R., Musa, W. J. A., & Alio, L. 2019. Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (*Mangifera indica* L). *Jurnal Entropi*, 8(1): 514–519.
- Alviani, S., Fajri, R., Amri, Y., & Amna, U. 2022. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Benalu Kopi (*Scurrula Parasitica* L) Dataran Tinggi Gayo Quimica . *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 4(1): 9–14.
- Arwangga, A. F., Asih, I. A. R. A., & Sudiarta, I. W. 2016. Analisis kandungan kafein pada kopi di Desa Sesaot Narmada menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia*, 10(1), 110-114.
- Bribi, N. 2018. Pharmacological activity of Alkaloids : A Review. *Asian Journal of Botany*, 1(1): 1–6.
- Dewi, A., & Warditiani. 2008. Identifikasi kandungan kimia ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Medika & Sains*, 1(6): 56–60.
- Ergina, S. N., & Pursitasari, I. D. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*. 3(3): 165–172.
- Fajriana, N. H., & Fajriati, I. 2018. Analisis kadar kafein kopi arabika (*Coffea arabica* l.) pada variasi temperatur sangrai secara spektrofotometri ultra violet. *Analytical and Environmental Chemistry*, 3(02): 148–162.
- Habiba, S. A., Tilarso, D. P., & Putri, A. E. 2022. Pengaruh Konsentersasi Karbomer-940 Pada Sediaan Emulgel Minyak Zaitun Dan Ekstrak Daun Kelor. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(2): 138–146.
- Hadi, K., & Permatasari, I. 2019. Uji Fitokimia Kersen (*Muntingia Calabura* .L) dan Pemanfaatannya Sebagai Alternatif Penyembuhan Luka. *Jurnal Medika & Sains*, 1(2): 22–31.

- Halimatussakdiah, & Amna, U. 2016. Isolasi Senyawa Alkaloid Indol dari Ekstrak Akar Kopsia singaporensis Ridl. (Apocynaceae). *Jurnal Ilmiah Jurutera*, 3(1): 032–037.
- Kusnanto, C. A., Gani, A. P., Wahyuono, S., Fakhrudin, N., Sarjana, P., Farmasi, F., Mada, U. G., Farmasi, D. B., Farmasi, F., & Mada, U. G. 2021. Optimasi Penggunaan High Shear Mixer pada Pembuatan Fraksi Alkaloid dari Daun Awar-awar (*Ficus septica*) dengan Desain Faktorial. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 11(2): 76–89.
- Lenny, N., & Aritonang, B. 2017. Penetapan kadar kafein pada minuman berenergi sediaan sachet yang beredar di sekitar pasar petisah medan. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1): 37–42.
- Mahardiananta, I. M. A., Haryawan, I. G. A., Prihananta, P. D., & Guna, I. N. S. I. 2022. Design And Contruction of Waterbath Based Microcontroller. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 5(2): 349–359.
- Marjoni, R. 2016. *Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III Farmasi*. CV. Trans Info Media. Jakarta
- Mulyani, E., Fauziah, D. W., & Haque, A. F. 2022. Perbandingan Kadar Kafein pada Jenis Kopi Hasil Perkebunan Bengkulu dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 2(2): 86–93.
- Noviardi, H., Yuningtyas, S., & Suwarni, D. 2019. Sitotoksitas Kombinasi Ekstrak Daun Petai Cina dan Kulit Jengkol Terhadap Sel Kanker Payudara dan Serviks. *Biopropal Industri*, 10(2): 109–117.
- Nurhayat, N., Yuliar, Y., & Marpaung, M. P. 2020. Analisis Efek Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Poltekkes kesehatan kemenkes RI Pangkalpinang*, 8(1): 17–26.
- Praja, M. H., & Oktarlina, R. Z. 2017. Uji Efektivitas Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*) Sebagai Antiinflamasi Dalam The Effectiveness Leaves Chinese ' s Petai (*Leucaena glauca*) As an Anti- Inflammatory Treatment of Injury In Swollen. *Majority*, 5(1): 86–89.
- Praja, M. H., & Oktarlina, R. Z. (2021). Uji Efektivitas Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*) sebagai Antiinflamasi dalam Pengobatan Luka Bengkak. *Majority*, 6(1): 60–63.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., & Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(2): 56–60.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., & Larasanty, L. P. F. 2019. Skrining fitokimia ekstrak etil asetat kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 1(7): 56–60
- Rivai, H. 2021. *Petai Cina (Leucaena leucocephala): Penggunaan Tradisional, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologi*. Deepublish. Sleman, Yogyakarta
- Samosir, P.E., Tafzi, F. & Indriyani, I. 2018. Pengaruh Metode Pengeringan Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Untuk Membuat Minuman Fungsional Sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Medika & Sains*, 1(7): 318–342.
- Sapitri, W., & Marpaung, M. P. 2023. Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit) Dengan Spektrofotometri UV-VIS. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1): 13–26.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., Dotulong, V., Ratulangi, S., Ratulangi, U. S., & Bahu, K. U. 2020. Rendemen ekstrak air rebusan daun tua mangrove *Sonneratia Alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1): 9–15.
- Situmeang, B. 2022. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Sirih Kuning (*Piper betle*). *Jurnal Medika & Sains*, 2(1): 1–8.
- Utami, P. R., Chairani, & Ilhamdi. 2019. Interaksi Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* folium) Dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara Invitro. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 6(2): 186–192.
- Widyasti, J. H., & Kurniasari, F. 2019. Uji aktivitas antihiperqlikemik ekstrak daun petai cina A (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) pada mencit induksi aloksan. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1): 107–117.
- Wullur, A. C., Schadow, J., & Wardhani, A. N. K. 2012. Identifikasi alkaloid pada daun sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Ilmiah Jurutera*, 3(2): 54–56.