

ANALISIS KANDUNGAN SAPONIN PADA EKSTRAK SERATMATANG BUAH LONTAR (*Borassus flabellifer* Linn)

James Ngginak¹
Meryana Tamu Apu²
Refli Sampe³

^{1,2}Pendidikan biologi, Fakultas Keguruan, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang, NTT

³Biologi, Universitas Nusa Cendana Kupang, NTT

E-mail:¹james_ngginak@yahoo.com,²merryapu21@gmail.com,³refli@undana.ac.id

Abstract: *Borassus flabellifer* Linn can grow well in tropical and sub-tropical areas. The parts of the palm tree that can be used are leaves, stems, fruit, and sap. This research was conducted to analyze the content of triterpenes or saponins in the mature fiber juice of palm fruit (*Borassus flabellifer* Linn). The method or instrument used is (TLC) and UV-Vis spectrophotometry. Qualitative data analysis was characterized by the formation of foam after the addition of 2N HCl and the formation of a brown ring due to the administration of the Lieberman-Burchard solution. The reaction that occurs indicates the sample contains triterpenoid compounds. Analysis of compounds using Thin Layer Chromatography obtained five color spots or stains. Each stain has an Rf value of 0.72 (spot 1), 0.73 (spot 2), 0.75 (spot 3), 0.76 (spot 4) and 0.78 (spot 5). Referring to the Rf value and the yellow color on the TLC plate, it shows that the sample contains triterpenoids. The nature of this compound is easily soluble in water and has antibacterial power. The results of qualitative analysis using UV-Visible spectrophotometry explained that the saponin extract was read at an absorbance of 0.325 with a maximum wavelength of 280 nm.

Kata kunci: Buah Lontar, Ekstrak Serat, Saponin

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat. Salah satu kelompok tumbuhan yang bermanfaat bagi masyarakat adalah kelompok palmae. Jenis palmae yang bernilai ekonomis salah satunya adalah tumbuhan lontar. Kelompok tumbuhan ini tersebar luas dan berperan sebagai modal dalam perekonomian masyarakat (Nasri dkk, 2017).

Jenis tumbuhan palmae lontar atau siwalan mampu tumbuh dengan baik dalam kondisi iklim yang panas. Menurut (Rahmansyah, 2010) bagian pohon lontar (*Borassus flabellifer* Linn) seperti daun, batang, buah dan nira dapat dimanfaatkan untuk kepentingan ekonomi, sosial dan budaya masyarakat. Buah lontar merupakan salah satu komoditi ekonomis

yang dimiliki oleh lontar. Buah yang masih muda dapat dimanfaatkan sebagai minuman segar. Buah golongan palmae memiliki berbagai kandungan mineral seperti kalsium dan magnesium yang bermanfaat bagi tubuh (Ngginak dkk, 2020). Aspek morfologis buah lontar berbentuk bulat dan berwarna hijau ketika masih muda setelah matang memiliki serat yang berwarna kuning. Buah lontar mengandung berbagai senyawa penting seperti senyawa bioaktif (Idayati dkk, 2014).

Tumbuhan pada umumnya memiliki senyawa metabolit. Senyawa metabolit merupakan molekul yang berperan dalam proses metabolisme tumbuhan. Senyawa ini dibagi menjadi dua golongan yaitu senyawa metabolit sekunder dan senyawa metabolit primer (Ngginak dkk, 2017). Dalam makhluk hidup

umumnya komponen senyawa metabolis primer seperti protein, lemak dan polisakarida berperan mengatur fisiologis tubuh. Sedangkan senyawa metabolik primer seperti karotenoid dan triterpenoid berfungsi sebagai pengandali predator. Dunia industry telah mengaplikasikan golongan senyawa metabolik sekunder untuk berbagai kebutuhan manusia seperti pewarna, tekstil dan aplikasi dalam dunia farmakologi atau medis. Beberapa golongan senyawa yang dimanfaatkan seperti Terpenoid/steroid, flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin (Padamani dkk, 2020). Salah satu senyawa yang berpotensi terkandung dalam tumbuhan adalah saponin.

Saponin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman. Menurut (Dumanau dkk, 2015) jenis senyawa ini tergolong kelompok komponen organik yang memiliki kapasitas steroid yang baik. Semua organ tumbuhan seperti buah, bunga, daun, batang dan akar dapat ditemukan senyawa metabolik sekunder saponin. Struktur molekul saponin yang terdiri dari rangkaian atom C dan H membuat senyawa ini memiliki aktivitas biologis sebagai anti bakteri yang pada umumnya diaplikasikan dalam pembuatan sabun (Adawiyah, 2012). Saponin dapat dikembangkan dalam berbagai bidang seperti bidang pertanian, industri kosmetik, sampo, makanan maupun obat-obatan. Senyawa saponin diaplikasikan dalam dunia obat-obatan karena diketahui memiliki aktifitas sebagai obat antifungal, antibakteri serta anti tumor (Bintoro dkk, 2017). Serat matang buah lontar diduga mengandung saponin. Penelitian ini diharapkan berguna dan bermanfaat dalam pengembangan potensi sumber daya lokal untuk industri.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka penting dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Kandungan Saponin Pada Ekstrak Serat Matang Buah Lontar (*Borassus flabellifer* Linn)”.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium eksakta Biologi Universitas Kristen Artha Wacana Kupang adalah tempat dilakukannya penelitian. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen skala laboratorium.

Prosedur Kerja

1. Pengambilan Sampel

Buah lontar matang dengan ciri khas daging buahnya berwarna kuning orange

2. Persiapan sediaan Sampel

Buah lontar yang matang dibersihkan menggunakan air selanjutnya dikupas kulitnya untuk persiapan proses ekstraksi.

3. Mekanisme ekstraksi sampel

Dalam proses atau tahapan ini dilakukan pemisahan senyawa menggunakan metode maserasi. Sampel serat matang buah lontar 200 g direndam menggunakan pelarut metanol (p.a) 400 mL dalam erlenmeyer untuk mendapatkan sari buah lontar. Proses perendaman berlangsung selama 2x24 jam. Senyawa atau zat yang terlarut selanjutnya disaring kemudian dievaporasi menggunakan rotary pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak pekat atau kental.

4. Uji awal

Uji awal atau pendahuluan merupakan pendekatan kualitatif yang dilakukan untuk mengecek senyawa saponin dalam sari serat matang buah lontar (Suharto dkk, 2012). Komponen saponin atau triterpenoid secara analisis kualitatif dibuktikan melalui pengamatan parameter busa dan warna.

Indicator busa

Tabung reaksi yang berisi 10 mL aquades dicampurkan dengan filtrate sampel 0,5 g hingga merata. Setelah proses *shaker* selama dua menit langka berikutnya adalah menambahkan larutan asam klorida 2 N sebanyak 1 tetes. Tabung reaksi yang telah diberikan larutan asam diteduhkan untuk mengamati reaksi busa yang terbentuk. Umumnya busa yang terbentuk

memiliki diameter satu sampai tiga cm selama kurang lebih 30 detik.

Indicator warna

Persiapkan tabung reaksi yang berisikan 10 mL kloroform kemudian ditambahkan dengan sampel hasil ekstraksi sebanyak 0,5 g. Setelah sampel dimasukkan dalam tabung reaksi langkah berikutnya adalah tabung diberi perlakuan panas (dimasukan ke dalam penangas air) kurang lebih lima menit. Dalam membuktikan kadar saponin sampel diberi peraksi Lieberman Burchard (LB) hingga terbentuk warna baik warna coklat sebagai interpretasi adanya triterpene dan warna biru atau hijau sebagai wujud atau interpretasi dari saponin steroid.

Analisis Saponin dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Lempeng silika gel F254 Merck disiapkan dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm silika gel F254 sebagai fase diam dalam analisis KLT digunting untuk lebarnya 5 cm dan panjangnya 10 cm. pada bagian ujung masing-masing plat KLT diberi gari penanda untuk penotolan sampel dan gari penanda batas elusi pelarut. Jarak setiap garis dengan ujung plat adalah 1 cm. proses selanjutnya sampel hasil ekstraksi yang telah disiapkan dilarutkan dengan alkohol dan siap ditotolkan pada garis plat KLT. Sebelum plat dielusi *chamber* dan pelarut dijenuhkan. komposisi pelarut sebagai fase gerak terdiri kloroform : metanol : aquades dengan rasio 14:6:1. Proses selanjutnya setelah *chamber* mencapai titik jenuh plat KLT dimasukan kedalam *chamber* dengan posisi miring untuk mempermudah proses elusi. Mekanisme elusi pelarut dibiarkan hingga mencapai garis batas elusi. Apabila telah mencapai titik batas elusi pelarut plat dikeluarkan untuk mengamati bercak atau

noda yang timbul pada plat KLT. Noda tersebut akan menjadi acuan untuk menentukan jenis senyawa melalui perhitungan nilai Rf. Dalam memperjelas warna yang terbentuk pada lempeng KLT maka perlu dilakukan pengamatan dengan lampu UV di panjang gelombang 366 nm serta penyemprotan peraksi LB. prosedur ini pada dasarnya membantu memperjelas bercak warna pada lempeng KLT.

Pengukuran Kandungan Saponin dengan Spektrofotometri UV-Vis

Kandungan saponin juga diukur dengan menggunakan metode spektrofotometri sebagai penguatan terhadap data KLT. Sampel digerus kemudian dimasukkan dalam kuvet. Sampel yang sudah digerus kemudian diekstraksi dengan 1 mL metanol hingga semua senyawa larut. Pembuktian kandungan saponin dilakukan menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 260-370nm.

Analisis Data



Data dianalisis secara kualitatif dengan dibandingkan pada referensi yang relevan (Rikomah & Elmitra, 2017).

HASIL

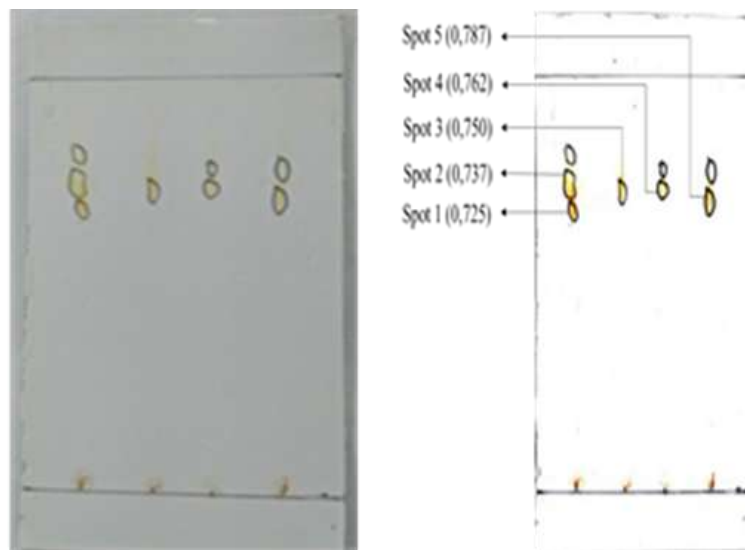
Penentuan kandungan saponin pada serat matang buah lontar dilaksanakan melalui tahap uji awal berupa pengamatan busa serta warna sampel dan pembuktian. Sedangkan pembuktian pendukung dilakukan dengan menggunakan metode KLT dan Spektrofotometri.

Data hasil pengukuran kandungan saponin pada sari serat matang buah lontar dapat di lihat pada penyajian tabel satu berikut:

Tabel 1 Hasil Analisis Kualitatif Serat Matang Buah Lontar

Sampel	Uji Kualitatif	Pereaksi	Pustaka	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Ekstrak metanol	Uji busa	Asam klorida 2N	1-3 cm (Jaya, 2010)	1 cm 	Positif
	Uji warna	Lieberman Burchard (LB)	Cincin coklat atau violet, dan hijau atau biru (Jaya, 2010)	Cokelat 	Positif

Hasil pengukuran kandungan saponin pada serat matang buah lontar KLT dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Sumber : Hasil penelitian

Tabel 2 Nilai Rf dan jenis senyawa yang terkandung pada sampel

Sampel	Spot	Nilai Rf Sampel	Rf (Rikomah & Elmitra, 2017)	Warna Pustaka (Firawati, 2018)	Warna Sampel	Senyawa
<i>Borassus flabellifer</i> Linn	1	0,725	0,70-0,84	Kuning kecoklatan	Cokelat	Triterpenoid
	2	0,737	0,70-0,84	Kuning kecoklatan	Kuning	Triterpenoid
	3	0,750	0,70-0,84	Kuning kecoklatan	Kuning	Triterpenoid
	4	0,762	0,70-0,84	Kuning kecoklatan	Kuning	Triterpenoid
	5	0,787	0,70-0,84	Kuning kecoklatan	Kuning	Triterpenoid

Table 3. Hasil pengukuran saponin spektrofotometri untuk Panjang gelombang maksimum dan nilai absorbansi sampel

Sampel	Panjang gelombang maksimum	Absorbansi
<i>Borassus flabellifer</i> Linn.	280 nm	0,325

Menurut Noor dkk (2016) Saponin dapat teridentifikasi pada panjang gelombang maksimum 200-800 nm. Sedangkan nilai absorbansi yang dapat terbaca yaitu pada range 0,2-0,8.

PEMBAHASAN

Berdasar hasil pengamatan uji busa dan uji warna menunjukkan bahwa sampel serat matang buah lontar mengandung saponin. Menurut Minarno (2016), penentuan kandungan saponin dalam sampel dapat dibuktikan dengan terbentuknya busa ketika ditambahkan dengan HCl 2N. Reaksi yang terbentuk berupa timbulnya buih atau busa sebagai akibat dari adanya reaksi komposisi kimia yang terkandung dalam sampel. Adanya gugus hidroksil dan karbon sebagai bagian dari struktur penyusun saponin organik memungkinkan senyawa ini memiliki sifat larut dalam air dan dapat berbuih (Baud dkk, 2014). Saponin pada dasarnya tersusun dari rantai glikolisis. Glikolisis sendiri merupakan perwujudan dari ikatan dari beberapa kelompok karbohidrat yang saling bertautan.

Pembuktian kualitatif saponin dalam sampel selain ditinjau dari aspek menghasilkan busa tetapi juga dari aspek warna. Terbentuknya warna kuning dan coklat pada sampel setelah ditambahkan pereaksi Lieberman-Burchard merupakan akibat dari adanya reaksi saponin triterpen. Menurut Suharto dkk(2012), uji kualitatif saponin setelah diberikan pereaksi Lieberman-Burchard akan terjadi proses kimia yang menghasilkan respon berupa pembentukan kelompok warna coklat, warna hijau serta biru (saponin triterpenoid atau steroid).

Identifikasi metabolik sekunder saponin menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

Tumbuhan lontar adalah pohon serbaguna dengan memiliki berbagai manfaat pada semua organ pohon tersebut. Tumbuhan lontar memiliki buah yang rasanya sangat gurih saat masih muda. Isi daging buah yang muda dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan cemilan pelepas dahaga. Jenis flora ini tumbuh dan berkembang dengan baik di wilayah Asia terlebih untuk Asia Tenggara. Masyarakat bahkan memanfaatkannya sebagai obat-obatan. Kelompok *palmae* ini memiliki kemampuan atau daya antioksidan dan

antibakteri sehingga dapat diaplikasikan sebagai obat-obatan (Rachmawati dkk, 2015).

Hasil uji KLT menunjukkan spot warna yang terbentuk pada plat KLT sebanyak limatitik warna. Penentuan senyawa dilakukan berdasarkan pada noda yang terbentuk pada lempengan KLT. Setiap noda diukur nilai Rfnya. Nilai yang diperoleh dicocokkan pada nilai yang tertulis pada pustaka yang relevan. Data penyesuaian selanjutnya akan menjelaskan terkait ada dan tidaknya senyawa saponin dalam sampel.

Jenis senyawa yang teridentifikasi dalam ekstrak sari serat matang buah lontar adalah triterpenoid. Penentuan senyawa ini dilakukan berdasarkan nilai Rf sampel yang diperoleh pada plat KLT yang selanjutnya nilai tersebut dibandingkan dengan nilai Rf yang terdapat pada pustaka. Secara kasat mata atau visual noda warna coklat dan kuning yang nampak atau terbentuk pada plat KLT. Jenis senyawa yang teridentifikasi dalam serat matang buah lontar adalah triterpenoid. Penentuan senyawa ini dilakukan berdasarkan nilai Rf sampel yang diperoleh pada plat KLT yang selanjutnya nilai tersebut dibandingkan dengan nilai Rf yang terdapat pada pustaka. Pembentukan warna kuning dan coklat pada lempengan merupakan bentuk interaksi partikel silica gel dengan senyawa serta pelarut dalam proses elusi.

Komposisi metabolik sekunder dalam tumbuhan atau tanaman selain ditemukan kelompok alkaloid, fenol juga terdapat triterpenoid. Golongan senyawa triterpenoid juga jarang ditemukan pada tumbuhan monokotil tetapi banyak ditemukan pada tumbuhan dikotil. Struktur molekul saponin disusun oleh rangkaian atom hydrogen dan carbon. Kerangka dasar senyawa ini merupakan susunan monosakarida dan disakarida. Triterpenoid atau saponin yang mengalami reaksi hidrolisis akan membentuk suatu produk

yang disebut aglikon (Fahrnunda & Pratiwi, 2015).

Sifat kimia semi polar yang dimiliki saponin membuat senyawa ini mudah larut dalam air dan lemak. Dengan demikian maka eksistensi senyawa dalam membrane sel sangat potensial untuk mencegah atau menghambat pembelahan atau replikasi sel bakteri patogen dalam tubuh. Saponin mampu memodulasi materi genetic bakteri sehingga proses reproduksi sel bakteri mengalami kerusakan. Berdasarkan daya atau kemampuan inilah maka saponin dikenal sebagai senyawa antibakteri yang potensial (Bintoro dkk., 2017).

Senyawa metabolik sekunder termasuk saponin pada umumnya dihasilkan oleh organisme dengan tujuan sebagai bentuk pertahanan diri terhadap ancaman lingkungan. Merujuk pada tulisan yang dipaparkan oleh Suharto dkk (2012), senyawa triterpene saponin mempunyai aktivitas biologis sebagai antivirus, melancarkan pencernaan, antioksidan, antibakteri, mampu menurunkan lemak jahat atau LDL, anti jamur dan anti karsinogenik serta pestisida alami yang dihasilkan oleh tumbuhan.

Penentuan Secara Kualitatif Saponin dengan Spektrofotometri UV-Vis

Sebelum pengujian saponin pada sampel menggunakan spektro UV-Visible, sediaan sampel terlebih dahulu perlu dilarutkan dengan metanol. Methanol sebagai pilihan dalam mengencerkan hasil ekstrak karena memiliki sifat kelarutan yang sama dengan saponin yaitu polar. Senyawa metabolik sekunder umumnya memiliki sifat kelarutan polar, semi polar dan polar. Sifat ini tergantung pada struktur molekul dari senyawa tersebut. Pelarut yang bersifat polar mampu mengikat senyawa yang bersifat polar. Dalam hal ini saponin sebagai senyawa organik yang mampu larut dalam air maka tentunya methanol sebagai pelarut adalah pilihan yang tepat untuk melarutkan target

komposisi senyawa yang terdapat pada sampel (Seko dkk, 2021).

secara kualitatif uji spektrofotometri UV-Vis pada ekstrak serat matang buah lontar terdapat senyawa saponin. Data menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum dalam pengukuran sampel yaitu 280 nm dengan nilai absorbansi 0,325. Panjang gelombang 280 nm sebagai indikator penentuan adanya senyawa saponin dalam sampel karena sebagaimana yang dikemukakan oleh (Minarno, 2016) bahwa panjang gelombang maksimum saponin berkisar antara 200-800 nm didapatkan satu puncak garis pada panjang gelombang 220 nm dengan nilai absorbansi 0,617. Senada dengan itu menurut (Pane, 2013) yang juga menjelaskan bahwa saponin dapat terbaca pada panjang gelombang 220 nm.

Penelitian oleh Rikomah & Elmitra, (2017) terkait saponin pada pelepah pisang uli (*Musa Paradisiaca* L.) diperoleh data bahwa senyawa ini terbaca pada panjang gelombang maksimum 220 nm setelah pengukuran menggunakan spektro. Sedangkan nilai absorbansinya adalah 0,639. Penelitian oleh Suharto dkk (2012) pada diameter pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) ditemukan saponin yang memiliki panjang gelombang serapan maksimum 209 nm. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak sampel serat matang buah lontar mengandung mengandung senyawa saponin.

KESIMPULAN

Merujuk kepada data hasil penelitian disimpulkan demikian bahwa ekstrak sampel sari matang buah siwalan secara kualitatif setelah diberi larutan HCN 2N terjadi reaksi kimia yang menghasilkan buih putih. Kemudian pembuktian berikut melalui pemberian pereaksi Liebermann-Burchard yang mengakibatkan terakumulasinya warna coklat dan kuning. Adanya senyawa triterpenoid saponin

ditandai dengan pembentuk band atau pita warna coklat sebagai wujud dari reaksi kimia yang terjadi. Analisis senyawa saponin menggunakan KLT diperolehlimaspot warna atau bercak noda. Masing-masing noda memiliki nilai Rf 0.72 (spot 1), 0.73 (spot 2), 0.75 (spot 3), 0.76 (spot 4) dan 0.78 (spot 5). Mengacu pada nilai Rf dan warna kuning yang terdapat pada plat KLT menunjukkan bahwa pada sampel terkandung saponin (triterpenoid). Hasil analisis kualitatif menggunakan spektrofotometri UV-Visible diperoleh nilai absorban senyawa saponin sebanyak 0,325. Absorbansi dari senyawa terbaca pada panjang gelombang maksimum 280 nano meter yang juga menunjukkan bahwa pada sampel terkandung saponin.

SARAN

Penulis menyarankan perlu dilakukan uji antioksidan dan antibakteri senyawa saponin dari ekstrak serat matang buah lontar yang diperoleh dari Pantai Oesapa Nusa Tenggara Timur (NTT). Penulis juga menyarankan dilakukan pembuatan sabun dari ekstrak serat buah lontar yang matang.

DAFTAR RUJUKAN

- Adawiyah R. 2012. Analisis Kadar Saponin Ekstrak Metanol Kulit Batang Kemiri (*Aleurites Moluccana* L. Willd) Dengan Metode Gravimetri. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: Makassar
- Baud, G.S, Sangi, M.S, and Koleangan H.S.J., 2014. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), *Journal Ilmiah Sains*, 14 (2), 106-112.
- Bintoro,A, Ibrahim, A. M,& Situmeang, B., 2017. Analisis Dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Daun Bidara (*Zhizipus Mauritania* L.). *Jurnal ITEKIMA*. 2(1):84-94. Jurusan Kimia Sekolah Tinggi Analisis Kimia Cilegon, Banten.
- Dumanau, J. M., Caroline A.W., Poli, A. F., 2015. Penetapan Kadar saponin Pada Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain varietas S. Laurentii*) secara gravimetri. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*. Vol.No 2(2): 65-69. Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes. Manado.
- Fahrnunida & Pratiwi, R., 2015. Kandungan Saponin pada organ Buah, daun serta tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*. hal:220-224.
- Firawati, 2018. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Butanol Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Infra Merah. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia Timur. *Jurnal hal 1-6*
- Idayati, E, Suparmo, & Darmadji P. 2014. Potensi Senyawa Bioaktif Mesocarp Buah Lontar (*Borassus flabeliffer* Linn.) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal AGRITECH*, 34(3):277-284. Politeknik Pertanian Negeri Kupang NTT dan Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Jaya, A. M. 2010. Pemisahan dan Uji Efektivitas Antibakteri Senyawa Saponin dari Akar Putri Malu (*Mimosa pudica*). Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.

- Minarno, E.B. 2016. Analisa Kandungan senyawa saponin pada organ Daun dan Tangkai Daun *Carica pubescens* Lenne & K. Koch. *El-Hayah: Jurnal Biologi* 5(4): 143-152. Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Nasri, Rahma, S., & Kurniawan, E., 2017. Ekologi Pemanfaatan, dan Sosial Budaya Lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) Sebagai Flora Identitas Sulawesi Selatan. *Info Teknis EBONI*, 14 (1):35-46. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Ngginak, J., Mangibulude, Jubhar. C., & Rondonuwu, F. S. 2017. The Identification of Carotenoids and Testing of Carotenoid Antioxidants from Sand Lobster (*Panulirus homarus*) Egg Extract. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.22.3.155-160>
- Ngginak, J., Rafael, A., Amalo, D., Titin, S., & Sandra, C. L. 2020. Analisis Kandungan Senyawa β - Karoten pada Buah Enau (*Arenga piñata*) dari Desa Baumata. *Jambura edubiosfer jurnal*. Vol.No. 2(1), pp: 1-7.
- Noor, M. I., Yufita, E., Fisika, J., & Matematika, F. 2016. Identifikasi Kandungan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Fitokimia. *Journal of Aceh Physics Society*. Vol. No. 5(1), pp : 14-16.
- Padamani, E., Ngginak, J., Lema, A. T. 2021. Analisis Kandungan Polifenol pada Ekstrak Tunas Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*). *Jurnal Bioma*. Vol.No. 52-65. <https://doi.org/10.32528/bioma.v5i1.3688>
- Pane, R.E. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musaparadisiaca Sapiantum*) Vol. 3No.2, November 2013 (76-81) ISSN : 1978-8193, Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Fatah, Palembang.
- Rachmawati, N & Nursyamsi, N. 2015. Efek antibakteri ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada media pembenihan difusi. *Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 2(1): pp 1-9. ISSN: 2355-1933
- Rahmansyah, M., 2010. "Perspektif Nira Lontar (*Borassus flabellifer*)". Nusa Tenggara Timur, Alam Kita: Flores..
- Rikomah, S. E., & Elmitra., 2017. Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Uli (*Musa Paradisiaca* L). Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu. *Jurnal Scientia* 7 (1) : 56-60.
- Seko, H. Mami., Sabuna, Ch. Alan., Ngginak, J. 2021. Ekstrak Etanol Daun Ajeran Sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *JBIO : JURNAL BIOSAINS (The Journal of Biosciences)*. 7(1), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jbio.v7i1.22671>
- Suharto, Agung Pratama. P., Edy, H. J., Dumanauw, J. M. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Ekstrak Methanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapiantum* L.). *Pharmacon Journal*, 1(2):PP;86-92.