

Uji Aktivitas Ekstrak Buah Rotan Segi (*Calamus caesius* Blume) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Dan *Propionibacterium acnes*

Rosa Mardiyah Padena Nst¹, Rasyidah², dan Ulfayani Mayasari³

¹²³ Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara

rosamardiyah16@gmail.com (1), rasyidah@uinsu.ac.id (2), ulfayani.mayasari@uinsu.ac.id (3)

ABSTRAK

Buah rotan segi (*Calamus caesius* Blume) mempunyai kemampuan sebagai obat dalam penyembuhan luka, infeksi saluran pencernaan, peremajaan kulit dan juga sebagai antibakteri. Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat kemampuan antibakteri ekstrak serta perlakuan mana yang paling efektif untuk menghentikan pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes* dengan rancangan penelitian menggunakan RAL meliputi 6 perlakuan yaitu kontrol positif kloromfenikol, kontrol negatif DMSO, dan kelompok konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, dan 80%. Cara kerja yang digunakan dengan mengekstraksi buah rotan segi menggunakan etanol 96%, pengujian fitokimia dan uji antibakteri dengan metode difusi cakram Kirby- Bauer. Hasil skrining fitokimia ekstrak buah rotan mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan glikosida. Hasil uji antibakteri *Klebsiella pneumoniae* menghasilkan rata-rata zona hambat pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% yaitu 8,5 mm, 8,8 mm, 9,5 mm, dan 10,8 mm, sedangkan pada bakteri *Propionibacterium acnes* menghasilkan rata-rata zona hambat pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% yaitu 9,3 mm, 9,8 mm, 10,2 mm, dan 9,9 mm. Hasil uji *one way* Berdasarkan ANOVA, masing-masing kelompok memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan mikroorganisme *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*. Kemudian, dengan menggunakan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%, dilakukan uji Duncan dengan hasil kontrol positif yang menunjukkan perbedaan yang cukup besar. Penelitian ini menemukan bahwa jumlah efektif tertinggi ekstrak buah rotan segi adalah 80% dan 60%, berturut-turut untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*.

Kata Kunci : Antibakteri, *Klebsiella pneumoniae*, *Propionibacterium acnes*, *Calamus caesius*

ABSTRACT

Sega rattan fruit (*Calamus caesius* Blume) can be used as a medicine for bacterial and fungal infections of the skin, digestive tract, and wounds. The purpose of this study was to determine the antibacterial potential of the extract and determine which treatment was most successful in stopping the growth of *Propionibacterium acnes* and *Klebsiella pneumoniae*. The six treatments in the RAL research design were a positive control of chloromphenicol, a negative control of DMSO, and the extract concentration groups of 20%, 40%, 60%, and 80%. Sega rattan fruit was extracted using 96% ethanol, followed by phytochemical and antimicrobial testing using the Kirby-Bauer disc diffusion method. Alkaloids, flavonoids, tannins, and glycosides were found in the phytochemical screening of rattan fruit extract. *Propionibacterium acnes* bacteria produced average inhibition zones at concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80%, namely 9.3 mm, 9.8 mm, 10.2 mm, and 9.9 mm. The results of the antibacterial test of *Klebsiella pneumoniae* produced average inhibition zones at concentrations of 20%, 40%, 60%, and 80%, namely 8.5 mm, 8.8 mm, 9.5 mm, and 10.8 mm. The findings of the one-way ANOVA test revealed that each group had a major impact on the growth of the microorganisms *Klebsiella pneumoniae* and *Propionibacterium acnes*. Then, using a concentration of 20%, 40%, 60%, and 80%, Duncan's test was carried out with positive control results showing a large enough difference. This study found that sega rattan fruit extract could stop the growth of *Klebsiella pneumoniae* and *Propionibacterium acnes*.

Keywords: Antibacterial, *Klebsiella pneumoniae*, *Propionibacterium acnes*, *Calamus caesius*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sumber daya nabati dari Indonesia serta merupakan produsen mata uang yang relatif besar ialah rotan. Maka negara kita menyumbang sekitar 80% dari kebutuhan rotan dunia. Hutan asli Kalimantan, Sumatera dan juga Sulawesi memproduksi 90% rotan sedangkan budidaya rotan hanya 10% saja. (Kaliky, et al. 2018). Umumnya spesies rotan *Calamus* yang banyak dimanfaatkan dan dikonsumsi adalah *Calamus caesius* (Segi Rotan). Rotan Segi memiliki buah lonjong berukuran 15 x 10 mm yang ditutupi dengan 15-21 sisik membujur. Buah yang matang berwarna kuning kecokelatan (Kalima et al., 2015). Rotan ini memiliki rasa asam/asam dan sedikit manis, sehingga masyarakat yang tinggal di dekat hutan sering mengkonsumsi buah ini (Aswandi et al., 2020). Namun, buah rotan tidak dikonsumsi secara luas karena masyarakat luar tidak berminat untuk mengkonsumsinya, terkecuali batangnya yang memiliki harga tinggi. Padahal selain batangnya, buah rotan segi juga dapat dimakan karena memiliki manfaat dalam bidang kesehatan. Menurut Ripa (2016), rotan memiliki efek yang bermanfaat dalam pengobatan diare. Sementara itu, Rahman (2014) mengatakan bahwa rotan memiliki efek mengurangi batuk, diabetes, dan penyakit lambung. Buah rotan ini mengandung vitamin A dan C, serta mineral seperti Ca, Fe, Mg, Zn dan K (Salusu et al, 2018). Beberapa penelitian juga mengindikasikan adanya zona hambat yang berbeda untuk setiap pemberian konsentrasi ekstrak buah rotan. Pemberian ekstrak rotan ini dilakukan karena mampu menghambat pertumbuhan Bakteri yang disebabkan kandungan metabolit sekunder (Salusu et al, 2021). Seperti pada penelitian Minarni et al. (2020) ekstrak buah rotan ini diuji terhadap Bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus mutans*. Data menunjukkan bahwa zona hambat *Salmonella typhi* tertinggi diperoleh dengan ekstrak 1000 mg/ml adalah zona hambat 13,63 mm, sedangkan *S. mutans* terjadi pada konsentrasi 1000 mg/ml dengan zona hambat 11,86 mm. Uji antibakteri dapat dilakukan dengan menggunakan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Klebsiella pneumoniae* adalah non-motil, berbentuk basil pendek dan bakteri gram negatif anaerobik fakultatif dari keluarga Enterobacteriaceae. *K.pneumoniae* menyumbang 20,1% infeksi intra-abdominal di China, 29% kasus pneumonia di berbagai rumah sakit di Indonesia, dan Dr. Soetomo (Dita dkk., 2019). Selain itu, bakteri lain yang dapat digunakan sebagai uji antibakteri adalah *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* adalah bakteri pembentuk eter yang bertanggung jawab untuk perkembangan berbagai bentuk jerawat. *P. acnes* membentuk lipase untuk melisis asam lemak yang berasal dari permukaan kulit. Asam lemak ini menginduksi peradangan, sehingga memicu timbulnya jerawat (Hasanah et al., 2020). Dari penjelasan di atas, maka dilakukan “Uji coba antibakteri Ekstak Buah Rotan Segi (*Calamus caesius* Blume) terhadap *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*”

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, yang menjadi rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak buah rotan segi memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*?
2. Berapa konsentrasi ekstrak buah rotan segi (*Calamus caesius* Blume) yang efektif dalam menghambat bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*?

Mardiyah Padena R, Rasyidah, Mayasari U : Uji Aktivitas Ekstrak Buah Rotan Segi (*Calamus caesius* Blume) Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae* Dan *Propionibacterium acnes*

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak buah rotan segi terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak buah rotan segi (*Calamus caesius* Blume) yang efektif dalam menghambat *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk

1. Mengedukasi masyarakat umum tentang manfaat buah rotan bagi kesehatan, khususnya penyakit infeksi pada tubuh dan jerawat.
2. Pembaca dapat menyumbangkan keahlian ilmiah khususnya mengenai komposisi kimia ekstrak buah rotan.
3. Kajian ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi penelitian dan pengembangan yang lebih menyeluruh.
4. Terciptanya obat-obatan dari bahan alam yang dapat mendorong perkembangan ilmu pengetahuan dan kesehatan diharapkan semakin dipermudah dengan dukungan pemerintah dan dunia usaha berkat pemanfaatan buah rotan sebagai obat.

II. METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Herbarium Medanense USU, Jalan Bioteknologi Universitas Sumatera Utara. Ekstraksi dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam di Jalan Dr Mansur Universitas Sumatera Utara serta uji fitokimia di Laboratorium Fitokimia Biologi Farmasi di Jalan Tri Dharma No.5 Pintu 4 Kampus USU Medan. Penelitian Uji Antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA di Bioteknologi Universitas Sumatera Utara. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini kurang lebih satu bulan mulai dari bulan November sampai Februari 2022.

Rancangan Penelitian atau Model

Penelitian menggunakan metode difusi Kirby Bauer dengan empat apusan dan empat dosis berbeda 20%, 40%, 60%, dan 80% serta kloromfenikol sebagai kontrol positif dan satu kontrol negatif berbasis DMSO. Penelitian menggunakan metode difusi Kirby Bauer dengan empat apusan dan empat dosis berbeda 20%, 40%, 60%, dan 80% serta kloromfenikol sebagai kontrol positif dan satu kontrol negatif berbasis DMSO. Untuk menghindari kesalahan, jumlah ulangan yang dilakukan dalam penelitian adalah 4 ulangan pada setiap perlakuan.

Bahan dan Peralatan

a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu Ekstrak buah dari rotan Segi. Mikroba uji yang digunakan adalah *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes*. Media yang digunakan adalah Mueller Hinton Agar (MHA), Nutrient Agar (NA), akuades, DMSO, larutan Lugol, larutan safranin, kloromfenikol, asam sulfat 1%, barium klorida 1%, dan NaCl 0,9%.

b. Alat

Botol sampel, blender, kertas label, aluminium foil, bungkus plastik, kapas penyerap steril, tisu, rak tabung, gelas timbang, Erlenmeyer, inkubator, autoklaf, cawan petri, penangas udara, oven, aliran laminar (LAF), mikropipet, neraca analitik, spatula termasuk peralatan yang digunakan untuk penelitian yang satu ini.

Tahapan Penelitian

Proses Ekstraksi Buah Rotan Segu

Sampel buah rotan sebanyak 3 kg akan dibuat serbuk simplisia dengan cara diblender dan dikeringkan. Segu Rotan simplisia dilunakkan dengan pelarut etanol 96% selama 4x24 jam dalam labu kedap udara dengan perbandingan serbuk:pelarut (1:10). Kemudian diaduk setiap 6 jam kemudian disaring untuk memisahkan ekstrak dari bahan tanaman. Ekstraksi yang dihasilkan dipekatkan/diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 30-40°C untuk mendapatkan ekstrak kasar (Agent, 2016). Kemudian pengentalan dilakukan dalam penangas air sampai kekentalan yang diinginkan.

III. HASIL PENELITIAN

I. Hasil Skrining Fitokimia

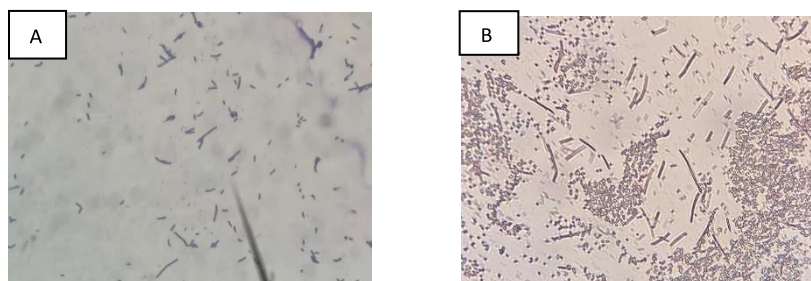
Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Rotan Segu

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	Dragendorf BouchardatMeyer	+ + +
2	Flavonoid	Serbuk Mg ⁺⁺ HCl	+
3	Glikosida	Molish+H ₂ SO ₄	+
4	Saponin	Air panas/dikocok	-
5	Tanin	FeCl ₃	+
6	Triterpenoid/Steroid	Lieberman-Bourchat	-

Alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan glikosida hanyalah sebagian kecil dari metabolit sekunder yang dimiliki buah rotan sega, seperti terlihat pada Tabel 1. Terbentuknya endapan coklat sebagai hasil dari ikatan kovalen koordinasi antara logam K⁺ dan alkaloid untuk menghasilkan kompleks endapan kalium-alkaloid berfungsi sebagai bukti keberhasilan alkaloid dalam reagen Bouchardat. Senyawa alkaloid ini menunjukkan endapan merah bata dalam pereaksi Dragendorph sebagai hasil interaksi dengan ion tetraiodobismutat (III). Ketika senyawa alkaloid berinteraksi dengan ion tetraiodomercurate (II) untuk membuat dan mengendapkan senyawa kompleks, pereaksi Mayer kemudian ditunjukkan dengan endapan putih hingga kekuningan (Sulistiyarini et al, 2020). Tanin bereaksi dengan Fe(III) untuk menghasilkan molekul kompleks, uji tanin ditunjukkan dengan terbentuknya rona hijau kebiruan. Tanin ini memiliki sifat anti diare, anti bakteri, astringen, dan antioksidan (Malangngi et al, 2012). Kemudian, flavonoid merupakan zat fenolik yang memiliki manfaat seperti melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, bertindak sebagai antibiotik, dan memiliki tindakan anti-inflamasi (Nisa et al, 2015). Uji flavonoid ini dilakukan dengan menggunakan reagen Mg dan HCl, dan ketika flavonoid direduksi dengan Mg dan HCl, terjadi warna merah (Latifah, 2015).

Hasil Pewarnaan Gram Bakteri Uji

Bakteri gram positif mempertahankan warna ungu kristal violet, yang membuatnya tampak ungu bila dilihat di bawah mikroskop. Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1, *Propionibacterium acnes* adalah bakteri berbentuk batang yang menghasilkan warna ungu tua. Saat terkena alkohol, bakteri gram negatif kehilangan penampilan kristal violet mereka dan berubah menjadi merah saat terkena pewarna fuchsin atau safranin. Kemudian, bakteri *Klebsiella pneumoniae* menciptakan zat pendek berbentuk batang berwarna merah. Varian warna ini dihasilkan dari variasi susunan kimiawi dinding sel (Putri, 2018). Lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri bertanggung jawab atas perbedaan ini. Dengan kata lain, karena bakteri *Klebsiella pneumoniae* adalah gram negatif, mereka memiliki lapisan dinding sel yang lebih tebal. Dengan melarutkan lipid di lapisan atas dinding sel, alkohol dapat membuat dinding lebih keropos. Akibatnya, lapisan peptidoglikan dapat kehilangan pewarna biru metilen. Hal ini menunjukkan bahwa zat warna safranin menyerap dan menggantikan zat warna metilen biru. Namun dengan bakteri gram positif, larutan Lugol membantu menjaga warna biru metilen pada lapisan dinding sel (Rahayu et al, 2017).



Gambar 1. *Klebsiella pneumoniae* dan B) *Propionibacterium acnes*

Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Buah Rotan Segi terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Tabel 2 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Buah Rotan Segi terhadap Bakteri *Klebsiella pneumoniae*

Konsentrasi	Ulangan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
20%	9,7	8,1	7,8	8,5	8,5
40%	9,8	9,6	9,1	6,9	8,8
60%	10,5	9,8	10,4	7,4	9,5
80%	10,3	11,7	10,9	10,5	10,8
K+	19,2	21,6	17,9	20,2	19,7
K-	0	0	0	0	0

Hasil Berdasarkan uji aktivitas ekstrak buah rotan Segi terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*, konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat rata-rata terbesar, dengan nilai rata-rata 10,8. Ini menunjukkan bahwa ketika konsentrasi meningkat, lebih banyak penghambatan dibuat. Dalam buku Farmakope Edisi IV (1995) tingkat zona hambat yang dihasilkan belum memenuhi syarat sebagai antibakteri yang efektif. Namun untuk kategori David and Stout sudah dapat dikategorikan kuat. Hal ini disebabkan karena kandungan dari buah rotan segi yang memiliki metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Uji *one way* anova dilakukan untuk menganalisis data statistik. Hasil uji *one way* anova dengan taraf signifikan 0,05 adalah $p = 0,053$ yang menunjukkan setiap perlakuan tidak

berbeda secara signifikan. Namun jika diuji lanjut dengan uji Duncan didapatkan bahwa setiap perlakuan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dengan kontrol negatif dan kontrol positif sangat berbeda nyata.

Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Buah Rotan Segi terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Tabel 3 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Buah Rotan Segi terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Konsentrasi	Ulangan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
20%	7,4	9	10	8,9	9,3
40%	10	9,7	9,1	10,4	9,8
60%	10,3	10,7	9,6	10,4	10,2
80%	9,6	8,7	9,4	11	9,9
K+	16,8	14,6	15,1	16,3	15,7
K-	0	0	0	0	0

Hasil pengujian aktivitas ekstrak buah rotan segi terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* menginterpretasikan rata-rata zona hambat yang paling tinggi pada konsentrasi 60% dengan rata-rata 10,2. Hal ini menunjukkan pada konsentrasi 60% didapat zona hambat paling tinggi namun pada konsentrasi 80% akan menurun. Menurut buku Farmakope Edisi IV (1995) tingkat zona hambat yang dihasilkan belum memenuhi syarat sebagai antibakteri yang efektif. Namun untuk kategori David and Stout sudah dapat dikategorikan kuat. Hal ini disebabkan karena kandungan dari buah rotan segi yang memiliki metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Uji *one way anova* dilakukan untuk menganalisis data statistik. Hasil uji *one way anova* dengan taraf signifikan 0,05 adalah $p=0,053$ yang menunjukkan setiap perlakuan tidak berbeda secara signifikan. Namun jika diuji lanjut dengan uji Duncan didapatkan bahwa setiap perlakuan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dengan kontrol negatif dan kontrol positif sangat berbeda nyata. Pada perlakuan 20% akan berbeda nyata dengan konsentrasi 60%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

1. Pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Propionibacterium acnes* dapat dihambat dengan ekstrak buah rotan segi (*Calamus caesius*).
2. Konsentrasi ekstrak buah rotan segi (*Calamus caesius*) yang paling efektif untuk menghentikan pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* adalah 80%. Untuk menghentikan pertumbuhan *Propionibacterium acnes*, dosis yang paling efektif adalah 60%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agent T. 2016. *Analisis fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak buah rotan Manau dan Selekop (Lepisanthes amoena Hassk (Calamus manan Miq.)).* Teknologi Pertanian: Politeknik Pertanian Negeri Samarind
- Aswandi, dan Cut Rizlani K. 2020. Makanan dan obat-obatan berasal dari buah-buahan hutan di wilayah Indonesia dekat Danau Toba. *Seminar Nasional Pengolah Lahan Suboptimal ke-8*, 148–156.

Mardiyah Padena R, Rasyidah, Mayasari U : Uji Aktivitas Ekstrak Buah Rotan Segi (*Calamus caesius* Blume) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Dan *Propionibacterium acnes*

- Dita, Regina, Dini Agustina, Dwita Aryadina Rachmawati, Enny Suswati, Diana Chusna Mufida dan Mohammad Ali S. 2019. Peran Protein Pill 38,6 kDa *Klebsiella pneumoniae* sebagai Protein Hemagglutinin dan Adhesin yang Berfungsi sebagai Faktor Virulensi. *Journal of Agromedicine and Medical Science*. 5 (2). 69-76.
- Hasanah, Nur dan Dede Rival N. 2020. Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Prpionibacterium acnes*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 9 (1). 46-53.
- Istini. 2020. Pemanfaatan Plastik Polipropilen *Standing Pouch* sebagai Salah Satu Kemasan Sterilisasi Peralatan Laboratorium. *Indonesian Journal of Laboratory*. 2 (3). 41-46.
- Kaliky, Fitriyanti. 2018. Identifikasi Jenis-Jenis Rotan pada *Home Industry* di Desa Waitatiri Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrohut*. 9 (1). 31-36.
- Marhafany, Lany. 2018 Uji Sensitivitas Isolat Klinis *Klebsiella pneumoniae* terhadap Antibiotik, Apotek Universitas Sumatera Utara.
- Minarni, Giotama Demando dan Muhaimin. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Darah Naga Terhadap *Salmonella Typhi* dan *Streptococcus Mutans* (*Daemonorops Didymophylla*). *Jurnal Akta Kimia Indonesia*, 13 (2), 90–99.
- Nisa, FK, Kasmui, dan Harjito. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan pada Modifikasi Senyawa Khrisin dengan Gugus Alkoksi Menggunakan Metode Recife Model 1 (RM 1). *Jurnal MIPA*. 38 (2). 160-168.
- Pratama, Wahyu, Chairul Saleh, dan Winni Astuti. 2020. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Mentawa (*Artocarpus anisophyllus* Mig.). *Jurnal Atomik*. 5 (2). 114-118.
- Putri, Adde LO. dan Endang Kusdiyantini. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (Inasua) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*. 1 (2). 6-12.
- Rahayu, Ni Wayan S. 2016. *Hidroekstraksi Daun Ketapang (Terminalia catappa L.) sebagai Pengendali Penyakit Ice-Ice pada Budidaya Kappaphycus alvarezii*. Biologi: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Riski A.S, Hanifa. 2019. *Pola Bakteri Penyebab Pneumonia dan Sensitivitas terhadap Antibiotik di RS Jember Periode November-Desember 2018*. Kedokteran: Universitas Jember.
- Salusu, Heriad Daud, Farida Ariani, Edy Budiarmo, Irawan W.K., Enos T.A. 2018. Antioxidant Assay of the Ethanolic Extract of Three Species of Rattan Fruits Using DPPH Method. *J. Trop. Pharm. Chem*. 4 (4). 154-162.
- Salusu, Heriad Daud, Farida Ariani, Edy Budiarmo, Irawan W.K., Enos T.A. 2021. Increased Benefits of *Calamus manan* Miq. Fruit by Its Potential Bioactivity. *Advances in Biological Sciences Research*. 11. 180-185.
- Sulistyarini, Indah, Diah A.S dan Tony A. Wicaksono. 2020. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksakta*. 1 (2). 56-62.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
16 November 2022	03 Maret 2023	05 Mei 2023	Ya