

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KLOROFIL DAN BEBAS KLOROFIL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus*

Dwi Fitri Yani*¹, Wulandari Tria², Dian Amelia³, Putri Pinang Ayu Nirwana⁴, Salsabila⁵, M. Rayhan⁶, Mahesa Hendrata⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Raden Fatah Palembang
e-mail*¹: dwifitriyani_uin@radenfatah.ac.id

Submitted: 13 Maret 2025; Revised: 3 Mei 2025; Accepted: 4 Mei 2025; Published: 2 Juni 2025

ABSTRAK

Pigmen klorofil pada daun memiliki kandungan sebesar 95% sehingga perlu dilakukan pemisahan karena dapat mengganggu pergerakan senyawa fenolik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Klorofil daun sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, fenolik, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak klorofil dan bebas klorofil yang di pisahkan dengan metode fraksinasi dan KLT untuk mengkonfirmasi kandungan klorofil hasil pemisahan pada konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi Kirby-bauer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak klorofil tidak berpotensi sebagai antibakteri sedangkan bebas klorofil daun sirsak mengandung golongan senyawa flavanoid, saponin, terpenoid, dan steroid memiliki aktivitas antibakteri sedang. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat di setiap peningkatan konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45% dengan rata-rata nilai zona hambat berturut-turut sebesar 1,65 mm, 3,75 mm, 4,65 mm, dan 7,7 mm.

Kata kunci: Antibakteri, *Annona muricata*, Bebas klorofil, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Chlorophyll pigment in leaves has a content of 95% so it needs to be separated because it can interfere with the movement of phenolic compounds in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. Soursop leaf chlorophyll contains secondary metabolites alkaloid, phenolics, and tannins. This study aims to determine the antibacterial activity of chlorophyll and chlorophyll-free extracts separated by fractionation and TLC methods to ensure the chlorophyll content of sprint results at concentrations of 15%, 25%, 35%, and 45% against *Staphylococcus aureus* bacteria using the Kirby-bauer diffusion method. The research apparently shows that the chlorophyll extract posses low potency when utilized as antibacterial, meanwhile non-chlorophyll from soursop leaf shows medium potency due to it's content of flavanoid, saponin, terpenoid, and steroid. This findings are furtherly backed by the fact of the idle zone in every concentration increase of 15%, 25%, 35%, and 45% with the average idle zone of 1,65 mm, 3,75 mm, 4,65 mm, and 7,7 mm..

Keywords: Antibacterial, *Annona muricata*, Non-chlorophyll, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Annona adalah salah satu genus tumbuhan yang banyak dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri. Salah satu spesies tumbuhan yang berasal dari genus tersebut adalah *Annona Muricata*. *Annona muricata* lebih banyak mengandung senyawa kimia dan secara empiris telah digunakan sebagai obat tradisional (Uchegbu *et al.*, 2017).

Daun sirsak (*Annona muricata*) mengandung 114 senyawa, diantaranya karbohidrat, glikosida, fitosterol, terpenoid, protein, flavanoid 21,39%, fenolik 24,39% tanin 7,6%, saponin 2,15%, alkaloid 1,66% (Uchegbu *et al.*, 2017). Menurut Ningsih, (2016) senyawa metabolit tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Antibakteri adalah suatu zat atau senyawa golongan metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak

dinding sel, mengganggu sistem permeabilitas sel, menghambat aktifitas enzim dan menghambat sintesis protein (Pradikta 2012).

Penelitian antibakteri terhadap daun sirsak sendiri banyak dilaporkan dalam bentuk ekstrak kasar. Rusmiyati *et al.*, (2011) menggunakan ekstrak metanol daun sirsak untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil yang didapatkan bahwa pada konsentrasi optimal 25% dapat menghambat bakteri dengan zona hambat sebesar 22 mm. Wisdom dan Mohammed (2014) dengan menggunakan pelarut metanol konsentrasi optimal 400 mg/ml dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 20,5 mm. Vinothini dan Lali (2016) menggunakan perbandingan pelarut metanol dan air menghasilkan zona hambat sebesar 24 mm pada konsentrasi optimal 200 µl.

Penelitian terkait aktivitas antibakteri ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) telah banyak dilakukan, bahkan beberapa penelitian telah melakukan isolasi terhadap senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya. Menurut Song, N. A. (2011) pigmen klorofil yang terdapat di daun sangat tinggi kandungannya sebesar 95%, sehingga perlu dipisahkan senyawa klorofil pada daun tersebut. Mowbray (1957) dan Jayavanth (2011) melaporkan bahwa klorofil pada ekstrak tidak efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pemisahan klorofil dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) untuk mengetahui aktivitas antibakteri selain ekstrak klorofil pada daun sirsak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah blender, oven, vacum rotary evaporator (Yamato RE301), seperangkat alat gelas (pyrex), corong pisah 500 mL (pyrex), cawan petri (pyrex), autoklaf (GEA), inkubator (memmert), laminar air flow (HYSC-Korea), jarum ose, pinset vnoz, jangka sorong (vernier), dan lampu UV (camag).

Bahan yang digunakan adalah metanol (merck), aquades (merck), etil asetat (merck), n-Heksan (merck), plat silika gel 60 F₂₅₄ 20x20 cm, antibiotik ampisilin, MHA, S. Aureus (ATC 29737).

Preparasi sampel dan ekstraksi

Daun sirsak dipetik sebanyak 8 kg lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih, kemudian dikeringkan diudara terbuka selama 5 hari, dipotong kecil dan diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk daun sirsak diayak dan di simpan simplisia dalam botol kaca gelap.

Proses maserasi daun sirsak ditimbang sebanyak 1300 gram dan ditambah pelarut metanol 96% sampai simplisia terendam. Perendaman daun sirsak selama 5x24 jam sambil diaduk. Proses perendaman terisolasi dan terlindung dari sinar matahari. Campuran larutan daun sirsak disaring dengan menghasilkan filtrat dan residu. Hasil residu diremaserasi dengan cara yang sama dan hasil fitrat dipekatkan dengan menggunakan Rotary Evaporator pada suhu 50 °C dan dikentalkan dioven suhu 50 °C. Hasil yang diperoleh berupa ekstrak kental daun sirsak (Ningsih *et al*, 2016).

Pemisahan klorofil

Ekstrak kental daun sirsak ditimbang sebanyak 30 gram dan ditambahkan MeOH:H₂O (1:1) lalu dihomogenkan sampai larut sempurna, campuran di diamkan selam 2x24 jam hingga terbentuk endapan di dasar tabung reaksi, lalu filtrat dan endapan di pisahkan dan kemudian dimasukkan dalam corong pisah, lakukan hingga tidak ada endapan yang terbentuk ketika penambahan H₂O dilakukan. Campuran larutan di dalam corong pisah kemudian ditambah etil asetat (1:1) dan dikocok. Campuran larutan didiamkan selama 2 hari sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dan bawah yang terbentuk selanjutnya disebut lapisan klorofil dan bebas klorofil, lalu lapisan dipisahkan dan disaring. Hasil filtrat dilakukan Rotary Evaporator dan dioven pada suhu 50 °C hingga didapat hasil ekstrak kental. Hasil ekstrak klorofil dan bebas klorofil dilakukan uji KLT untuk memastikan klorofil yang terpisah dan masing-masing fraksi hasil pemisahan dilakukan uji antibakteri (Yani, 2017).

Pembuatan konsentrasi ekstrak

Konsentrasi ekstrak klorofil dan bebas klorofil dibuat 15%, 25%, 35%, dan 45% menggunakan (b/v) dengan masing-masing ditimbang sebanyak 0,75 g, 1,25 g, 1,75 g, dan 2,25 g. Konsentrasi ekstrak masing-masing dilarutkan dengan aquades steril sebanyak 5 mL dan diaduk hingga homogen (Jannah *et al*, 2017)

Pengujian aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *disc diffusion* (cakram disk). Cawan petri diisi media MHA sebanyak 15-20 ml hingga memadat. Suspense bakteri *S.aureus* yang telah diremajakan di BBLK diinokulasi ke cawan petri sebanyak 0,1 ml. Cawan petri diletakkan kertas cakram yang berisi kontrol positif (ampisilin), kontrol negatif (aquades) dan juga kertas cakram yang berisi ekstrak klorofil dan bebas klorofil dengan masing-masing konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%. Semua perlakuan dilakukan 2x pengulangan. Selanjutnya cawan perlakuan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 35 °C selama 24 jam (Jannah *et al*, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

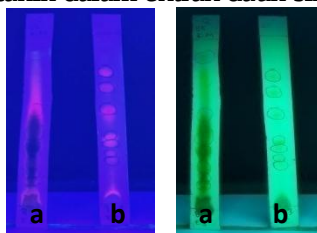
Pada penelitian ini daun sirsak yang digunakan berasal dari Sumatera Selatan. Simplisia daun sirsak dilakukan metode maserasi karena alat yang digunakan sederhana, hanya membutuhkan bejana perendaman tetapi menghasilkan produk yang baik, dan tidak merusak senyawa yang tidak tahan panas (Ningsih *et al*, 2016). Proses maserasi menyebabkan terjadinya peristiwa plasmolisis dengan pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel sehingga senyawa dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik (Najib 2018).

Penelitian ini menggunakan pelarut metanol. Utami (2013) melaporkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun sirsak lebih efektif dibandingkan ekstrak kloroform daun sirsak dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 14,1 mm dan 12,1 mm. Ekstrak kental daun sirsak difraksionasi untuk memisahkan klorofil. Pemisahan klorofil pada ekstrak metanol dilakukan karena untuk mengetahui potensi klorofil sebagai antibakteri.

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Sirsak

No.	Sampel	Warna	Rendemen %
1.	Ekstrak metanol	Hijau pekat	17, 64
2.	Klorofil	Hijau kekuningan	36, 13
3.	Bebas klorofil	Merah kekuningan	29, 93

Menurut Mowbray (1957) klorofil tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, ekstrak klorofil dan bebas klorofil dilakukan pengujian KLT, fitokimia dan antibakteri untuk memastikan keberhasilan pemisahan yang dilakukan. Ekstrak klorofil dan bebas klorofil dilakukan pengujian KLT untuk melihat senyawa klorofil dalam sampel dengan terbentuknya warna dan Rf saat disinari lampu UV. Hasil KLT ekstrak metanol daun sirsak menunjukkan bahwa pada eluen n-heksan: etil asetat pada variasi 8:2 di bawah lampu UV 366 nm terlihat senyawa klorofil yang mengendap berwarna hitam gelap di bagian bawah pada plat KLT (Khasanah, 2013). Menurut Yani, (2017) senyawa klorofil dan tanin dalam tanaman akan menghambat pemisahan pada kromatografi karena strukturnya yang besar sehingga akan memberikan pendar gelap pada plat KLT. **Gambar 1.** memperlihatkan keterpisahan klorofil dan tanin dalam ekstrak daun sirsak.



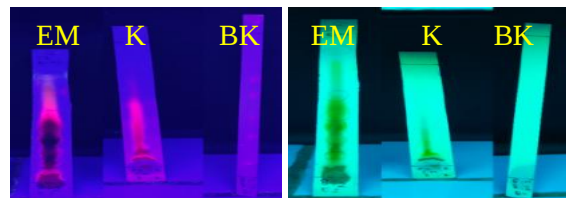
Gambar 1. Profil KLT (a) sebelum pemisahan (b) setelah pemisahan klorofil dibawah sinar UV 366 nm dan 254 nm.

Warna pigmen klorofil ditandai pada plat KLT seperti warna hijau muda, hijau tua, kuning, dan orange sedangkan nilai Rf untuk memperkuat identifikasi komposisi pigmen berdasarkan warna dengan variasi nilai Rf tergantung pada pelarut, penjerap, suhu, kemurnian, dan konsentrasi pigmen Aiso (2019). Selanjutnya untuk memastikan keterpisahan senyawa metabolit sekunder lain dari ekstrak dilakukan pula uji fitokimia (Sopiah *et al*, 2019).

Tabel 2. Hasil Pengujian Fitokimia Pemisahan Klorofil Ekstrak Daun Sirsak

Golongan Senyawa	Hasil Uji		
	Ekstrak	Klorofil	Bebas Klorofil
Flavanoid	(+)	(-)	(+)
Alkaloid	(+)	(+)	(-)
Fenolik	(+)	(+)	(-)
Tanin	(+)	(+)	(-)
Saponin	(+)	(-)	(+)
Terpenoid	(+)	(-)	(+)
Steroid	(+)	(-)	(+)

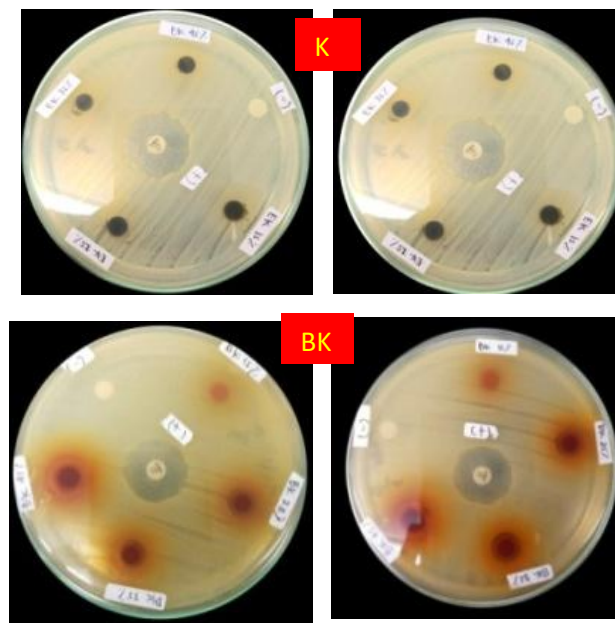
Pada hasil fitokimia (Tabel 2) fraksi klorofil masih membawa senyawa alkaloid dan tanin hal ini dapat terjadi karena enzim klorofil dapat menghidrolisis gugus fitol dari klorofil sehingga terlepas dan membentuk senyawa turunan klorofil atau klorofilid yang bersifat polar maka, klorofilid tersebut mengikat senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid dan tanin yang memiliki kemiripan kepolaran (Ernaini dkk, 2012). Hal ini berarti senyawa klorofil masih belum senyawa murni karena masih mengandung senyawa lain, oleh karena itu pemisahan klorofil akan lebih sempurna jika di isolasi dengan metode kromatografi kolom. Berikut hasil KLT ekstrak dan fraksi daun sirsak dengan eluen terbaik n-heksan: etil asetat pada variasi 8:2.



Gambar 2. Profil KLT pada lampu UV 366 nm & 254 nm

Berdasarkan gambar 2 pada lampu UV 354 nm ekstrak metanol (EM) terlihat pendar warna hitam gelap yang diasumsikan senyawa klorofil dan tanin yang menghalangi pergerakan atau mengganggu senyawa warna merah muda menyala, sedangkan setelah dipisahkan klorofil (K) terlihat dengan jelas warna merah muda serta menghilangnya pendar warna hitam gelap, hal ini bahwa senyawa klorofil telah terpisah walaupun masih terlihat beberapa profil noda yang mirip dengan ekstrak metanol (EM). Kebenaran keterpisahan ini juga dapat dilihat pada hasil fitokimia (Tabel 2) pada fraksi klorofil positif senyawa tanin. Menurut penelitian Fath (2016) pendar warna merah muda menyala dengan Rf sebesar 0,14 dan 0,31 adalah senyawa terpenoid. Lampu UV 254 nm untuk sampel EM dan K terlihat warna hijau tua dan gradasi warna karena terdapat senyawa lain yang masih bertumpuk salah satunya klorofil sedangkan bebas klorofil warna merah muda menyala tidak terlihat pada lampu UV 254 nm.

Ekstrak klorofil dan bebas klorofil selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan tingkatan konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%.



Gambar 3. Hasil antibakteri ekstrak klorofil dan bebas klorofil pengulangan 1&2

Berdasarkan gambar 3 aktivitas antibakteri ekstrak klorofil menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi tidak terbentuk zona bening artinya klorofil tidak memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Agustini (2017) melaporkan bahwa zat pigmen yang terdapat pada senyawa klorofil dapat menghalangi senyawa aktif seperti golongan fenolik dimana fenolik memiliki potensi sebagai antibakteri, hal ini sesuai dengan hasil fitokimia bahwa klorofil masih mengikat senyawa fenolik, alkaloid, dan tanin. Berdasarkan kategori zona hambat (Pan *et al*, 2009) bahwa 0-3 mm (lemah), 3-6 mm (sedang), dan >6 mm (kuat). Pada bebas klorofil mengikat senyawa flavanoid, saponin, terpenoid, dan steroid dimana senyawa tersebut dapat menghambat bakteri. Setiap peningkatan konsentrasi bebas klorofil yaitu 15%, 25%, 35%, dan 45% memiliki zona hambat masing-masing sebesar 1,65 mm (lemah), 3,75 mm (sedang), 4,65 mm (sedang), 7,7 mm (kuat) dan kontrol (+) 11,65 mm (kuat). Hal ini bahwa konsentrasi 45% memiliki daya hambat paling besar dibandingkan konsentrasi 15%, maka zona hambat berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi. Pemisahan klorofil menghasilkan penghambatan lebih maksimal karena menurut Sari *et al* (2014) daya hambat pada senyawa murni lebih besar sehingga dapat mengganggu sistem sintesis protein dengan cepat dan juga tidak mempengaruhi kemampuan senyawa lain seperti alkaloid, terpenoid, steroid, flavanoid, dan saponin untuk menghambat bakteri.

Mekanisme kerja senyawa metabolit sekunder dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah pada senyawa flavanoid yang memiliki gugus hidroksi mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein sel bakteri sehingga protein dapat terganggu fungsi permeabilitas sel, saponin menyebabkan penurunan tegangan permukaan dinding sel sehingga rusaknya permeabilitas membran sel, terpenoid dapat menyebabkan kerusakan dinding sel yaitu pada porin akibat terbentuknya ikatan polimer sedangkan steroid menyebabkan kebocoran pada liposom akibat interaksi membran fosfolipid sel dengan senyawa lipofilik pada steroid (Utami, 2013).

KESIMPULAN

Ekstrak klorofil dapat mengganggu pergerakan pendar warna merah muda pada uji KLT dan pigmen pada senyawa klorofil dapat menghalangi senyawa aktif seperti golongan fenolik pada uji antibakteri sehingga tidak memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening sedangkan bebas klorofil memiliki zona bening pada seluruh konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45% dengan rata-rata nilai zona hambat sebesar 1,65 mm, 3,75 mm, 4,65 mm, dan 7,7 mm dengan kategori respon hambatan kuat pada konsentrasi 45%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini Ni, W. S., Kusmiati., dan D.Handayani. 2017. "Aktivitas Antibakteri Dan Identifikasi Senyawa Kimia Asam Lemak Dari Mikroalga *Lyngbya* Sp." *BIOPROPAL INDUSTRI* 99–107: 8(2).
- Aisoi, E.L. 2019. "Analisis Kandungan Klorofil Daun Jilat (*Villebrune Rubescens*, BL.) Pada Tingkat Perkembangan Berbeda." *Simbiosis* 8(1): 50–58.
- Fath, M. A. 2016. "Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Biji Adas (*Feoniculum Vulgare* Mill), Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria* (Berg.) Roscoe), Herba Pegagan (*Centella Asiatica*) Serta Ramuannya." UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Jannah, R., Muhammad, A.H., dan Risa, N. 2017. "Inhibition Test of Methanol Extract From Soursop Leaf (*Annona Muricata* Linn.) Against *Streptococcus Mutans* Bacteria." *Jurnal Natural* 17(1): 23–30.
- Jayavanth, P., Kaur, K., A.H. 2011. "Antibacterial Efficacy of Chitosan, Manuka Honey, and Chlorophyll against *Klebsiella Pneumoniae*." *Journal of Natural Product* 4.
- Mowbray, S. 1957. "The Antibacterial Activity of Chlorophyll." *British Medical Journal* 1(5013): 268–70.
- N. Khasanah, N. Suci, dan Wuryanti, "Isolasi dan Penentuan Aktifitas Spesifik Klorofilase dari Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni*)," *J. Cheminfo*, vol. 1, no. 1, 2013.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: I. CV Budi Utama.
- Ningsih, R. D., Zufahair., dan Dwi, K. 2016. "Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri." *Molekul* 11(1): 101–11.
- Pan, X., Fenqin, C., Tianxing, Wu., Honggang, T., dan Zhanyu, Z. 2009. "The Acid, Bile Tolerance and Antimicrobial Property of *Lactobacillus Acidophilus* NIT." *Food Control* 20(6): 598–602.
- Pradikta, R. 2012. "Uji Antibakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. [Skripsi]. FMIPA Sumatera Selatan, Medan."
- Rusmiyati, I., Dirayah R. H., dan Gemini, A. 2011. "Bioaktivitas Ekstrak Metanol Daun Muda Sirsak *Annona Muricata* L. Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Propionibacterium Acnes*." *Jurnal Mikro Hasanuddin* 9(40).
- Sari, E.M., Farid, W.M., dan Sumardianto. 2014. "Kajian Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Hitam (*Holothuria Edulis*) Basah Dan Kering Sebagai Antibakteri Alami." *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(4): 22.
- Song, N. A., dan Y. Banyo. 2011. "Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman." *J. Ilm Sains* 15(1): 166–73.
- Sopiah, B., Handa, M., dan Emmy, Y. 2019. "Skrining Fitokimia Dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau Dan Daun Merah Kastuba." *Jurnal Imu Kefarmasian Indonesia* 17(1): 27–33.

- Uchegbu I. R., Kalu U. U., Irenus C. I., dan Jacinta N. A. 2017. "Evaluation of the Antimicrobial Activity and Chemical Composition of the Leaf Extract of *Annona Muricata* Linn (Soursop) Grown in Eastern Nigeria." *Archives of Current Research International* 7(1): 1–7.
- Utami, P. N. 2013. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Metanol Dan Fraksi Kloroform Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.). [Skripsi]. Farmasi Sumatera Utara, Medan."
- Vinothini, R., dan Lali, G. 2016. "Antimicrobial and Phytochemical Analysis of Methanolic and Aqueous Extract of *Annona Muricata* (Leaf and Fruit)." *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 5(10): 617–25.
- Wisdom, S., G. O., dan Mohammed, B. 2014. "Phytochemical Screening and Antimicrobial Activities of *Annona Muricata* (L) Leaf Extract." *American Journal of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences* 2(1): 01–07.
- Yani, D. F. 2017. "Pencirian Senyawa Aktif Dan Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Buah Sosis (*Kigelia Africana*) Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7." IPB, Bogor.
- Y. Ernaini, A. Supriadi, dan Rinto, "Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Klorofil dan Senyawa Fitokimia Daun Kiambang (*Salvinia molesta* Mitchell) Dari Perairan Rawa," *Fishtech*, vol. 1, no. 01, 2012.