

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN TANIN EKSTRAK ETANOL
DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)
DENGAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

*Determination of Flavonoid and Tanin Contents of Ethanol Extract of Jackfruit Leaves (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Using Spectrophotometry Uv-Vis*

Sri Wahyuni¹, Helen Anjelina Simanjuntak^{1*}, Hermawan Purba¹, Junius Gian Ginting¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Senior Medan

*e-mail korespondensi : helenanjelinas@gmail.com

ABSTRACT

*Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) is one of the medicinal plants that has been used since ancient times to treat inflammation, fever, seizures, asthma, diarrhea, anemia, and cough. Jackfruit leaves have compounds that have the potential to have pharmacological effects on health such as flavonoids and tannins. This study aims to determine the levels of flavonoids and tannins in jackfruit leaves. The research method is qualitative with phytochemical screening and quantitatively using Uv-Vis spectrophotometry to determine the levels of flavonoids and tannins. The research was carried out in stages starting with sample collection, extraction, phytochemical screening, and determination of flavonoid and tannin levels. The results of phytochemical screening of jackfruit leaves contain alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, and steroid/triterpenoid compounds and the total flavonoid content of jackfruit leaf ethanol extract is 234.9 mgQE/g with an R2 value of 0.9916 and total tannins measured at 343.3 mgTAE/g with an R2 value of 0.9956. The conclusion of the study is that the flavonoid and tannin levels contained in the ethanol extract of jackfruit leaves have potential in pharmacological activity.*

Keywords: *Artocarpus heterophyllus, Content, Flavonoids, Tannins,*

Diterima: 04-08-2024

Direview: 08-08-2024

Diterbitkan: 20-08-2024

ABSTRAK

Tumbuhan Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) merupakan salah satu tumbuhan obat yang telah digunakan sejak zaman dahulu untuk mengobati radang, demam, kejang, asma, diare, anemia, dan batuk. Sehingga daun nangka memiliki senyawa yang berpotensi sebagai efek farmakologis pada kesehatan seperti flavonoid dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid dan tanin pada daun nangka. Metode penelitian secara kualitatif dengan skrining fitokimia dan secara kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri Uv-Vis untuk menentukan kadar flavonoid dan tanin. Penelitian dilakukan bertahap yang diawali dengan pengumpulan sampel, ekstraksi, skrining fitokimia, dan penentuan kadar

flavonoid dan tanin. Hasil skrining fitokimia daun nangka mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid dan kandungan total flavonoid ekstrak etanol daun nangka sebesar 234,9 mgQE/g dengan nilai R^2 sebesar 0,9916 dan total tanin terukur sebesar 343,3 mgTAE/g dengan nilai R^2 sebesar 0,9956. Kesimpulan penelitian bahwa kadar flavonoid dan kadar tanin yang terdapat pada ekstrak etanol daun nangka memiliki potensi dalam aktivitas farmakologis.

Kata Kunci: *Artocarpus heterophyllus*, Kadar, Flavonoid, Tanin

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki banyak hutan yang disusun oleh tumbuhan obat sehingga dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Seiringan berkembangnya zaman, pemanfaatan pengobatan tradisional sangat banyak diminati oleh kalangan masyarakat dikarenakan prosesnya yang mudah dan tidak membutuhkan banyak biaya. Tumbuhan mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder yang memiliki khasiat dan ciri khasnya masing-masing dalam dunia pengobatan (Putri *dkk*, 2022) seperti tumbuhan nangka.

Tumbuhan Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) termasuk famili Moraceae yang tumbuh dan tersebar luas di Indonesia. Seluruh bagian tumbuhan telah dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional (Purnama *dkk*, 2021) untuk mengobati demam, kejang-kejang, asma, diare, anemia, batuk, peradangan (bengkak) (Simanjuntak *dkk*, 2022), sehingga berkhasiat sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi, antioksidan, dan antidiabetes (Aulia *dkk*, 2022). Kemampuan tumbuhan nangka yang memiliki aktivitas farmakologis berkaitan dengan adanya senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin yang dapat diisolasi dari daun nangka. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, dijelaskan bahwa golongan senyawa fenol, steroid, tanin dan flavonoid terkandung

dalam daun nangka sehingga daun nangka berpotensi dalam aktivitas farmakologis seperti antioksidan yang bekerja melalui penghambatan peroksidasi dan daya reduksi sehingga dapat digunakan dan dikembangkan dalam pembuatan obat herbal (Sava *dkk*, 2022).

Senyawa fenolik berupa flavonoid yang keberadaannya disetiap tumbuhan memiliki peran penting sebagai obat yang menentukan sifat antioksidan (Thakur *dkk*, 2020). Kadar fenol total ekstrak etanol daun nangka yaitu 13,174 mgGAE/g ekstrak (Rizki *dkk*, 2021). Kadar flavonoid total daun nangka diperoleh 29,360 mgQE/g ekstrak (Irfan, 2018). Tanin termasuk kedalam senyawa fenolik yang ditemukan pada bagian daun, buah, kulit batang dan batang tumbuhan. Tanin berfungsi sebagai antidiare, antimikroba dan antioksidan (Listiana *dkk*, 2020). Menurut Wahyono *dkk*, (2020), daun nangka mengandung tanin dan tanin terkondensasi sebesar 7,08% dan 5,57% sehingga disebut sebagai sumber tanin. Kadar tanin pada daun 2,56 mg/g dan 0,07g/100g (Utari & Warly, 2021).

Penelitian terkait daun nangka telah dilakukan sebelumnya, akan tetapi informasi manfaat daun nangka disetiap lokasi atau daerah berbeda-beda. Informasi pemanfaatan tumbuhan nangka hanya sebatas pemanfaatan buah dan biji sebagai makanan, namun pemanfaatan daun

secara tradisional belum memiliki banyak informasi, untuk itu diperlukan penelitian untuk mengukur kadar kandungan flavonoid dan tanin daun nangka diperlukan karena daun nangka memiliki banyak keunggulan yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional serta adanya kandungan senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin yang berperan terhadap aktivitas biologis.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat penelitian yang digunakan adalah lemari pengering, blender (Miyako), tabung reaksi (Pyrex), batang pengaduk, rotary evaporator (Heidolph), timbangan, cawan penguap, wadah, gelas ukur (Pyrex), beaker glass (Pyrex), labu ukur (Pyrex), pipet tetes, mikropipet (Nobrand), Oven (Mommert), dan spektrofotometri uv-vis (Genesys 10S).

Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah daun nangka, etanol 96%, aquades, Mg, HCl, FeCl₃, quersetin (Sigma), asam tanat, reagen folin ciocalteu (Merk), Na₂CO₃, CH₃COOK, kloroform, n-heksan, pereaksi mayer (HgCl₂, KI), bouchart (KI, I₂), dragendorf (KI, Bismut sub nitrat, asam asetat glasial), asam sulfat, amil alkohol, dan AlCl₃.

Preparasi Bahan

Diidentifikasi daun nangka pada Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara dengan nomor 1975/MEDA/2024 dengan klasifikasi famili Moraceae, spesies *Artocarpus heterophyllus* Lam. Preparasi sampel diawali dengan pengumpulan, pencucian, pensortiran, perajangan, pengeringan (pada lemari simplisia

selama \pm 3 hari pada suhu \pm 50°C) dan penghalusan (penyerbukan sampel dengan blender yang disaring dengan ayakan 10 mesh) dan penyimpanan dalam wadah (Pratama *dkk*, 2019).

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi metode maserasi. Sebanyak 500 g serbuk simplisia yang telah ditimbang harus dituang ke dalam wadah maserasi. Selanjutnya, tambahkan etanol 96% sebanyak 1.500 ml lalu aduk sesekali, hingga seluruh serbuk simplisia terendam. Lamanya waktu ekstraksi membutuhkan waktu 3 hari dengan pengadukan selama 2 kali dalam satu hari. Ekstrak disaring hingga diperoleh filtrat, kemudian ampas diremaserasi dengan etanol sampai warna jernih. Untuk membuat filtrat, atau ekstrak cair, maserat difilter dengan kertas saring. Untuk mendapatkan ekstrak kental, filtrat diuapkan dengan rotary evaporator (Ipandi *et al.*, 2016).

Uji Kualitatif Simplisia dan Ekstrak Daun Nangka

Identifikasi Alkaloid

Ditimbang 0,5 g sampel, ditambahkan HCl 2N 1 ml dan aquades 9 ml, lalu selama 2 menit dipanaskan, kemudian didinginkan lalu disaring menghasilkan filtrat. Filtrat diuji pada pereaksi mayer, dragendroff, bouchardat (Lindawati, 2022).

Identifikasi Flavonoid

Ditimbang 10 g sampel dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer. Air panas yang telah dididihkan sebanyak 100 ml selama 5 menit lalu filter menghasilkan filtrat. Filtrat sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan Mg dan HCl pekat 1 ml dan amil alkohol 2 ml (Sari & Ayuhecaria, 2017).

Identifikasi Tanin

Ditimbang sampel 1 g dimasukkan kedalam Erlenmeyer, lalu ditambahkan 10 ml aquadest kemudian disaring hingga menghasilkan filtrat. Ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 10% sampai berubah warna (Noviyanty *et al.*, 2020).

Identifikasi Saponin

Tabung reaksi diisi dengan 0,5 g sampel yang telah ditimbang, ditambahkan air panas 10 ml, lalu didinginkan, dan dikocok sekuatnya ± 10 detik. Busa setinggi 1–10 cm, stabil, tidak berkurang setelah 10 menit, dan tidak hilang saat ditambahkan 1 tetes HCl 2N menunjukkan adanya saponin (Bintoro *et al.*, 2017).

Identifikasi Steroid/triterpenoid

Timbang 1 g sampel, rendam selama dua jam dengan 20 ml n-Heksana, disaring, lalu evaporasikan filtratnya hingga hampir kering. Tambahkan 2 ml asam asetat glasial dan 1 ml H_2SO_4 pekat ke filtrat yang tersisa di cawan evaporator (Palupi *et al.*, 2016).

Uji Kuantitatif Flavonoid dan Tanin Secara Spektrofotometri UV-Visible

Pembuatan Larutan Baku Kerja

a. Quersetin 5 ppm

Quersetin dipipet 0,5 ml dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml, ditambahkan etanol 96% 3 ml, AlCl_3 10% 0,2 ml, CH_3COOK 1M 0,2 ml, lalu dtambahkan aquadest sampai tanda batas.

b. Asam Tanat Dengan Reagen Folin Ciocalteu

Variasi larutan baku 5, 10, 15, 20, 25 ppm dengan cara dipipet asam tanat 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan Folin Ciocalteu 1 ml, lalu dikocok dan didiamkan

selama 5 menit, ditambah Na_2CO_3 15% 2 ml, dikocok homogen dan didiamkan selama 5 menit. Lalu ditambahkan aquades sampai tanda batas, dikocok homogen dan didiamkan selama 90 menit. Diamati absorbansi pada panjang gelombang 767 nm.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan

a. Quersetin

Setelah mencapai titik OT (menit ke-7) di lingkungan gelap, larutan quersetin discanning pada panjang gelombang 250–600 nm pada λ 373 nm maksimum. Diamati hubungan panjang gelombang dan absorbansi.

b. Asam Tanat

Dalam membuat baku induk 100 ppm, timbang 0,01 g asam tanat terlarut dan tambahkan ke dalam 100 ml air suling pada λ 767 nm.

Penentuan Seri Kurva Baku

a. Quersetin

Larutan baku stok digunakan untuk membuat serangkaian larutan baku pada 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm. Dipipet 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, dan 2,5 ml dari setiap larutan baku stok ke dalam labu ukur 10 ml. 3 ml etanol 96%, 0,2 ml AlCl_3 10%, dan 0,2 ml CH_3COOK 1M ditambahkan ke dalam larutan. Air suling ditambahkan ke volume akhir hingga mencapai batas. Setelah OT selesai pada panjang gelombang maksimum, larutan disiapkan untuk pengukuran spektrofotometer. Dimulai dengan panjang gelombang terendah, absorbansi larutan baku diukur pada panjang gelombang tertinggi.

b. Asam Tanat

Dibuat larutan standar yang mengandung 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm asam tanat. Folin

Ciocalteu 1 ml ditambahkan, dikocok, didiamkan selama 5 menit, ditambahkan Na₂CO₃ 15% 2 ml, dikocok secara menyeluruh, dan didiamkan selama 5 menit. Ditambahkan air suling hingga garis batas, kocok dengan baik, dan diamkan selama 90 menit. Diukur absorbansi dengan λ 767 nm.

Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Nangka

Sampel ekstrak kental daun nangka sebanyak 0,05 g ditimbang lalu dilarutkan dalam 50 ml air suling. Untuk membuat 10 ml, tambahkan air suling ke dalam 0,5 ml, etanol 96% 3 ml, AlCl₃ 10% 0,2 ml dan 0,2 ml CH₃COOK 1M. Larutan diletakkan di tempat gelap hingga mencapai titik leleh (7 menit), kemudian absorbansi diukur tiga kali menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum quercetin λ 373 nm (Lindawati & Ma'ruf, 2020).

Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Nangka

Ditimbang 0,05 g ekstrak daun nangka yang telah dilarutkan dalam 50 cc air murni. Setelah 0,5 ml Folin Ciocalteu dipipet dan ditambahkan, kocok dan simpan selama 5 menit. Lalu ditambahkan 2 ml larutan Na₂CO₃ 15%, dikocok secara menyeluruh, dan didiamkan selama 5 menit sebelum menambahkan air suling ke tepi. λ 767 nm, absorbansi larutan ekstrak diukur. Tiga kali replikasi konsentrasi yang diperoleh dilakukan (Noviyanty *et al.*, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kualitatif Skrining Fitokimia

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa simplisia daun nangka mengandung senyawa aktif metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Pada Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Nangka

| No. | Golongan Senyawa | Simplisia | Ekstrak | Keterangan |
|-----|----------------------|-----------|---------|---|
| 1 | Alkaloid | + | + | Pereaksi meyer: terbentuk warna kuning Pereaksi dragendroff: terbentuk endapan berwarna jingga Peraksi bouchardat: terbentuk endapan warna coklat kehitaman |
| 2 | Flavonoid | + | + | Terbentuk warna kuning jingga pada lapisan amil alkohol |
| 3 | Tanin | + | + | Terbentuk warna hijau kehitaman |
| 4 | Saponin | + | + | Terbentuk busa yang stabil |
| 5 | Steroid/Triterpenoid | + | + | Terbentuk warna biru kehijauan |

Simplisia dan ekstrak daun nangka memiliki senyawa metabolit sekunder yang berpotensi dalam aktivitas farmakologis. Berdasarkan penelitian sebelumnya tanin, alkaloid, fenol, saponin, flavonoid, steroid, moracin terdapat pada tumbuhan nangka (Simanjuntak *et al.*,

2022). Alkaloid tergolong senyawa yang mengandung nitrogen dan ditemukan disekitar 20% spesies tumbuhan dan sekitar 12.000 alkaloid telah dimanfaatkan sebagai obat-obatan stimulant, narkotika dan racun. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang menentukan

sifat antioksidan tumbuhan. Steroid memiliki aktivitas antiinflamasi. Tanin memiliki aktivitas antidiare, antimikroba dan antioksidan. Saponin memiliki aktivitas antimikroba (Chan *et al*, 2018).

Hasil Uji Kuantitatif Flavonoid Secara Spektrofotometri UV-Visible

λ Maksimum Quersetin dan Asam Tanat

Hasil λ maksimum pada baku quersetin diperoleh pada panjang gelombang 250-600 dengan nilai lamda maksimum 373 nm. Tujuan

pengukuran λ maksimum ialah untuk menentukan daerah serapan berupa absorbansi. Hasil λ maksimum pada baku asam tanat diperoleh pada panjang gelombang 400-950nm dengan nilai lamda maksimum 767nm. Tujuan pengukuran lamda maximum ialah untuk melihat daerah serapan berupa absorbansi.

Hasil Standar Seri Kurva Baku

Hasil standar kurva baku flavonoid dan tanin dapat dilihat pada tabel di bawah:

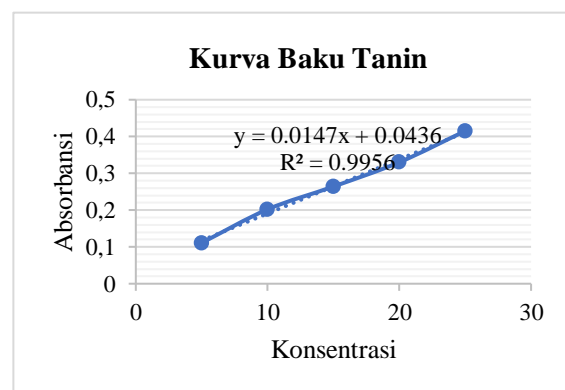
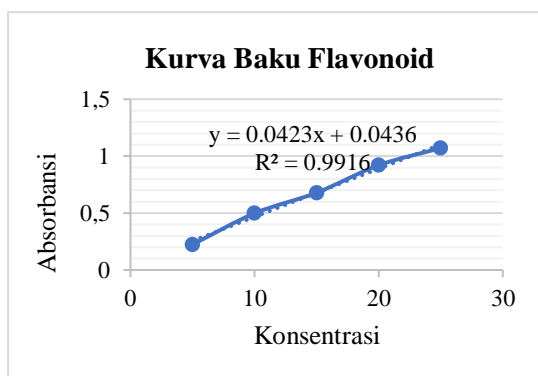
Tabel 3. Standar Kurva Baku

| | Konsentrasi | Absorbansi |
|------------------|-------------|------------|
| Flavonoid | 5 | 0,224 |
| | 10 | 0,498 |
| | 15 | 0,679 |
| | 20 | 0,920 |
| | 25 | 1,071 |
| Tanin | 5 | 0,111 |
| | 10 | 0,202 |
| | 15 | 0,264 |
| | 20 | 0,330 |
| | 25 | 0,415 |

Nilai absorbansi pada flavonoid mulai dari 0,224-1,071 dengan variasi konsentrasi yang berbeda, sedangkan pada tanin absorbansi mulai dari 0,202-0,415. Rentang nilai absorbansi yaitu antara 0,2-0,8, hal ini berdasarkan hukum Lambert Beer pada spektrofotometri menjelaskan bahwa nilai konsentrasi berbanding lurus dengan nilai absorbansi (Hasibuan, 2015).

Linearitas Kurva Baku

Grafik kurva baku memiliki nilai R² sebesar 0,9916 pada persamaan regresi linear $y = 0,0423x + 0,0436$ pada flavonoid. Grafik kurva baku dengan nilai R² sebesar 0,9956 pada persamaan regresi linear $y = 0,0147x + 0,0436$ pada tanin.



Gambar 1. Grafik Kurva Baku

Hasil Penetapan Kadar Flavonoid dan Tanin

Total Ekstrak Etanol Daun Nangka

Pada tabel 4 menjelaskan hasil penetapan kadar flavonoid dan tanin total dari ekstrak etanol daun nangka.

Tabel 4. Hasil Kadar Flavonoid dan Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Nangka

| | Replikasi | Absorbansi | Kandungan Flavonoid Total Awal (mg/L) | Kandungan Flavonoid Total (mgQE/g Ekstrak) |
|------------------|-----------|------------|---------------------------------------|--|
| Flavonoid | 1 | 0,542 | 11,78 | 235,6 |
| | 2 | 0,540 | 11,73 | 234,6 |
| | 3 | 0,540 | 11,73 | 234,6 |
| Rata-rata | | | | 234,9 |
| | Replikasi | Absorbansi | Kandungan Tanin Total Awal (mg/L) | Kandungan Tanin Total (mgTAE/g Ekstrak) |
| Tanin | 1 | 0,294 | 17,03 | 340,6 |
| | 2 | 0,296 | 17,17 | 343,4 |
| | 3 | 0,298 | 17,30 | 346,0 |
| Rata-rata | | | | 343,3 |

Hasil akhir menggunakan persamaan regresi linearitas bahwa kadar flavonoid total yang diperoleh setelah dirata-rata adalah 234,9 mgQE/g ekstrak dengan nilai R^2 sebesar 0,9916. Menurut Bhat *dkk.*, (2017), kadar flavonoid yang diperoleh sebesar 10,1 mgQE/g ekstrak dengan nilai R^2 0,9988. Keberadaan senyawa flavonoid yang semakin tinggi pada tumbuhan menjelaskan bahwa semakin tinggi manfaat tumbuhan sebagai obat-obatan (Udayani & Al, 2022). Flavonoid adalah senyawa polifenol yang diketahui memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia karena sifat antioksidannya yang kuat (Tow *dkk.*, 2021). Lebih dari 4.000 senyawa polifenol yang banyak ditemukan diberbagai tumbuhan. Distribusi dan keragamannya yang luas, flavonoid diketahui memiliki beragam aktivitas biologis, seperti antioksidan, antibakteri, antihipertensi,

perlindungan hati, antitumor, dan efek perlindungan saraf (Wang *dkk.*, 2019).

Hasil kadar tanin total yang diperoleh setelah dirata-ratakan adalah 343,3 mgTAE/g dengan nilai R^2 sebesar 0,9956. Berdasarkan Bhat *dkk.*, (2017) bahwa kadar tanin yang diperoleh sebesar 0,4 mgTAE/g dengan nilai R^2 0,94964. Kandungan tanin pada daun nangka sebesar 0,07g/100g, pada akar 3,88-2,69 mg/g (Amadi *dkk.*, 2018). Tanin adalah kelompok polifenol heterogen, metabolit sekunder pada tanaman yang disintesis sebagai respons terhadap pemicu stres biotik dan abiotik. Cincin fenolik dan gugus hidroksil yang ada dalam struktur kimianya memberikannya sifat antioksidan dan pengikat protein (Fraga *dkk.*, 2021). Selain itu, tanin juga berpotensi sebagai antidiare, antibakteri, astringen (Hartati & Noer, 2020).

Senyawa flavonoid dan tanin merupakan golongan senyawa fenolik. Menurut Wang *dkk*, (2017), menjelaskan bahwa keberadaan kandungan fenolik total dan kandungan flavonoid total memiliki korelasi dengan adanya aktivitas antioksidan. Hasil penelitian yang telah dilaporkan bahwa daun nangka memiliki aktivitas antioksidan dengan metode DPPH pada IC_{50} 71,63 ppm yang berkaitan dengan adanya senyawa fitokimia seperti fenolat, flavonoid dan tanin. Minuman herbal daun nangka pada persentase 1,5% memiliki IC_{50} 80,00 ppm. Kapasitas antioksidan meningkat seiring dengan persentase nangka kering yang ditambahkan pada minuman herbal. Kadar flavonoid dan tanin total ekstrak etanol daun nangka berpotensi memiliki aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah:

- a) Skrining fitokimia simplisia dan ekstrak etanol daun nangka mengandung alkalid, flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid
- b) Kadar flavonoid total dan tanin total pada ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) terdiri dari 234,9 mgQE/g dan 343,3mgTAE/g yang berpotensi memiliki aktivitas farmakologis.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian kadar flavonoid dan tanin menunjukkan bahwa daun nangka berpotensi dikembangkan sebagai obat tradisional dan modern, namun perlu dilakukan uji pra klinik dan klinik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amadi, J. A., Ihemeje, A., & Afam-Anene, O. C. (2018). Nutrient and phytochemical composition of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) pulp, seeds and leaves. *International Journal of Innovative Food, Nutrition and Sustainable Agriculture*, 6(3), 27-32.
- Aulia Debby Pelu, Hamka Sangkala, & Akbar Mahfudz Ismail. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 6(1), 46–54.
<https://doi.org/10.57214/jusika.v6i1.221>
- Chan, E.W.C., Siu K.W., Joseph T and Hung T.C. 2018. Chemistry and Pharmacology of Artocarpin: An Isoprenyl Flavone from Artocarpus Species. *Systematic Reviews in Pharmacy*. Vol 9(1): 58-63.
- Bhat, V., Mutha, A., & Dsouza, M. R. (2017). Pharmacognostic And Physiochemical Studies Of Artocarpus Heterophyllus Seeds. *International Journal,Of,Chemtech,Research*,10(9),525–536.
- Bintoro, A., Ibrahim, A. M., & Situmeang, B. (2017). Analisis Dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Daun Bidara (*Zhizipus Mauritania* L.). *Jurnal Itekimia*, 2(1), 84–94.

- Fraga-Corral, M., Otero, P., Cassani, L., Echave, J., Garcia-Oliveira, P., Carpena, M., ... & Simal-Gandara, J. (2021). Traditional applications of tannin rich extracts supported by scientific data: Chemical composition, bioavailability and bioaccessibility. *Foods*, *10*(2), 251. [10.3390/foods10020251](https://doi.org/10.3390/foods10020251)
- Hartati, M., & Noer, S. (2020). Penetapan Kadar Senyawa Tanin Kulit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.). *Sinasis*, *1*(1), 165–168.
- Hasibuan, E. (2015). Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Disetujui Oleh Kepala Laboratorium Terpadu Kultur Sel Dan Jaringan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, 1–17.
- Ipandi, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke Capitellata* Wedd.). *Jurnal Pharmascience*, *5*(1), 93–100. <http://dx.doi.org/10.20527/jps.v3i1.5839>
- Irfan, Y. P. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Nya (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- Lindawati, N. Y. (2022). Penetapan Kadar Alkaloid Total Pada Ekstrak N- Heksan Dan Etanol Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum*) Determination Of Total Alkaloid Levels In N-Hexan And Etanol Extract Of Coriander Seeds (*Coriandrum Sativum*) Using Uv-Vis. *4*(3). <https://doi.org/10.33759/jrki.v4i3.268>
- Listiana, L., Wahlanto, P., Ramadhani, S. S., & Ismail, R. (2022). Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacy Genius*, *1*(1), 62-73. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.152>
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, & Agustian, Y. (2020). Identifikasi Dan Penetapan Kadar Senyawa Tanin Pada Ekstrak Daun Biduri (*Calotropis Gigantea*) Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *6*(1), 57–64. <https://doi.org/10.51352/jim.v6i1.307>
- Palupi, D., Kusdiyantini, E., Rahadian, R., & Prianto, A. H. (2016). Identifikasi Kandungan Senyawa Fitokimia Minyak Biji Mimba (*Azadirachta Indica*, A. Juss). *Jurnal Biologi*, *5*(3), 23–28.
- Pratama, M., Razak, R., & Rosalina, V. S. (2019). Analisis Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *6*(2), 368–373. <https://doi.org/10.33096/jffi.v6i2.510>
- Purnama, N. S., Hasan, H., & Pakaya, M. S. (2021). Standarisasi Dan Kadar Flavonoid

- Total Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L). Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education, 1(3), 142–151. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i3.11140>
- Putri, E. A. M., Devi, M., & Soekopitojo, S. (2022). Analisis Kadar Tanin, Saponin, Dan Flavonoid Teh Herbal Daun Nangka Dan Rempah. *Journal Of Food And Culinary*, 5(1), 32–38. <https://doi.org/10.12928/jfc.v5i1.6589>
- Rizki, M. I. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus integer*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan Tarap (*Artocarpus odoratissimus*) Asal Kalimantan Selatan. *JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences)*, 4(2), 367-372.
- Sari, A. K., & Ayuhecacia, N. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) Dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 327–335. <https://doi.org/10.36387/jiis.v2i2.112>
- Sava Agasta, N., Aisiyah, S., & Rahayu, M. P. (2022). Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat Terhadap Mutu Fisik Losion Ekstrak Daun Nangka (*Arthocarpus Heterophyllus*) Sebagai Antioksidan The Effect Of Stearic Acid Concentration On Physical Quality Of Jackfruit (*Arthocarpus Heterophyllus*) Leave Extract Lotion As . *Journal Of Pharmacy*, 11(1), 2022. <https://doi.org/10.37013/jf.v11i1.173>
- Simanjuntak, H. A., Singarimbun, N. B., Zega, D. F., Sinaga, S. P., Simanjuntak, H., & Situmorang, T. S. (2022). Kajian Potensi Tumbuhan Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dalam Pengobatan Penyakit Infeksi. *Herbal Medicine Journal*, 5(1), 1-7. <https://doi.org/10.58996/hmj.v5i1.36>
- Thakur N., Salim F.B and Gauvar K. (2020). Assessment of Phytochemical Composition, Antioxidant and AntiInflammatory Activities of Methanolic Extracts of *Morus nigra* and *Artocarpus heterophyllus* Leaves. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 21(3&4): 83-91.
- Tow, W. K., Goh, A. P. T., Sundralingam, U., Palanisamy, U. D., & Sivasothy, Y. (2021). Flavonoid composition and pharmacological properties of *Elaeis guineensis* Jacq. leaf extracts: A systematic review. *Pharmaceuticals*, 14(10), 961. [10.3390/ph14100961](https://doi.org/10.3390/ph14100961)
- Udayani, N. N. W., & Al, E. (2022). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Alkaloid, Flavonoid Dan Tanin) Pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma Caesia* Roxb.). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 2088–2093.
- Utari, A., & Warly, L. (2021). Tannin contents of jackfruit leaves (*Artocarpus heterophyllus*) extract and moringa leaves (*Moringa*

oleifera) extract as functional additive feed in ruminan livestock. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 757, No. 1, p. 012054). IOP Publishing. 10.1088/1755-1315/757/1/012054

Wang X L., Di X X, Shen T, Wang S Q, Wang X N. (2017). New Phenolic Compounds from the leaves of *Artocarpus heterophyllus*. *Chin.Chem.Lett.* 28(1):37-40.
<https://doi.org/10.1016/j.ccllet.2016.06.024>

Wang, S. H., Hu, Y. L., & Liu, T. X. (2019). Plant distribution and pharmacological activity of flavonoids. *Tradit. Med. Res*, 4, 269-287.
10.12032/TMR20190824131

Wahyono, T., Maharani, Y., Ansori, D., Hardani, S. N. W., Hermanto, S., Sasongko, W. T., & Faiqoh, F. N. (2020). Pengaruh iradiasi Gamma terhadap kandungan nutrien, fenol dan aktivitas biologis tanin daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Livestock and Animal Research*, 18(3), 289-299.
<https://doi.org/10.20961/lar.v18i3.41001>