

Phytochemical Screening Water Extract of Pineapple Skin (*Ananas comosus* (L.) Merr) from East Lombok

Varelia Angelina^{1*}, Kurnia Solehah², Raisya Hasina³

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : October 20th, 2024

Revised : November 10th, 2024

Accepted : November 28th, 2024

*Corresponding Author:

Varelia Angelina, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email:

vareliaangelina@gmail.com

Abstract: Pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr) is empirically used as a medicine to cure constipation, nausea, urinary tract disorders, flu, and various skin diseases. Secondary metabolites that cause this activity are alkaloids, tannins, flavonoids, saponins and triterpenoids. Secondary metabolite phytochemical screening has been carried out on pineapple peel juice and freeze-dried pineapple peel powder, but no tests have been carried out on dehydrated pineapple peel powder. The primary objective of this study was to determine of secondary metabolites in pineapple peel water extract. The powdered pineapple peel extract was made using pineapple peel juice that had been dried in a dehydrator at 40°C for two 24-hour cycles. Phytochemical screening makes use of a tube test, which involves qualitative observation using separate reagents for each chemical. Alkaloids, flavonoids, quinones, tannins, and triterpenoids were found in pineapple skin as secondary metabolites, but saponin chemicals were found to be absent.

Keywords: *Ananas Comosus* (L.) Merr, characterization, extract, phytochemical screening, pineapple skin juice.

Pendahuluan

Berdasarkan *Food and Agriculture*, Indonesia menjadi negara keempat dengan produksi nanas terbesar mencapai 2,89 juta ton (Sriyana *et al.*, 2023). Kabupaten Lombok Timur menjadi salah satu daerah penghasil nanas terbesar sebanyak 24.391 ton (BPS, 2015). Nanas termasuk ke dalam spesies *Ananas comosus* (L.) Merril (Debnath *et al.*, 2021). Buah nanas berkualitas yang baik memiliki ciri-ciri bobot 678,5 gram, diameter 9,2 cm, dan panjang 12,6 cm. Buah nanas terselimuti kulit dengan tekstur yang tidak beraturan dan berduri pada permukaannya (Hatam *et al.*, 2013).

Nanas secara empiris dimanfaatkan sebagai obat penyembuh penyakit flu, konstipasi, mual-mual, infeksi saluran kemih, serta berbagai penyakit kulit seperti gatal-gatal, dermatitis atopik, dan skabies (Rahmat *et al.*, 2016). Menurut Ajayi *et al.*, (2022) kulit nanas dalam etnomedisin digunakan sebagai pengobatan malaria, radang sendi dan gangguan

gastrointestinal.

Data limbah kulit nanas di kabupaten Lombok Timur belum diketahui. Namun, menurut Ibrahim *et al.*, (2018) kulit nanas menjadi limbah sisa sekitar 596 ribu ton dalam setahun atau sekitar 30-35% yang belum dimanfaatkan. Lendang Nangka, Lombok Timur masyarakat menggunakan kulit nanas sebagai obat cacing dan pakan sapi (Widodo, 2019). Metabolit kulit nanas yang menimbulkan aktivitas tersebut yaitu alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan triterpenoid (Damiyati, 2021)

Kulit nanas mengandung paling banyak metabolit bromelin sebesar 0,05% - 0,08% yang berkhasiat (Juariah, 2017). Metabolit bromelin adalah metabolit yang dapat menghidrolisis ikatan peptida dengan kandungan protein menjadi asam amino (Salasa, 2017). Selain itu, kulit nanas juga mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenolik, saponin, tanin dan steroid (Calvin, 2019). Skrining fitokimia telah dilakukan dengan sampel jus kulit nanas (Damiyati, 2021) dan serbuk kulit

nanas hasil kering beku (Rosysntari, 2021), namun belum dilakukan uji pada serbuk kulit nanas hasil dehidrasi. Oleh karena itu, penelitian ini untuk mengetahui metabolit sekunder dalam ekstrak air kulit nanas.

Bahan dan Metode

Bahan dan alat

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr), akuades, aluminium foil (Bagus®), amil alkohol (Merck), asam sulfat pekat (Merck), asam klorida 2 N, anhidrida asetat (Merck), 1% besi klorida (Merck), 1% gelatin (Merck), kertas saring, kloroform (Merck), natrium hidroksida 0,1 N (Merck), reagen Dragendorff (Nitra Kimia), reagen Mayer (Nitra Kimia), reagen Wagner (Nitra Kimia), dan bubuk Mg (Merck) adalah bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

Alat dalam penelitian ini yaitu berbagai alat-alat gelas (Duran® dan Iwaki®), blender (Miyako®), bulbus, dehidrator (Maksindo®), *hot plate* (Labnet®), timbangan analitik (Ohaus®), pisau, rak tabung reaksi, sendok, toples kaca, dan vortex mixer (Labnet®).

Pengambilan, Determinasi dan Penyiapan Jus Kulit Nanas

Desa Lendang Nangka Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat merupakan daerah asal buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). Buah nanas yang dipetik adalah buah yang sudah matang sempurna. Buah nanas dibersihkan dengan dicuci dibawah air mengalir kemudian ditiriskan. Buah dikupas kemudian bagian kulitnya dipotong kecil. Sejumlah 25 gram kulit nanas ditambahkan 100 mL akuades kemudian diblender hingga diperoleh jus kulit nanas 25 % b/v (Damiyati *et al.*, 2021). Jus ini kemudian dikeringkan menggunakan dehidrator pada suhu 40°C selama 48 jam hingga diperoleh serbuk ekstrak kulit nanas. Berat serbuk kulit nanas ditimbang kemudian disimpan kedalam wadah tertutup berisi silika gel.

Karakterisasi Jus Kulit Nanas

Karakteristik organoleptik serbuk kulit nanas serta dilakukan uji kandungan jenis senyawa metabolit alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin, saponin, steroid, dan senyawa triterpenoid dengan prosedur sebagai berikut:

Uji Alkaloid

Akuades digunakan untuk melarutkan 2,5 g serbuk kering jus kulit nanas dalam 10 mL. Larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi bersama dengan 5 mL asam klorida 2 N. Dua menit dihabiskan untuk memanaskan campuran di atas *hot plate*. Penyaringan dilakukan setelah campuran didinginkan. Tabung reaksi mencakup sampel, kontrol negatif akuades dan kontrol positif larutan kopi ditempatkan dalam tabung reaksi terpisah dari hasil penyaringan. Pada masing-masing tabung reaksi, ditambahkan reagen Dragendorff, Mayer, dan Wagner. Alkaloid terbukti dalam sampel jika memiliki endapan jingga, putih, atau merah bata (Muthmainnah, 2017).

Uji Flavonoid

Akuades digunakan untuk melarutkan 2,5 g serbuk kering jus kulit nanas dalam 10 mL. Dua mililiter larutan dipipet ke dalam tabung reaksi, diikuti dengan penambahan 0,2 gram bubuk magnesium. Satu mililiter asam klorida pekat ditambahkan secara perlahan melalui dinding tabung. Tabung reaksi kemudian diisi dengan 1 mililiter amil alkohol. Tiga tabung reaksi digunakan, yaitu sampel, kontrol negatif berupa akuades, dan kontrol positif berupa teh hijau. Flavonoid terbukti ketika terbentuk endapan warna kuning atau jingga (Nugrahani *et al.*, 2016).

Uji Kuinon

Akuades digunakan untuk melarutkan 2,5 g serbuk kering jus kulit nanas dalam 10 mL. Larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan setiap tabung ditambahkan enam tetes NaOH 0,1 N. Tiga tabung reaksi yang digunakan yaitu sampel, kontrol negatif berupa akuades, kontrol positif berupa rimpang kunyit. Kuinon terbukti ketika terjadi perubahan warna merah (Noer, 2016).

Uji Tanin

Akuades digunakan untuk melarutkan 2,5 g serbuk kering jus kulit nanas dalam 10 mL. Dua mililiter larutan sampel dipipet ke dalam sembilan tabung reaksi yaitu sampel, kontrol negatif berupa akuades dan kontrol positif berupa daluman. Feri klorida 1% b/v ditambahkan sebanyak tiga tetes ke masing-

masing dari tiga tabung reaksi. Reaksi positif ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi hijau tua. Tabung lainnya diberi larutan gelatin 1% berat/volume dan terbentuknya endapan putih menunjukkan hasil reaksi positif. Tabung reaksi berikutnya ditambahkan Steasny dan terbentuknya endapan merah menunjukkan hasil positif tanin (Astarina, 2013).

Uji Saponin

Akuades digunakan untuk melarutkan 2,5 g serbuk kering jus kulit nanas dalam 10 mL. Tabung reaksi berisi masing-masing sampel, kontrol negatif berupa, kontrol positif berupa teh hijau. Dua tetes asam klorida 2N ditambahkan setelah tabung reaksi dikocok kuat selama sepuluh detik. Hasil yang baik untuk saponin adalah adanya busa dengan tinggi 1-10 cm yang tetap konstan selama 10 menit setelah didiamkan dan ditambahkan asam klorida 2N (Nugrahani, 2016).

Uji Triterpenoid dan Steroid

Akuades digunakan untuk melarutkan 2,5 g serbuk kering jus kulit nanas dalam 10 mL. Tabung reaksi berisi masing-masing sampel, kontrol negatif berupa, kontrol positif berupa kelor. Tabung reaksi melalui dinding tabung diberi 0,5 mL kloroform, 0,5 mL anhidrida asetat, dan 1 mL asam sulfat kuat. Triterpenoid dalam sampel terbukti oleh perubahan yang terjadi ketika cincin kecoklatan terbentuk di batas antara dua pelarut (Simaremare, 2014). Pada tabung reaksi lainnya, ditambahkan satu mililiter kloroform dan satu mililiter asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Steroid dalam sampel terbukti ketika dua fase berbeda terbentuk merah atau kuning (Das, 2014).

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan, Determinasi dan Penyiapan Jus Kulit Nanas

Nanas yang digunakan terdapat di Desa Lendang Nangka Utara, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Determinasi sampel menggunakan bagian tanaman *Ananas comosus* (L.) Merr untuk meyakinkan dan memastikan identitas spesies tanaman yang akan digunakan benar dan sesuai (Pangestuty, 2016). Surat keterangan hasil determinasi Nomor

1715/UN.F5/J3.4.PP/2023 dari Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram. Kulit nanas dipotong kecil-kecil kemudian diblender. Penghalusan dengan blender bertujuan untuk memperbesar luas permukaan ketika proses ekstraksi antara pelarut dengan serbuk kulit nanas. Setelah menjadi jus kulit nanas selanjutnya dijadikan serbuk dengan menggunakan dehidrator untuk menghindari kerusakan metabolit sekunder tanaman akibat sinar matahari dalam proses pengeringan (Putro, 2023).

Prinsip kerja dehidrator yaitu dengan menggunakan elemen logam penghantar panas untuk mendistribusikan panas, kemudian kipas pada alat berfungsi untuk menyebarkan udara panas ke dalam bahan yang dikeringkan (Rosadi *et al.*, 2023). Pelarut yang digunakan yaitu air karena murah, mudah ditemukan dan relatif aman untuk penggunaannya serta efektif dalam mengekstraksi komponen-komponen senyawa fenolik yang terkandung dari bahan alam (Katja, 2009). Kulit nanas yang diekstraksi sebanyak 326,8 gram, diperoleh serbuk kulit nanas sebanyak 69,95 gram dan didapatkan rendemen sebesar 21,4%.

Karakterisasi Jus Kulit Nanas

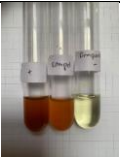
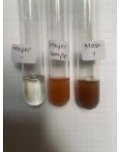



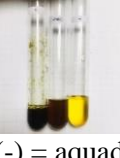

Hasil karakteristik organoleptik ekstrak kering kulit nanas berbentuk serbuk berwarna kuning kecoklatan, memiliki aroma khas nanas, dan memiliki rasa asin kecut





Alkaloid

Kulit nanas positif mengandung senyawa alkaloid yang ditunjukkan pada uji yaitu terbentuknya endapan pada pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Penelitian oleh Rosyantari (2021) menunjukkan bahwa kulit nanas mengandung senyawa alkaloid. Asam klorida 2 M yang ditambahkan pada uji bertujuan untuk mengekstraksi senyawa alkaloid yang bersifat basa sehingga terbentuknya garam alkaloid dapat diendapkan ketika ditambahkan reagen (Muthmainnah, 2017). Ketika kalium tetraiodomercurat (II) bereaksi dengan atom nitrogen dalam alkaloid, reagen Mayer menghasilkan endapan putih. Reagen Wagner membentuk endapan cokelat sebagai hasil interaksi kompleks antara atom nitrogen dalam molekul alkaloid dan ion K^+ dari kalium iodida. Atom nitrogen dalam senyawa alkaloid bereaksi

dengan ion K⁺ dari kalium tetraiodobismutat, endapan jingga (Calvin *et al.*, 2019)..
 menyebabkan reagen Dragendorff menghasilkan

Tabel 1. Penapisan Fitokimia Jus Kulit Nanas

Uji	Reagen	Hasil	Interpretasi	Gambar
Alkaloid	Dragendorff	Endapan jingga	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = kopi
	Mayer	Endapan putih kuning	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = kopi
	Wagner	Endapan merah – coklat	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = kopi
Flavonoid	HCl + Mg + amil alkohol	Warna kuning	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = teh hijau
Kuinon	NaOH	Warna merah	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = rimpang kunyit
Tanin	FeCl ₃	Warna hijau pekat	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = daluman
	Gelatin	Endapan putih	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = daluman

Uji	Reagen	Hasil	Interpretasi	Gambar
	Steasny	Endapan merah	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = daluman
Saponin	Uji busa	Busa dengan tinggi 1 cm	-	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = teh hijau
Steroid dan triterpenoid	Liberman Burchard	Cincin berwarna kecoklattan	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = kelor
	Salkowski	Warna kuning emas	+	 Kontrol (-) = aquades Kontrol (+) = kopi

Flavonoid

Kulit nanas positif mengandung senyawa flavonoid. Hasil positif flavonoid adalah warna merah, kuning, jingga yang berbentuk lapisan. Menurut penelitian oleh Damiyati (2021) dan Rosyantari (2021) menunjukkan bahwa kulit nanas mengandung senyawa flavonoid. Asam klorida bereaksi dengan ion magnesium (Mg) yang ditambahkan ke lingkungan asam untuk menghasilkan gas hidrogen dan ion Mg^{2+} . HCl pekat ditambahkan untuk menghidrolisis glikosida flavonoid menjadi aglikon flavonoid. Ion Mg^{2+} kemudian berinteraksi dengan flavonoid, membentuk senyawa kompleks yang menyebabkan perubahan warna. (Nugrahani *et al.*, 2016).

Kuinon

Kulit nanas positif mengandung senyawa kuinon dengan terjadinya perubahan warna menjadi merah. Penambahan Natrium Hidroksida (NaOH) untuk penghilangan proton dari atom gugus fenol pada kuinon sehingga menghasilkan ion fenolat. Ion fenolat ini mampu menyerap cahaya, yang kemudian menghasilkan

warna merah (Suratno, 2016).

Tanin

Keberadaan senyawa tanin pada kulit nanas telah dikonfirmasi. Menurut Ergina (2014), perubahan warna menjadi biru kehijauan atau kehitaman merupakan tanda yang jelas dari hasilnya. Damiyati (2021) dan Rosyantari (2021), menemukan zat kimia tanin pada kulit nanas. Ketika tanin dan gelatin bergabung, akan terbentuk kopolimer yang tidak larut dalam air. Kombinasi tanin-gelatin tersebut dapat meningkatkan efek penggaraman lebih efektif setelah menambahkan NaCl (Enderani, 2019). Senyawa tanin mengandung ion Fe^{3+} yang bereaksi menghasilkan molekul kompleks trisianoferitrikaliumFerri (III) dengan penambahan 1% $FeCl_3$ ke senyawa tanin sehingga menyebabkannya terbentuk menjadi warna hijau kehitaman (Halimu *et al.*, 2017)

Saponin

Penelitian ini tidak ditemukan senyawa saponin dalam kulit nanas karena tidak

menghasilkan buah sesuai dengan syarat. Menurut penelitian oleh Damiyati (2021) dan Rosyantari (2021) menunjukkan bahwa kulit nanas mengandung senyawa saponin. Serta menurut penelitian (Reiza, 2019) kulit nanas yang diuji mengandung saponin. Sebagai molekul polar, saponin merupakan glikosida kompleks yang terbentuk ketika senyawa organik dengan gugus hidroksil dan gula mengalami kondensasi (Hadi dan Permatasari, 2019). Adanya busa merupakan indikasi glikosida, yang dapat terhidrolisis menjadi glukosa dan zat kimia lainnya ketika terkena air (Astriana, 2013).

Triterpenoid dan steroid

Sampel kulit nanas dinyatakan positif

mengandung triterpenoid, meskipun tidak ditemukan steroid dalam nanas itu sendiri. Di antara kedua lapisan tersebut, terbentuk cincin berwarna cokelat kemerahan (Simaremare, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Damiyati (2021) dan Rosyantari (2021), menunjukkan bahwa kulit nanas mengandung senyawa triterpenoid. Uji ini memanfaatkan reaksi karbokation yang terjadi ketika asam sulfat pekat bereaksi dengan asam asetat anhidrat. Karbokation tersebut kemudian berinteraksi dengan oksigen bergugus OH dari senyawa triterpenoid yang memicu terbentuknya perubahan warna menjadi merah kecokelatan (Sholikhah, 2016).

Tabel 2. Perbandingan Hasil Uji Skrining Fitokimia Kulit Nanas

Senyawa	Jus Kulit Nanas (Damiyati, 2021)	Serbuk Kulit Nanas Hasil Kering Beku (Rosyantari, 2021)	Serbuk Kulit Nanas Hasil Dehidrasi
Alkaloid	+	+	+
Flavonoid	+	+	+
Saponin	+	+	-
Tanin	+	+	+
Triterpenoid	+	+	+
Kuinon	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	+

Berdasarkan Tabel 2. Perbandingan hasil uji skrining fitokimia kulit nanas tidak diperoleh senyawa saponin dalam serbuk kulit nanas hasil dehidrasi. Hal ini karena ekstrak menggunakan pelarut air yang menyebabkan selama pemrosesan terjadi perubahan hidrolisis dan menjadi media pertumbuhan mikroba sehingga mengakibatkan senyawa saponin terdegradasi dan saponin tidak terdeteksi pada pengujian (Krigiel, 2017). Kandungan senyawa saponin juga dapat hilang karena perendaman yang terlalu lama dalam air dengan rasio air yang besar (Larasati, 2016). Menurut Supardjo (2010), kadar saponin yang terkandung dalam tanaman bervariasi tergantung berdasarkan umur fisiologis, kondisi agronomis, dan lingkungan spesifik suatu spesies. Menurut Chung (1998), kandungan metabolit sekunder bergantung pada jenis pelarut, sifat ekstraksi atau kondisi iklim zona tempat sampel tanaman dikumpulkan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian skrining fitokimia dengan uji tabung, serbuk jus kulit

nanas mengandung metabolit sekunder yang sama dengan jus kulit nanas dan serbuk kulit nanas hasil kering beku yaitu golongan alkaloid, flavonoid, kuinon, tanin dan triterpenoid kecuali saponin.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan dan disampaikan kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram terkait pendanaan penelitian.

Referensi

- A.M. Salasa. (2017). Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Media Farm.*, vol. XIII, no. 2, pp. 1–14. DOI: /10.3282/mf.v13i2.786.
- Ajayi AM, Coker AI, Oyebanjo OT, Adebajo IM, Ademowo OG. (2022). *Ananas comosus* (L) Merrill (pineapple) fruit peel extract demonstrates antimalarial, anti-

- nociceptive and anti-inflammatory activities in experimental models. *J Ethnopharmacol.* 10;282:114576. DOI: 10.1016/j.jep.2021.114576. Epub 2021 Aug 27. PMID: 34461191.
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., Warditiani, N. K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*. Vol. 2, No. 4. 1-7. Diambil dari <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/view/7399>
- Calvin, L., Nurmainah dan Riza, H. (2019) 'Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Infusa Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) pada Variasi Usia Kematangan Buah', *Jurnal untan*, 1(1), pp. 1–15. DOI:10.25026/mpc.v10i1.371
- Chung KT, Wong TY, Wei CI, Huang YW, Lin Y. (1998). Tannins and human health: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* Aug;38(6):421-64. DOI: 10.1080/10408699891274273. PMID: 9759559
- Damiyati, S. Y., Pratama, I. S., & Tresnani, G. (2021). In vitro anthelmintic activity of pineapple peel juice (*Ananas comosus*(L.) Merr.) against *Paramphistomum* sp. *Communications in Science and Technology*, 6(1), 49-54. DOI : <https://doi.org/10.21924/cst.6.1.2021.394>
- Das, B., Al-Amin, M., Russel, S., Kabir, S., Bhattacharjee, R., Hannan, J. (2014). Phytochemical Screening and Evaluation of Analgesic Activity of *Oroxylum indicum*. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 76, No. 6. 571-575. Diakses pada tanggal 27 Maret 2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293694/>
- Debnath, B., Singh, W. S., & Manna, K. (2021). A phytopharmacological review on *Ananas comosus*. *Advances in Traditional Medicine*. DOI: 10.1007/s13596-021-00563-w
- Endarini, L.H. (2019) 'Analisis Rendemen dan Penetapan Kandungan Ekstrak Etanol 96% Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis', *SEMNASKES 'Improving The Quality of Health Through Advances in Research of Health Sciences'*, pp. 30–40. ISBN:978-602-5793-65-3
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 165–172.
- Hadi, K. and Permatasari, I. (2019) 'Uji Fitokimia Kersen (*Muntingia calabura* .L) Dan Pemanfaatannya Sebagai Alternatif Penyembuhan Luka', *Prosiding SainsTeKes Semnas MIPAKes UMRI*, 1, pp. 22–31. DOI: <https://doi.org/10.37859/sainstekes.v1i0.1579>
- Halimu, R. B., S.Sulistijowati, R., & Mile, L. (2017). Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(4), 93–97. DOI: <https://doi.org/10.37905/.v5i4.5291>
- Juariah, S. and Irawan, M.P. (2017) 'Biolarvasida Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananans comosus* L . Merr) Terhadap *Aedes Aegypti*', *Celscitech-UMRI*, 2, pp. 10–13
- Katja, D. (2019). Efek Penstabil Oksigen Singlet Ekstrak Pewarna Dari Daun Bayam Terhadap Fotooksidasi Asam Linoleat, Protein Dan Vitamin C. *Kemajuan Kimia*, 2 (2). DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.2.2.2009.4965>
- Krigiel, D., Berlowska, J., & Izabela, W. (2017). *Saponin Based, Biological-Active Surfactants from Plants* (6th ed.). DOI: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.5772/68062>
- Larasati, D. (2016) 'Penurunan Kandungan Saponin pada Minyak Biji Carica Dieng (*Carica pubescens*) Saponin Decrease In Oil Seeds Carica Dieng (*Carica pubescens*)', *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, (September), pp. 168–173. DOI: <https://doi.org/10.25181/prosemnas.v0i0.474>
- Muthmainnah, B. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 23–28. DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>

- Noer, S., Pratiwi, R. (2016). Uji Kualitatif Fitokimia Daun Ruta Angustifolia. Faktor Exacta. Vol. 9, No. 3. 200-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.30998/faktorexacta.v9i3.879>
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Bumcis (*Phaseolus vulgaris*) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 02(01). DOI: [10.29303/jppipa.v2i1.38](https://doi.org/10.29303/jppipa.v2i1.38)
- Pangestuty, A. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Buah Buni (*Antidesma bunius* L. (Spreng) dengan Metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dan Metode Folin-Ciocalteu. Universitas Sanata Darma Yogyakarta.
- Pardede, A., Manjang, Y., & Efdi, M. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Dari Kulit Batang Manggis (*Garcinia cymosa*). *Media Sains*, 6(2), 60–66.
- Putro, K. (2023). Pengaruh Lama Waktu Pengeringan Food Dehydrator Terhadap Karakteristik Fisikokimia Fillet Lele. Universitas Semarang.
- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 104–108. DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.371>
- Rosadi, N.A. et al. (2023) ‘Pelatihan Pembuatan Produk Keripik Melon Menggunakan Alat Dehydrator bagi Kelompok UMKM Inkubator Bisnis Teknologi (ITe) Unizar’, *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 4(3), p. 572. DOI: <https://doi.org/10.33394/jpu.v4i3.7837>.
- Rosyantari, A. et al. (2022) ‘Evaluasi sifat fisik serbuk kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) sebagai jamu ternak antiparamphistomiasis’, *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 12(3), pp. 203–210. DOI: <https://doi.org/10.46549/jipvet.v12i3.253>.
- S.Y. Damiyati, I.S. Pratama, and G.Tresnani, (2021). Karakterisasi jus kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *BioWallacea*. 84-90. DOI: <https://doi.org/10.21924/cst.6.1.2021.394>
- Sholikhah, R. M. (2016). Identifikasi senyawa triterpenoid dari fraksi N-Heksana ekstrak Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* Brongn.) dengan metode UPLC-MS. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Simaremare, E. S. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*, 11(01), 98–107. DOI: [10.30595/pji.v11i1.855](https://doi.org/10.30595/pji.v11i1.855)
- Sri Febriani Hatam, Edi Suryanto, J. A. (2013). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(01), 7–12. DOI: <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.880>
- Sriyana, H.Y., Rahayu, L.H., Febriana, M.E., (2023). Bioplastik Dari Limbah Kulit Buah Nanas Dengan Modifikasi Gliserol Dan Kitosan. *J. Inov. Tek. Kim.* 8, 40. DOI: <http://dx.doi.org/10.31942/inteka.v18i1.8094>
- Suratno. 2016. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga *Spirulina platensis* yang Berpotensi sebagai Antibakteri. *Jurnal Surya Medika*. DOI: [10.30595/pji.v11i1.855](https://doi.org/10.30595/pji.v11i1.855)