



## Skrining Fitokimia Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*)

Safitri Rahmat<sup>1\*</sup>, Siti Zuraidah<sup>2</sup>, Deswita Deswita<sup>3</sup>, Kristina Tresia Leto<sup>4</sup>

<sup>1-3</sup> Universitas Muhammadiyah Maumere, Indonesia

Email : [safitriarahmat10042005@gmail.com](mailto:safitriarahmat10042005@gmail.com)<sup>1</sup>, [zykif2004@gmail.com](mailto:zykif2004@gmail.com)<sup>2</sup>, [deswitawita12122003@gmail.com](mailto:deswitawita12122003@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[kristinatresia922@gmail.com](mailto:kristinatresia922@gmail.com)<sup>4</sup>

Alamat: Jln. Jenderal Sudirman Waioti, Maumere, Indonesia

Korespondensi penulis : [safitriarahmat10042005@gmail.com](mailto:safitriarahmat10042005@gmail.com) \*

**Abstract.** Breadfruit (*Artocarpus heterophyllus*) leaves are widely used in traditional medicine in Southeast Asia. Phytochemical screening of breadfruit leaves showed that the plant is rich in chemical contents that have potential as a source of natural medicine. The biological activity of breadfruit leaf phytochemicals showed potential in the treatment of various diseases. The benefits of phytochemicals (Development of natural medicines, Discovery of new chemical compounds, Development of cosmetic and food products, Improvement of quality of life through the use of natural products and Conservation of rare and endemic plants). this research uses the method Phytochemical screening of breadfruit leaves involves several stages: Extraction, Fractionation, Identification. The results stated that breadfruit leaves contain Steroid / Terpenoid compounds which indicate positive results in concentrated green, Saponin negative results that only precipitate not, Tannin positive results in blackish color, Flaphonoid positive results in red color and Alkoloid positive results in brown color.

**Keywords:** breadfruit leaves, Fractionation, Identification, metabolit sekunder, Phytochemical screening

**Abstrak.** Daun sukun (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di Asia Tenggara. Skrining fitokimia daun sukun menunjukkan bahwa tanaman ini kaya akan kandungan kimia yang berpotensi sebagai sumber obat alami. Aktivitas biologis kandungan fitokimia daun sukun menunjukkan potensi dalam pengobatan berbagai penyakit. Manfaat Fitokimia (Pengembangan obat-obatan alami, Penemuan senyawa kimia baru, Pengembangan produk kosmetik dan makanan, Peningkatan kualitas hidup melalui penggunaan produk alami dan Konservasi tumbuhan langka dan endemik). penelitian ini menggunakan metode Skrining fitokimia yang melibatkan beberapa tahap yakni: Ekstraksi, Fraksinasi, Identifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun sukun mengandung senyawa Steroid/Terpenoid yang ditandai dengandengan terbentuknya warna hijau pekat, Tanin menunjukkan hasil positif dengan warna yang terbentuk adalah kehitaman, Flafonoid menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya adalah merah dan Alkoloid menunjukkan hasil positif dengan adanya warna coklat.

**Kata kunci :** daun sukun, Fraksinasi, Identifikasi, Metabolisme Sekunder, Skrining Fitokimia

### 1. LATAR BELAKANG

Kesehatan bagi tiap manusia merupakan hal yang perlu dipelihara dan dijaga untuk menjalankan aktivitas dengan lancar. Namun banyak hal menyebabkan kesehatan tubuh menurun. Salah satu penyebabnya adalah radikal bebas. Potensi yang dimiliki radikal bebas dalam tubuh sangat berdampak terhadap sel-sel yang sehat sehingga menimbulkan berbagai macam penyakit seperti penyakit degeneratif, kanker, dan jantung koroner. Radikal bebas juga menyebabkan *neurodegeneratif* seperti *alzheimer* (Maulida et al., 2024)

Salah satu tanaman yang dipercaya dapat dijadikan obat adalah sukun (*Artocarpus altilis*) yaitu tanaman herbal yang mempunyai banyak manfaat. Tanaman ini mampu tumbuh di berbagai tempat karena daya adaptasinya yang tinggi. Antiinflamasi: Ekstrak daun sukun

memiliki aktivitas antiinflamasi yang signifikan, sehingga dapat digunakan sebagai obat antiinflamasi alami (Rohman et al., 2020). Daun sukun memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, sehingga dapat digunakan sebagai obat antibakteri alami (Widowati et al., 2020). Ekstrak daun sukun memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan, sehingga dapat digunakan sebagai obat antioksidan alami (Sulistiyani et al., 2020). Daun sukun memiliki aktivitas antidiabetik yang signifikan, sehingga dapat digunakan sebagai obat antidiabetik alami (Kumar et al., 2022). Ekstrak daun sukun memiliki aktivitas antikanker yang signifikan, sehingga dapat digunakan sebagai obat antikanker alami (Rahman et al., 2023). Oleh karena itu, salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) (Fiana et al., 2020).

Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu jenis tanaman serbaguna. Salah satu bagian tanaman ini yang dapat dijadikan sebagai obat adalah bagian daunnya. Daun sukun yang di gunakan dalam penelitian ini di ambil dari Desa Nangahale Doi salah satu desa yang berada di Kecamatan Talibura, Kabupaten Sikka, Propinsi Nusa Tenggara Timur. Secara umum, masyarakat setempat tidak memanfaatkan daun sukun ini sebagai obat. Pada saat kering, daun akan berjatuhan di halaman rumah masyarakat dan selanjutnya di sapu dan dibakar begitu saja. Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Rahman et al, 2023 dikatakan bahwa daun sukun memiliki beberapa senyawa sekunder seperti alkaloid, flafanoid, tanin, steroid dan saponin, Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan skrining fitokimia pada daun sukun yang ada di desa Nangahale Doi.

Metode skrining fitokimia digunakan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder, makromolekul serta data yang diperoleh untuk menggolongkan tumbuhan, menentukan ciri atau sifat kimia dari fitotoksin dan fitoaleksin. Pendekatan skrining fitokimia meliputi analisis kualitatif kandungan kimia dalam tumbuhan atau bagian tumbuhan (akar, batang, bunga, buah, dan biji), terutama kandungan metabolit sekunder, yaitu alkaloid, antrakinin, flavonoid, kumarin, saponin (steroid dan triterpenoid), tannin (polifenolat), minyak atsiri (terpenoid), dan sebagainya. Aktivitas farmakologi flavonoid adalah sebagai anti-inflamasi, analgesi, anti oksidan. Saponin tidak larut dalam pelarut non polar, diekstraksi dengan etanol/metanol panas 70-96%, kemudian lipid dan pigmen disingkirkan dari ekstrak dengan benzen. Alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom N, biasanya dalam gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid biasanya berbentuk kristal, hanya sedikit yang berupa cairan, dan dapat dideteksi dengan pereaksi Dragendorff (Tri et al., 2024).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental atau penelitian kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa kimia pada daun sukun

### Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, wadah kaca, penjepit tabung reaksi, kawat kasa, kaki tiga, kaca arloji, neraca analitik, blender, dan gelas kimia.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sukun, etanol, HCl, dragondroff, magnesium, FeCl<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, asam asetat, air panas dan air dingin.

### Cara kerja

#### 1. Ekstraksi Daun Sukun

Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) di petik, lalu dicuci bersih kemudian diangin-anginkan dalam suhu ruang hingga kering sempurna. Lalu sampel yang telah dikeringkan diblender dan diayak sehingga menjadi serbuk halus. Serbuk halus daun sukun ditimbang sebanyak 20 gram dan diekstraksi secara maserasi menggunakan 200 mL pelarut Etanol selama 1×24 jam. Setelah itu, disaring hingga di dapatkan filtrat dan residu. Filtrat etanol yang didapat kemudian dievaporasi.

#### 2. Skrining Senyawa Kimia

Uji senyawa kimia daun sukun dilakukan melalui metode Skirining fitokimia yang merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian.

##### b. Uji steroid

Masukkan sampel sebanyak 3 tetes kedalam tabung reaksi, tambahkan 5 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, lalu dikocok. Jika sampel mengandung steroid maka akan terjadi perubahan warna menjadi hijau/biru. Sedangkan jika sampel mengandung terpenoid maka akan terjadi perubahan warna menjadi merah (Innaya et al., 2024).

##### c. Uji saponin

Masukkan sampel sebanyak 3 tetes kedalam tabung reaksi, tambahkan 10 tetes air panas, lalu tambahkan HCl sebanyak 3-5 tetes dan di kocok kuat selama 10 detik, akan terbentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama 30 menit, dan tidak hilang setelah penambahan 1 tetes asam klorida 2 N menunjukkan adanya saponin (Ramadhani et al., 2020).

**d. Uji Tanin**

Masukkan sampel sebanyak 3 tetes kedalam tabung reaksi, tambahkan 10 tetes air panas lalu dikocok, tambahkan 3-5 tetes  $\text{FeCl}_3$  lalu dikocok, Jika terbentuk warna hijau kehitaman atau biru kehitaman pada larutan tersebut maka positif mengandung Tanin (Aurelia, 2024).

**e. Uji Flavonoid**

Masukkan sampel sebanyak 3 tetes kedalam tabung reaksi, tambahkan 5 tetes air lalu panaskan sampai mendidih, tambahkan serbuk magnesium dan 3 tetes asam klorida, Jika positif mengandung flavonoid maka ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amilalkohol (Candra et al., 2021).

**f. Uji Alkaloid**

Masukkan sampel sebanyak 3 tetes, 5 tetes HCl dan tambahkan air sebanyak 5-7 tetes, lalu panaskan hingga mendidih, kemudian diamkan sampai hangat lalu tambahkan 3-5 tetes pereaksi Dragondroff, Hasil positif adanya alkaloid bila terbentuk endapan kuning kecoklatan atau jingga dengan pereaksi Dragondorf (Mega Aulia, 2023).

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN****Tabel 1. Hasil Skrining fitokimia Daun Sukun**

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi (metode penguji)	Hasil
1.	Steroid/Terponoid	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Positif (+)
2.	Saponin	Air panas dan HCl	Negatif (-)
3.	Tanin	Air panas dan $\text{FeCl}_3$	Positif (+)
4.	Flavanoid	Air biasa, serbuk magnesium dan asam asetat	Positif (+)
5.	Alkoloid	HCl, Air, biasa dan Dragondroff	Positif (+)

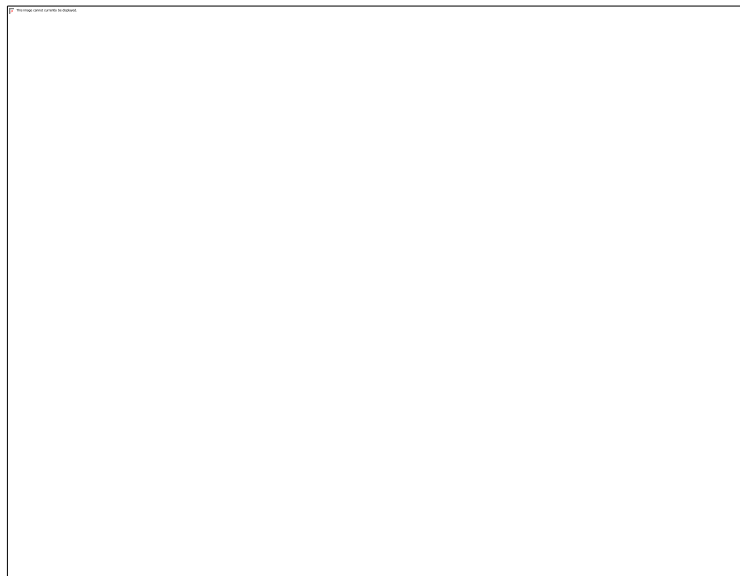
Pada Tabel 1 menunjukkan hasil skrining fitokimia senyawa metabolisme sekunder pada ekstraksi campuran etanol 70% dan daun sukun. Beberapa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun sukun yang diambil dari desa Nangahale Doi diantaranya adalah: alkaloid, steroid/terpenoid, flavanoid dan tanin sedangkan negatif mengandung saponin. Berikut adalah hasil dari masing-masing uji:

### a. Uji Steroid

Uji senyawa steroid dan terpenoid pada daun sukun menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna hijau/biru untuk terpenoid perubahan warna menjadi merah. Prinsip uji tersebut karena adanya kemampuan triterpenoid/terpenoid dan steroid membentuk warna setelah penambahan  $H_2SO_4$ , dan pelarut asam asetat anhidrid.

Penambahan asam asetat anhidrida dalam uji ini berfungsi untuk menyerap air dan membantu pengoksidasian asam oleh asam sulfat, karena reaksi pengoksidasian asam tersebut tidak akan berlangsung jika masih terkandung air didalam senyawa yang direaksikan (Ilmu et al., 2019).

Sampel menunjukkan perubahan warna menjadi hijau setelah ditambahkan  $H_2SO_4$  dan etil asetat anhidrat. Terbentuk warna hijau pekat dalam larutan menunjukkan terdapat senyawa triterpenoid/steroid(Oktavia & Sutoyo, 2021).



**Gambar 1. Reaksi uji senyawa steroid (Ramadhani et al., 2020)**

### b. Uji Saponin

Saponin bersifat aktif pada permukaan dan memiliki sifat deterjen. Saponin memiliki banyak manfaat, seperti sebagai agen anti inflamasi, anti mikroba, anti virus, dan anti parasit. Saponin adalah senyawa kimia yang terkandung dalam beberapa jenis tanaman, termasuk daun sukun (*Artocarpus Altilis*). Saponin memiliki sifat surfaktan dan dapat menghasilkan busa ketika dicampur dengan air (Widowati et al., 2020).

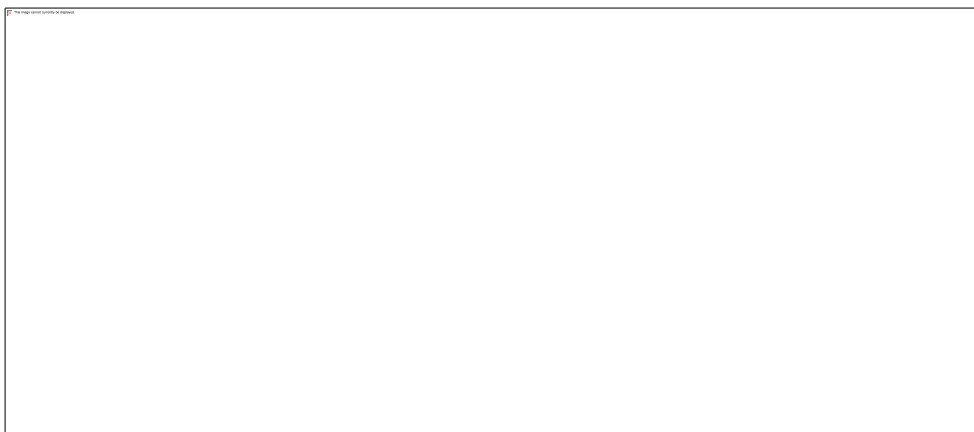
Uji adanya kandungan saponin ditandai dengan timbulnya busa. Busa tersebut menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih

dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Pada uji saponin yang telah dilakukan, sampel dinyatakan negatif mengandung saponin karena busa yang terbentuk tidak stabil pada saat dilakukan penambahan HCl (Siskawati, 2023).

#### c. Uji Tanin

Uji senyawa tanin dilakukan dengan menambahkan ekstrak sampel dengan  $\text{FeCl}_3$ . Hasil positif mengandung senyawa tanin yang ditandai dengan adanya warna hijau kehitaman. Terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak setelah ditambahkan  $\text{FeCl}_3$  karena tanin bereaksi dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$  membentuk senyawa kompleks (Ridwan, 2023).

Perubahan warna hijau kehitaman tersebut terjadi karena adanya reaksi yang terjadi antara gugus senyawa tanin dengan reagen  $\text{FeCl}_3$  2%. Bahwa gugus hidroksil pada senyawa tanin bereaksi dengan reagen  $\text{FeCl}_3$  1% sehingga terjadinya perubahan warna ekstrak menjadi hijau kehitaman (Putri & Lubis, 2022).

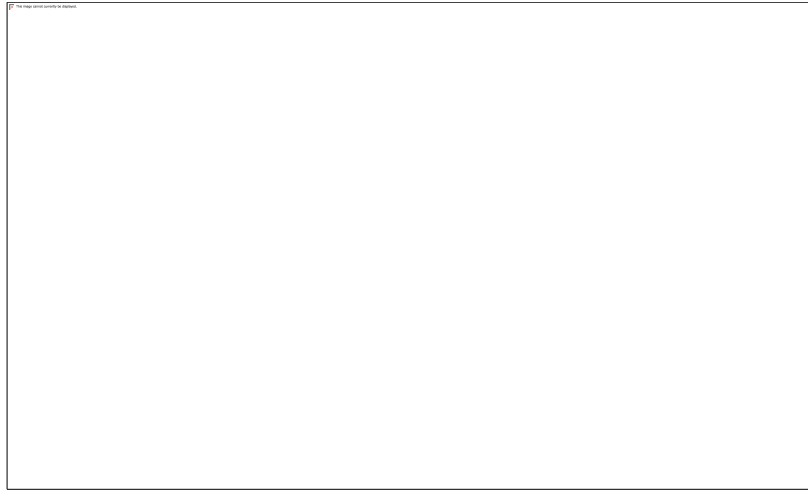


Gambar 2. Reaksi uji senyawatanin (Handayani et al., 2020)

#### d. Uji Flavonoid

Uji senyawa flavonoid pada daun sukun dilakukan dengan menggunakan serbuk Mg sebagai pereduksi. Reduksi dilakukan dalam media asam dengan penambahan HCl. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak sukun positif mengandung flavonoid (Fikayuniar et al., 2023).

Hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi warna merah bata (Cahyaningsih et al., 2019).



**Gambar 4. Reaksi uji senyawa Flavonoid (Yuniati et al., 2020)**

#### **e. Uji Alkaloid**

Uji senyawa alkaloid dengan pereaksi Dragendorff menunjukkan terbentuknya endapan merah/jingga karena adanya senyawa kalium alkaloid. Pada pereaksi Dragendorff, terdapat bismut nitrat yang dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutit ( $\text{BiO}$ ). Selanjutnya ion  $\text{Bi}^{3+}$  dari bismut nitrat bereaksi dengan kalium iodida membentuk endapan hitam Bismut (III) iodida yang kemudian melarut dalam kalium iodida berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan  $\text{k}^+$  yang merupakan ion logam (Innaya et al., 2024).

Perubahan warna menjadi merah/jingga setelah penambahan reagen Dragendorff menunjukkan adanya alkaloid dalam ekstrak daun sukun (Yulianto, 2020).



**Gambar 5. Reaksi uji senyawa Alkaloid (Handayani et al., 2020)**

## **4. KESIMPULAN**

Peneliti telah berhasil mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam daun sukun (*Antocarpus Altilis*) menggunakan metode skrining fitokimia dengan ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa daun sukun

memiliki metabolit sekunder berupa Flavonoid, Alkoloid, Tanin dan Triterpenoid/Steroid. Sedangkan Senyawa saponin tidak terdeteksi pada daun sukun yang diambil dari Desa Nangahale Doi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N., Idiawati, N., & Alimudidin, A. H. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Akar Mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) Terhadap Larva *Artemia salina*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(1), 58–64. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/13390>
- Aurelia, N. R. (2024). *N judul Uji Aktivitas Anti Tirosinase Ekstrak Etanol Daun Sukun (Artocarpus Altilis) Dengan Metode Ekstrak Remaserasi (Studi Eksperimental Aktivitas Anti Tirosinase pada Daun Sukun)*.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). SKRINING FITOKIMIA DAN Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>
- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- Fiana, F. M., Zukhruf, N., Kiromah, W., & Purwanti, E. (2020). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun ( Artocarpus altilis ) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Breadfruit Leaf ( Artocarpus altilis ) Against Staphylococcus aureus and Escher.* 10–20.
- Fikayuniar, L., Valentina, D., Kurniawati, I., Fajriyatulhuda, S., Mudrikah, S., & Amelia, T. (2023). Literature Review Skrining Fitokimia Metode Tabung Pada Simplisia Bunga Kamboja (*Plumeria* Sp). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 10371–10387. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1554%0Ahttps://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/1554/1191>
- Handayani, T. W., Yusuf, Y., & Tandi, J. (2020). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(3), 230–238. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15324>
- Ilmu dan Teknologi Pangan, J., Gede Eka Prayoga, D., Ayu Nocianitri, K., Nyoman Puspawati, N., Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, M., Teknologi Pertanian, F., Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, D., & Kampus Bukit Jimbaran, U. (2019). IDENTIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KASAR DAUN PEPE (*Gymnema reticulatum* Br.) PADA BERBAGAI JENIS PELARUT Identification of Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity of Pepe Leaves (*Gymnema reticulatum* Br.) Crude Extrac. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(2), 111–121.



- Innaya, A. Y., Rohmawati, N. V., Ramadhani, M. W., Raisya, N., Hidayah, U., & Faisal. (2024). Uji Skrining Fitokimia pada Kulit Delima Merah (*Punica Granatum L.*) di Taman Alquran Universitas Islam Malang. *Era Sains : Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 2(1), 30–38.
- Maulida, J., Sihotang, S. H., & Nadia, S. (2024). *SKRINING DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN SUKUN ( Artocarpus altilis ) DENGAN METODE FRAP ( FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER ) Forte Journal , Vol . 04 , No . 01 , Januari 2024. 04*, 13–19.
- Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). SKRINING FITOKIMIA, KANDUNGAN FLAVONOID TOTAL, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL TUMBUHAN *Selaginella doederleinii*. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904>
- Putri, D. M., & Lubis, S. S. (2022). SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN KALAYU (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *Amina*, 2(3), 120–125. <https://doi.org/10.22373/amina.v2i3.1384>
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), 8–18. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v3i1.481>
- Ridwan, dwi ariqoh. (2023). Skrining Fitokimia dan Analisis Kualitatif Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Daun Tobo-Tobo (*Ficus septica* Burm. F) Dengan Berbagai Berbagai Pelarut. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin ISSN: 2355-9217, E-ISSN: 2721-5210 Vol. 11 No. 2 Desember 2023 Hal 7-13 DOI: 10.24252/Jfuinam. V11i2.45451, 11(2), 7–13*. <https://doi.org/10.24252/jfuinam>.
- Siskawati. (2023). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Melalui Ekstraksi Maserasi. *JURNAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA*, 12, 1–9.
- Tri, E., Maharani, W., Mukaromah, A. H., & Farabi, M. F. (2024). *Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sukun Kering ( Artocarpus altilis )*.
- Yulianto, S. (2020). Identifikasi Alkaloid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L). *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 5(1), 55–57. <https://doi.org/10.37341/jkkt.v5i1.136>
- Yuniati, R., Zainuri, M., & Kusumaningrum, H. (2020). Qualitative Tests of Secondary Metabolite Compounds in Ethanol Extract of *Spirulina platensis* from Karimun Jawa Sea, Indonesia. *Biosaintifika*, 12(3), 343–349. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v12i3.23153>