

# Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Dari Daun Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia*)

Fadhira Yuliandari<sup>1</sup>, Hesty Parbuntari<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang  
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang, Indonesia

\*hesty5193@fmipa.unp.ac.id

**Abstract** — Dutch teak (*Guazuma ulmifolia*) is a plant that belongs to the family Sterculiaceae and grows in Ecuador, Panama, and other American Latin countries. This Dutch teak is found in bushes, as well as in forests. This Dutch teak plant is often the most needed for health, especially the leaves. Dutch teak leaves have been used as traditional medicine to maintain a healthy body, lose weight as a slimming herb, to lower cholesterol levels in the body. Research has been done phytochemical screening to determine the secondary metabolites contained in *Guazuma ulmifolia*. Phytochemical test results showed that *Guazuma ulmifolia* contains secondary metabolites in the form of flavonoids, steroids, alkaloid, and saponins.

**Keywords** — *Guazuma ulmifolia*, phytochemical screening, secondary metabolites

## I. PENGANTAR

Tanaman jati belanda dengan nama latin *Guazuma ulmifolia* adalah pohon yang berasal dari Amerika latin (Brazil dan Meksiko) yang beriklim tropis. Tanaman ini dikenal sebagai nama Mutamba dan Guácimo. Tanaman jati belanda mempunyai bagian-bagian yaitu daun, buah, bunga, kulit batang, dan akar [1]. Jati belanda termasuk ke dalam family Sterculiaceae yang tumbuh di Ekuador, Panama, dan negara Amerika Latin lainnya. Jati belanda terdapat pada semak, serta pohon yang terletak pada hutan [2].

Di Indonesia, tanaman jati belanda mudah ditemukan di Pulau Jawa dan Sumatera. Dalam bahasa Jawa, jati belanda dikenal sebagai “Jati Londo” sedangkan di Sumatera disebut dengan “Jati Blando”. Jati Belanda berbeda dengan “Pohon Jati” atau jati dengan nama latinnya yaitu *Tectona grandis* F.L. dimana pohon jati ini berupa pohon yang tinggi serta daunnya lebar, sedangkan Jati Belanda pohonnya lebih kecil dan lebar daunnya tidak selebar daun jati [3].

Jati belanda (*Guazuma ulmifolia*) memiliki ketinggian 30 m berdiameter 30-40 cm dengan mahkota berbentuk bulat. Daun yang berselang-seling, seperti bulat telur hingga berbentuk tombak dengan panjangnya 5-7 cm, lebarnya 2-5 cm dan tepi daun yang bergerigi halus. Bunganya berwarna kuning kecoklatan dan membentuk tandan di pangkal daun. Bijinya berwarna hitam, berbentuk bulat sampai bentuk elips, panjang 1,5-3 cm, dan keras. Kapsul biji mengandung 5 sel yang terbuka pada bagian ujungnya dan mengandung banyak biji dengan diameter 3-5 mm. Ranting muda yang ditutupi dengan rambut berbentuk bintang warna coklat karat atau abu-abu muda. Kulit kayu berwarna abu-abu coklat, berkerut dan kasar dengan sedikit berbulu [2].

Menurut penelitian dari Kumar & Gurunani, 2019 [4], klasifikasi dari taksonomi *Guazuma ulmifolia*, yaitu:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Division	: <i>Tracheophyta</i>
Subdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Family	: <i>Sterculiaceae</i>
Genus	: <i>Guazuma</i> Mill.
Species	: <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk.

Bagian daun jati belanda telah digunakan oleh masyarakat sebagai obat secara tradisional untuk memelihara kesehatan tubuh, menurunkan berat badan sebagai herbal pelangsing dan untuk menurunkan kolesterol dalam tubuh [5]. Pemanfaatan daun jati belanda yang berpotensi sebagai obat disebabkan oleh terdapatnya kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai pendorong efek perubahan fisik dan pengaruh obat bagi tubuh yang dikenal sebagai senyawa aktif [6].

Fitokimia adalah bagian dari ilmu kimia yang termasuk pada kimia tumbuhan atau produk tanaman (kimia produk alami). Tumbuhan yang banyak mengandung bahan kimia konstituen bisa menjadi terapi aktif atau tidak aktif [7]. Senyawa aktif biologis dari tanaman adalah steroid, terpenoid, karotenoid, flavonoid, alkaloid, dan tanin [8]. Fitokimia dengan kandungan yang tinggi, berpotensi sebagai pelindung dari kerusakan radikal bebas. Radikal bebas dapat menghancurkan sel-sel dalam tubuh dapat diatasi oleh adanya antioksidan [7].

Manfaat dari masing-masing senyawa aktif yaitu senyawa flavonoid bermanfaat sebagai efek anti-hipertensi, anti-inflamasi, dan meningkatkan efektivitas vitamin C. Pada senyawa alkaloid memiliki manfaat sebagai pengaruh

peredaran darah dan pernafasan, stimulan uterus, dan sebagai anti-malaria [9]. Steroid berperan pada keseimbangan garam dalam tubuh, juga bermanfaat dalam mengobati penyakit akibat kelebihan atau kekurangan hormon [10]. Senyawa terpenoid bermanfaat dalam aktivitas anti-kanker, anti bakteri, dan anti inflamatori [11]. Sementara pada senyawa saponin memiliki aktivitas yang bermanfaat sebagai anti fungi, menurunkan kolesterol, dan sebagai penghambat pertumbuhan sel tumor [12].

Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui lebih lanjut manfaat dari daun jati belanda, maka diperlukan identifikasi senyawa aktif yang terdapat pada daun tersebut. Sehingga nantinya akan diketahui senyawa aktif yang terkandung serta dapat digunakan sesuai dengan fungsi dari masing-masing senyawa aktif tersebut.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Alat

Dalam penelitian ini menggunakan alat : tabung reaksi, rak tabung reaksi, neraca analitik, gelas ukur, gelas kimia, batang pengaduk, pembakar spiritus, pipet tetes, dan lumpang alu.

### B. Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan, yaitu : serbuk daun jati belanda, metanol, HCl p.a, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, amoniak-kloroform, anhidrida asetat, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi wagner, dan aquades.

### C. Prosedur penelitian

#### 1. Uji flavonoid

Serbuk jati belanda sebanyak 1 gram di dalam tabung reaksi, tambahkan metanol untuk diekstrak kemudian panaskan sekitar 5 menit. Masukkan ekstrak metanol dalam tabung reaksi lain, lalu tambahkan beberapa tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Kocok dan perhatikan perubahan pada warnanya yang terjadi, apabila warna berubah menjadi warna merah kecoklatan maka sampel positif mengandung senyawa flavonoid.

#### 2. Uji alkaloid

Serbuk simplisia daun jati belanda diambil sebanyak 4 gram lalu tambahkan sedikit kloroform, kemudian digerus hingga terbentuk pasta. Selanjutnya ditambahkan kloroform-amoniak 0,05 N sebanyak 10 ml, gerus kembali dan ambil ekstrak cairnya menggunakan pipet tetes yang disaring oleh kapas dengan meletakkan kapas tersebut diatas campurannya, lalu pipet dan dimasukkan dalam tabung reaksi. Tambahkan larutan asam sulfat 2 N sebanyak 5 ml, kocok dengan kuat dan diamkan hingga membentuk dua lapisan. Mengambil bagian asam sulfat dengan pipet tetes, masukkan ke tabung reaksi ukuran kecil, simpan bagian lapisan kloroform untuk uji terpenoid. Uji filtrat dengan reagen Mayerr, Wagnerr, dan Dragendorf. Positif senyawa alkaloiid ditandai dengan timbulnya endapan berwarna putih pada Mayer,

terbentuk endapan warna coklat pada Wagner, dan endapan oren pada uji Dragendorf.

#### 3. Uji steroid dan terpenoid

Lapisan kloroform pada uji alkaloid sebelumnya diambil dengan pipet tetes, lalu pipet beberapa tetes pada plat tetes. Kemudian menambahkan 5 tetes anhidrida asetat, diamkan hingga mengering. Jika sudah kering, tambahkan 3 tetes asam sulfat pekat. Jika terbentuk perubahan warna merah jingga, maka sampel positif terpenoid, sedangkan warna biru menandakan positif steroid.

#### 4. Uji saponin.

Masukkan daun jati belanda basah ke dalam tabung reaksi, tambahkan aquades lalu panaskan 2-3 menit, pisahkan ekstraknya ke tabung reaksi lain. Kemudian biarkan hingga dingin. Jika sudah dingin, kocok dengan kuat, kemudian tambahkan beberapa tetes HCl p.a kocok kembali. Jika terdapat busa stabil selama 5 menit maka sampel positif saponin.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining fitokimia dilakukan agar dapat mengetahui senyawa aktif yang terdapat dalam sampel daun jati belanda. Hasil uji fitokimia yang didapatkan yaitu terdapat di tabel berikut :

TABEL I.  
HASIL SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK DAUN JATI BELANDA

No	Metabolit sekunder	Pereaksi	Hasil pengamatan
1.	Flavonoid	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+
2.	Alkaloid	Mayer Wagner Dragendroff	- - +
3.	Terpenoid	Lieberman-burchard	-
4.	Steroid	Lieberman-burchard	+
5.	Saponin	H <sub>2</sub> O + HCl	+

Keterangan : (+) Teridentifikasi, (-) Tidak Teridentifikasi

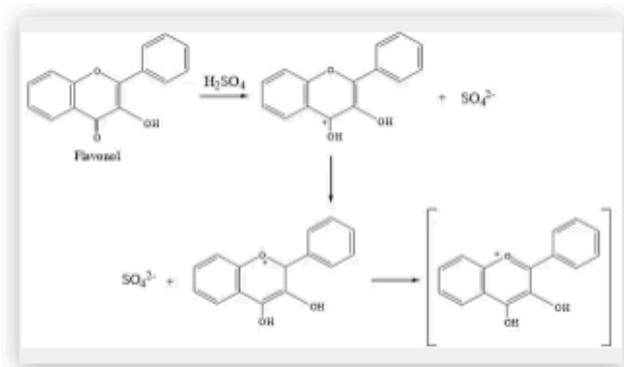
### A. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu senyawa kelompok polifenol yang dikelompokkan berdasarkan struktur kimia dan biosintesisnya. Pada tumbuhan, senyawa flavonoid berpotensi sebagai zat warna, rasa pada buah, bunga, dan biji serta sebagai aroma. Flavonoid berperan dalam melindungi suatu tumbuhan dari pengaruh lingkungan serta dari paparan sinar UV. Di bidang kesehatan, flavonoid berfungsi sebagai anti-oksidan, anti-bakteri, anti-diabetes, dan anti-inflamasi [13].

Flavonoid adalah senyawa polar dikarenakan pada kerangka struktur flavonoid terdapat beberapa gugus hidroksil

yang tidak tergantikan. Jika akan mengekstrak flavonoid oleh tumbuhan, maka dapat digunakan pelarut polar seperti metanol, etanol, dan lainnya [14].

Pada pengujian senyawa flavonoid ini, serbuk jati belanda ditambahkan dengan pelarut metanol kemudian dipanaskan. Penggunaan pelarut metanol ini digunakan dengan tujuan untuk melarutkan sampel agar memudahkan pengekstrakan. Setelah dipanaskan, ekstrak metanol tersebut ditambahkan dengan beberapa tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lalu kocok dengan kencang. Sampel, positif mengandung flavonoid karena terjadi perubahan warna dari warna hijau-warna merah kecoklatan. Hal tersebut disebabkan oleh senyawa flavonoid membentuk glikosida dan aglikon [15].



Gambar 1. Reaksi senyawa flavonoid



Gambar 2. Hasil uji flavonoid

### B. Alkaloid.

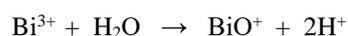
Alkaloid adalah senyawa fitokimia yang tersebar luas pada tumbuhan yang berfungsi sebagai pertahanan tumbuhan. Alkaloid memiliki efek fisiologis yang kuat hingga menyebabkan alkaloid sangat bermanfaat sebagai pengobatan. Alkaloid berpotensi sebagai anti-tumor, anti-malaria, anti-parasit, percepatan hormon, pertumbuhan serta aktivitas anti-mikroba [16]. Alkaloid ini merupakan suatu senyawa yang memiliki atom N bersifat basa dan bagian cincin heterosiklik [17].

Alkaloid, terdiri dari atom N dengan pasangan elektron. Elektron pasangan bebas diperiksa membangun ikatan

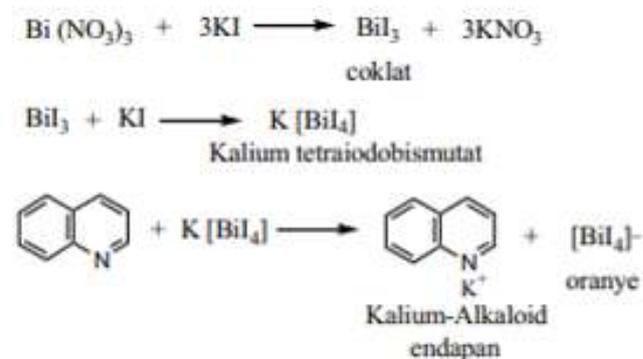
koordinat kovalen oleh ion logam. Dalam identifikasi alkaloid memakai reagen Mayer, nitrogen dalam alkaloid diprediksi akan bereaksi dengan ion logam kalium (K<sup>+</sup>) dari kalium tetraiodomercurate(II) yang menghasilkan kompleks pengendapan kalium-alkaloid[7]. Pada senyawa alkaloid terdapat ciri kelarutan yang khusus dalam suatu pelarut organik. Alkaloid larut dalam alkohol dan larut sedikit dalam air. Alkaloid banyak terdapat pada tumbuhan yang proporsinya lebih besar dalam biji dan akar pada kombinasi asam nabati [18].

Pada pengujian kandungan alkaloid ini dengan tiga jenis reagen, yaitu pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Saat menggunakan pereaksi Dragendorff, pada larutan terbentuk endapan berwarna orange maka dapat dinyatakan bahwa sampel positif alkaloid. Pada Gambar 3 endapan orange tidak terlihat jelas, namun jika dilihat secara langsung maka endapan orange terlihat adanya secara jelas.

Hasil positif senyawa alkaloid dengan pereaksi dragendorff menunjukkan adanya endapan berwarna coklat muda hingga orange. Terbentuk endapan kalium alkaloid. Pereaksi dragendorff dibuat menggunakan bismut nitrat yang dilarutkan dengan HCl, hal ini dilakukan supaya tidak timbul reaksi hidrolisis yang disebabkan oleh garam bismut yang mudah ter-hidrolisis hingga terbentuk ion bismutil. Reaksi :



Uji alkaloid, menggunakan reagen dragendorff, nitrogen berguna dalam membangun ikatan kovalen koordinat dengan K<sup>+</sup> merupakan ion logam[19].



Gambar 3. Reaksi uji dragendorff



Gambar 4. Hasil uji alkaloid

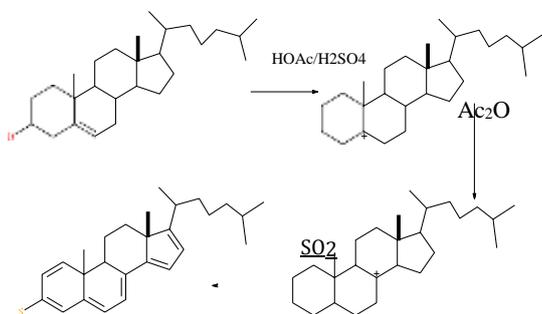
### C. Steroid

Steroid yaitu suatu komponen organik dari lemak sterol yang tidak terhidrolisis dihasilkan dari reaksi penurunan senyawa terpena/skualena. Umumnya, senyawa steroid ini memiliki fungsi sebagai hormon. Steroid terdiri dari beberapa kelompok senyawa berdasarkan efek fisiologis yang berasal dari masing-masing senyawa. Beberapa kelompok tersebut yaitu sterol, hormon, asam empedu, aglikon kardiak, dan sapogenin [20]. Pada tanaman, senyawa steroid disebut dengan fitosterol [21].

Hasil pengujian kandungan steroid dilakukan melalui metode liebermann-burchard dapat dinyatakan positif mengandung senyawa steroid, jika dilihat secara langsung maka terlihat jelas perubahan warna dengan timbulnya warna biru saat setelah ditambahkan dengan asam sulfat pada plat tetes dan didiamkan beberapa saat.



Gambar 5. Hasil uji steroid



Gambar 6. Reaksi senyawa steroid

### D. Terpenoid

Terpenoid merupakan salah satu senyawa pada alam yang dibentuk melalui proses biosintesis dan tersebar di dunia tumbuhan dan hewani. Terpenoid tersusun dari beberapa kelompok senyawa, seperti susunan minyak atsiri, yaitu monoterpen dan seskuiterpen (volatil, diterpen sukar diuapkan, hingga senyawa yang tidak menguap), kemudian ada senyawa triterpenoid, sterol dan pigmen karotenoid. Setiap kelompok terpenoid itu penting untuk pertumbuhan dan metabolisme serta untuk ekologi tanaman. Umumnya, terpenoid larut di dalam lemak dan ada pada sitoplasma sel tumbuhan. Biasanya, terpenoid dapat diekstraksi dari jaringan tanaman menggunakan eter minyak bumi, dan kloroform. Terpenoid sukar dideteksi melalui skala yang mikro dikarenakan terpenoid kebanyakan berupa senyawa yang tidak berwarna. Pada tumbuhan ataupun hewani, isopentenil

pirofosfat merupakan senyawa dasar yang berguna dalam biosintesis dari senyawa terpenoid [22]. Pengujian kandungan terpenoid dari daun jati belanda ini melalui metode liebermann-burchard. Hasilnya menunjukkan negatif karena tidak menimbulkan endapan berwarna merah jingga.

### E. Saponin

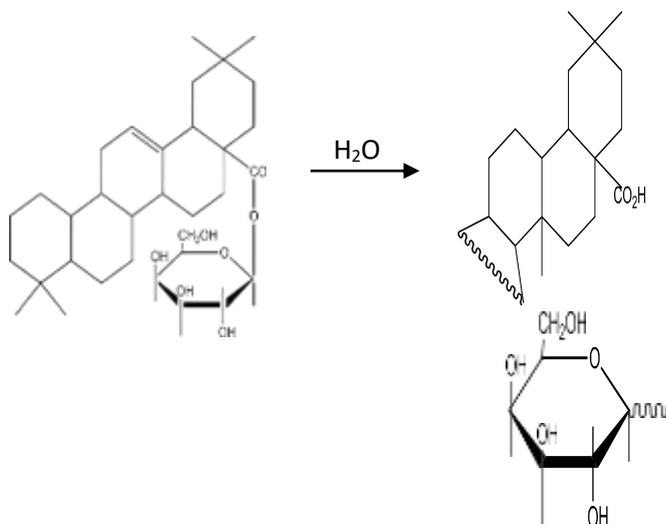
Saponin merupakan kelompok dari komponen organik dengan kapasitas steroid yang baik. Struktur molekul dari saponin ini terdiri atas atom C dan H dengan aktivitas biologis sebagai anti bakteri pada proses membuat sabun. Saponin ini dalam kesehatan dapat berfungsi sebagai obat-obatan, dikarenakan saponin berpotensi sebagai obat anti-fungal, anti-tumor, dan anti-bakteri [23].

Hasil uji saponin menunjukkan munculnya busa setelah ditambahkan HCl p.a. Reaksi yang terbentuk tersebut akibat terdapatnya reaksi senyawa kimia yang ada pada sampel tersebut. Gugus hidroksil dan C adalah termasuk struktur yang membentuk saponin, memungkinkan saponin larut dalam H<sub>2</sub>O untuk menimbulkan buih. Pada dasarnya, saponin terdiri atas rantai glikolisis. Glikolisis adalah bentuk ikatan dari golongan karbohidrat yang dihubungkan bersama [23].

Saponin mengandung glikosil gugus polar. Komponen yang mengandung gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan senyawa. Ketika di kocok kuat dengan air, maka saponin akan membentuk miscellanea. Pada miscellanea, kelompok kutub mengarah ke luar dan kelompok nonpolar menyambung ke dalam. Fenomena tersebut disebut busa [7].



Gambar 6. Hasil uji saponin



Gambar 7. Reaksi senyawa Saponin

## IV. KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan dinyatakan uji fitokimia dari sampel daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*) dinyatakan hasil positif terkandung senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, dan saponin.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada kedua orangtua, ibu Hesty Parbuntary, S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing sekaligus dosen penasehat akademik, beserta para sahabat mahasiswi nan telah menolong penulisan artikel.

## REFERENSI

- [1] G. Araujo *et al.*, "Phytochemicals and biological activities of mutamba ( *Guazuma ulmifolia* Lam.): A review," *Food Res. Int.*, vol. 126, no. October, p. 108713, 2019, doi: 10.1016/j.foodres.2019.108713.
- [2] D. N. Shekhawat, "Guazuma Ulmifolia: A Review on its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology," *Int. J. Pharma Bio Sci.*, vol. 12, no. 2, pp. 93–105, 2021, doi: 10.22376/ijpbs.2021.12.2.b93-105.
- [3] R. Rozqie, M. Diah, and W. R. P., "The effect of Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) leaves extract on histopathology of rat's kidney," *Eff. Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk) leaves Extr. Histopathol. rat's kidney*, vol. 2, no. 1, pp. 57–65, 2014, doi: 10.22146/tmj.4316.
- [4] N. S. Kumar and S. G. Gurunani, "Guazuma ulmifolia LAM: a review for future view," *J. Med. Plants Stud.*, vol. 7, no. 2, pp. 205–210, 2019.
- [5] M. Rafi, N. Meitary, D. A. Septaningsih, M. Bintang, and M. Rafi, "Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of Guazuma ulmifolia Leaves Extracts Using Different Solvent Extraction," vol. 31, no. 3, pp. 171–180, 2020.
- [6] S. Ibrahim, M. Yanti, D. K. Fmipa, and M. J. Kimia, "Isolasi Dan Karakterisasi Flavonoid Pada Fraksi Aktif Antioksidan Dari Daging Buah Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* ( Scheff ) Boerl )," pp. 167–172, 2013.
- [7] H. Parbuntari, Y. Prestica, R. Gunawan, M. N. Nurman, and F. Adella, "Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao* L.)," *EKSAKTA Berk. Ilm. Bid. MIPA*, vol. 19, no. 2, pp. 40–45, 2018, doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss2/142.
- [8] B. Duraiswamy, M. Singanan, and V. Varadarajan, "PHYSICO-CHEMICAL, PHYTOCHEMICALS AND ANTIOXIDANT EVALUATION OF GUAZUMA ULMIFOLIA FRUIT," vol. 10, no. 9, pp. 9–13, 2018.
- [9] R. Ikalinus, S. Widyastuti, and N. Eka Setiasih, "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*)," *Indones. Med. Veterinus*, vol. 4, no. 1, pp. 71–79, 2015.
- [10] M. dan R. A. S. Nasrudin, Wahyono, "ISOLASI SENYAWA STEROID DARI KUKIT AKAR SENGGUGU," vol. 6, no. 3, 2017.
- [11] R. M. Nur, A. Mu'nisa, and Y. Hala, "Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Karang Lunak *Lobophytum* sp.," no. 1982, pp. 57–63, 2010.
- [12] H. Purnamaningsih, A. Nururrozi, and S. Indarjulianto, "Saponin : Dampak terhadap Ternak ( Ulasan ) Saponin : Impact on Livestock ( A Review )," vol. 6, no. 2, pp. 79–90, 2017.
- [13] F. Alfariidz and R. Amalia, "Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid," *Farmaka*, vol. 16, no. 3, pp. 1–9, 2018.
- [14] M. A. Gafur, I. Isa, and N. Bialangi, "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Jamblang (*Syzygium cumini*)," *Jur. Kim. Fak. Mipa Univ. Negeri Gorontalo*, p. 11, 2012.
- [15] S. Wahyuni, R. L. Vifta, and A. R. Erwiyani, "Kajian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia* Lamk) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*," *Inov. Tek. Kim.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–30, 2018.
- [16] K. Khairuddin, B. Taebe, R. Risna, and A. Rahim, "Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Klika Faloak (*Sterculia populifolia*)," *ad-Dawaa' J. Pharm. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 62–70, 2018, doi: 10.24252/djps.v1i2.11337.
- [17] S. N. Tingo N.A, Bialangi N, "Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid Dari Daun Alpukat (*Persea americana* MILL)," *J. sainstek*, 2013, [Online]. Available: <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/ST/article/view/1116>.
- [18] T. S. Julianto, *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA, 2019.
- [19] S. D. Marlina and V. Suryanti, "Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam ( *Sechium edule* Jacq . Swartz .) dalam Ekstrak Etanol The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of," vol. 3, no. 1, pp. 26–31, 2005.
- [20] L. Heliawati, "Kimia Organik Bahan Alam," Bogor: Universitas Pakuan Bogor, 2018.
- [21] F. Naim, A. Marianti, and R. Susanti, "Aktivitas Ekstrak Daun Jati Belanda terhadap Kadar Kolesterol HDL dan LDL pada Tikus Hiperkolesterolemia," *Life Sci.*, 2017, doi: 10.4324/9781003234548-8.
- [22] L. H. Endarini, *Farmakognosi dan fitokimia*. 2016.
- [23] J. Ngginak, M. T. Apu, and R. Sampe, "ANALISIS KANDUNGAN SAPONIN PADA EKSTRAK SERATMATANG BUAH LONTAR ( *Borassus flabellifer* Linn )," 2017.