USADHA
JURNAL INTEGRASI OBAT TRADISIONAL

Vol.3 No.3 (2024)
halaman 76-82
https://doi.org/10.36733/usadha.v3i3.7036

REVIEW ARTICLE

Mini Review: Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) sebagai Antibakteri

Mini Review: Antibacterial Potential of Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) Leaves Extract

Putu Era Sandhi Kusuma Yuda [a,1*], Luh Ratih Widhia Pramesti [a,2], Ni Made Dwi Mara Widyani Nayaka [a,3], Ni Luh Kade Arman Anita Dewi [a,4], Erna Cahyaningsih [a,5], Maria Malida Vernandes Sasadaara [a,6]

[a]Departemen Farmasi Bahan Alam, Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jalan Kamboja No 11a Denpasar, 80233 Indonesia
*[1] erasandhi@unmas.ac.id *; [2]ratihwdhp17@gmail.com; [3]nimade.nayaka@unmas.ac.id; [4]armannita@unmas.ac.id; [5]ernacahya@unmas.ac.id ; [6]mariasasadara@unmas.ac.id*
** Corresponding author*

Abstrak

Infeksi bakteri merupakan salah satu tantangan utama dalam bidang kesehatan. Antibiotik sering digunakan sebagai terapi untuk mengatasi infeksi bakteri. Namun, meningkatnya kasus resistensi antibiotik dan infeksi bakteri menuntut adanya alternatif pengobatan, salah satunya yang berasal dari bahan alami. Daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp), yang termasuk dalam famili Myrtaceae, telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai tanaman obat dengan berbagai manfaat kesehatan. Daun salam mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, eugenol, dan minyak atsiri, yang diketahui memiliki sifat antibakteri. Artikel ini bertujuan untuk mengulas potensi antibakteri daun salam terhadap bakteri gram positif dan gram negatif, serta mengulas senyawa aktif dan mekanisme kerja antibakterinya. Penulisan artikel ini dilakukan melalui studi literatur, dengan mengumpulkan data sekunder dari penelitian yang dipublikasikan di jurnal ilmiah nasional maupun internasional, yang diterbitkan antara tahun 2014 hingga 2023. Hasil tinjauan pustaka menunjukkan bahwa daun salam memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Aktivitas antibakteri ini dikaitkan dengan kandungan senyawa aktifnya, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, fenol, dan minyak atsiri.
Kata Kunci: antibakteri, daun salam, metabolit sekunder, obat tradisional

Abstract

Infectious diseases by bacteria are one of the problems in the world of health. The therapy that can be given to people with bacterial infections is antibiotics. However, the increasing incidence of antibiotic resistance and bacterial infections requires other antibiotic alternatives such as those sourced from natural materials. Bay leaf (Syzygium polyanthum (Wight) Walp) included in the Myrtaceae family is one of the plants that is widely known among Indonesian people which empirically has properties in curing various diseases. Bay leaves are known to contain secondary metabolite compounds such as flavonoids, tannins, alkaloids, saponins, triterpenoids, steroids, eugenol, and essential oils that function as antibacterials. This literature review aims to discuss the antibacterial activity of bay leaves against gram-positive and gram-negative bacteria as well as the components of active compounds in bay leaves and their mechanism as antibacterials. The method used in the preparation of this review article is the literature study method. This research uses secondary data taken from the results of other researchers' research in the form of scientific articles that have been published in national and international scientific journals with a year limit from 2014 to 2023. Based on the literature study that has been done, it is known that bay leaves have potential as antibacterials against both gram-positive and gram-negative bacteria. The antibacterial activity is known to be related to the content of active compounds such as flavonoids, tannins, alkaloids, saponins, triterpenoids, steroids, phenols, and essential oils.
Keywords: antibacterial activity, bay leaf, secondary metabolites, traditional medicine

[1] **email korespondensi :** erasandhi@unmas.ac.id

PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan yang berkembang dari waktu ke waktu adalah penyakit infeksi. Berbagai macam mikroorganisme, termasuk bakteri dapat menyebabkan penyakit infeksi pada manusia. Angka kejadian infeksi di Indonesia cukup tinggi dan disebabkan oleh bakteri baik gram negatif maupun gram positif (1,2). Bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* dapat berbahaya dan menyebabkan bronkhitis, pneumonia, mastitis, dermatitis, dan sindrom syok toksik (3,4). Antibiotik adalah satu-satunya obat yang dapat diberikan kepada pasien yang menderita infeksi akibat bakteri. Namun, pemberian antibiotik yang tidak tepat pada pasien dapat menyebabkan resistensi (5). Selain itu, angka kejadian infeksi bakteri yang semakin meningkat, menuntut adanya alternatif antibiotik salah satunya yang bersumber dari bahan alam (6).

Masyarakat Indonesia sangat familiar dengan daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) dari keluarga *Myrtaceae*. Daun salam adalah salah satu tanaman obat yang berpotensi dan telah digunakan secara tradisional untuk mengobati berbagai penyakit, selain digunakan untuk bahan tambahan makanan. Tanaman ini biasanya digunakan untuk mengobati diabetes, asam urat, sariawan, serta infeksi jamur dan bakteri (7,8). Daun salam diketahui mengandung beberapa kandungan metabolit sekunder seperti saponin, terpenoid, flavonoid, polifenol, alkaloid, dan minyak atsiri (9). Kandungan metabolit sekunder tersebut diketahui memiliki khasiat sebagai antimikroba termasuk antibakteri. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan studi literatur untuk mengetahui potensi aktivitas dari daun salam sebagai antibakteri baik pada bakteri gram positif maupun gram negatif, sehingga dapat dijadikan sebagai cuan dalam pengembangan daun salam sebagai salah satu agen antibakteri alami.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan *review* artikel ini adalah dengan metode studi pustaka. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari hasil penelitian yang berupa artikel ilmiah yang telah dipublikasikan pada jurnal ilmiah yang bertaraf nasional maupun internasional dengan batasan tahun yakni sejak tahun 2014 hingga 2023. Penelusuran artikel ilmiah berbasis online pada portal seperti Google Scholar, PubMed, dan Science Direct dengan kata kunci yang digunakan meliputi: "*Syzygium polyanthum*", "daun salam" dan "*antibacterial activity*". Terdapat sekitar 1.620 artikel yang kemudian diseleksi berdasarkan beberapa kriteria seperti tahun, relevansi, dan kelengkapan artikel sehingga diperoleh beberapa artikel yang digunakan dalam *review* ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antibakteri pada Daun Salam

Daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena mengandung beberapa senyawa aktif yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif. Bakteri gram positif dan gram negatif memiliki perbedaan struktur pada dinding selnya. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang lebih tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki membran fosfolipid dan lipopolisakarida. Pada identifikasi melalui pewarnaan, bakteri gram positif akan berwarna violet atau ungu, sementara bakteri gram negatif akan berwarna merah (10). Beberapa literatur mengenai aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh daun salam disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas antibakteri pada beberapa penelitian daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp)

No	Sampel	Metabolit sekunder	Bakteri	Jenis Bakteri	Referensi
1	Ekstrak etanol 70% daun salam	Flavonoid, Alkaloid, Tanin, Terpenoid, dan Saponin	*Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis*	Gram Positif	(11)
2	Ekstrak metanol daun salam	-	*Staphylococcus aureus, Staphylococcus hyicus, Staphylococcus intermedius*	Gram Positif	(12)
3	Ekstrak etanol 96% daun salam	Flavonoid, tanin, dan alkaloid	*Staphylococcus aureus*	Gram Positif	(13)
4	Ekstrak metanol daun salam	Alkaloid, Flavonoid, Saponin , Tannin, Polifenol, dan Terpenoid	*Salmonella typhi, Shigella dysenteriae*	Gram Negatif	(14)
5	Ekstrak etanol 96% daun salam	Flavonoid, Saponin, Tanin, Triterpenoid, dan Steroid	*Streptococcus mutans*	Gram Positif	(15)
			Klebsiella pneumoniae	Gram Negatif	
6	Ekstrak metanol daun salam	Alkaloid, Saponin, Terpenoid, dan Steroid	*Staphylococcus aureus, Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes*	Gram Positif	(16)
			Klebsiella pneumoniae	Gram Negatif	
7	Ekstrak etanol 96% daun salam	-	*Escherichia coli*	Gram Negatif	(17)
8	Fraksi etil asetat daun salam	Flavonoid, Tanin, dan Alkaloid	*Staphylococcus epidermidis*	Gram Positif	(18)
			Salmonella typhi	Gram Negatif	
9	Fraksi n-heksan daun salam	Flavonoid, Saponin, dan Tanin	*Staphylococcus aureus*	Gram Positif	(19)
10	Minyak atsiri daun salam	Terpenoid, aldehid, h α-pinen, dan 1,8-sineol	*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*	Gram Positif	(20)

Berdasarkan literatur, ekstrak etanol 70% daun salam memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis,* dimana konsentrasi 75% menghasilkan zona hambat tertinggi pada *Staphylococcus aureus* sementara konsentrasi 100% pada *Staphylococcus epidermidis* (11). Sementara itu, ekstrak etanol 96% daun salam dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus, Streptococcus mutans, Klebsiella pneumoniae, dan Escherichia coli* dimana, konsentrasi 10% menghasilkan zona hambat pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* (15). Ekstrak etanol 96% daun salam dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (13). Sementara pada pengujian lainnya terhadap bakteri *Escherichia coli* diketahui bahwa

konsentrasi 75% ekstrak etanol 96% daun salam menghasilkan zona hambat tertinggi pada bakteri *Escherichia coli* (17).

Ekstrak metanol daun salam juga sudah diteliti dan diketahui menghasilkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus, Staphylococcus hyicus, Staphylococcus intermedius, Streptococcus pyogenes* hingga bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA), dan* bakteri *gram* negatif pada bakteri *Shigella dysenteriae, Salmonella Typhi,* dan *Klebsiella pneumoniae.* Dari hasil penelitian, konsentrasi 50% (500 mg/ml) mampu menghasilkan zona hambat tertinggi pada bakteri *Staphylococcus aureus, Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes dan Klebsiella pneumoniae* (16). Sementara konsentrasi 100% menunjukan zona hambat tertinggi pada bakteri *Staphylococcus hyicus, Staphylococcus intermedius, Salmonella Typhi,* dan *Shigella dysenteriae* (12,14).

Fraksi etil asetat daun salam dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20% menghasilkan zona hambat pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi* (18). Sementara fraksi n-heksan daun salam dengan konsentrasi 20% menghasilkan zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* (19). Pada penelitian minyak atsiri daun salam didapatkan hasil bahwa minyak atsiri daun salam dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA).* Konsentrasi 100 ppm yang memperlihatkan sifat antibakteri intermediet terhadap MRSA (20). MRSA adalah suatu bakteri *Staphylococcus aureus* yang mengalami kekebalan terhadap antibiotik golongan beta laktam dan penisilin seperti *methicillin*, *oxacillin* dan *cephalosporins* (21).

Sebuah penelitian yang menguji ekstrak etanol 96% dengan konsentrasi 10% diketahui telah dapat menghambat bakteri gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* dengan diameter sebesar 14,53 mm dengan kategori kuat (15). Sementara penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% dengan konsentrasi lebih besar yakni 20% menghambat bakteri gram positif yakni *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 18,75 mm (13). Hal tersebut dapat dikarenakan bakteri gram positif memiliki dinding peptidoglikan lebih tebal dimana rantai peptida yang tersusun rapat dan beraturan sehingga menyebabkan struktur dinding selnya menjadi lebih kuat dan sulit untuk dirusak oleh senyawa antibakteri. Sementara itu, bakteri gram negatif memiliki dinding peptidoglikan yang lebih tipis sehingga senyawa antibakteri lebih mudah menembus dinding sel (22). Berdasarkan hal tersebut, terdapat kemungkinan bahwa bakteri gram negatif lebih sensitif terhadap senyawa antibakteri pada daun salam.

Mekanisme Antibakteri Daun Salam

Daun salam mengandung metabolit sekunder yang bermanfaat sebagai senyawa antibakteri seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, polifenol, dan minyak atsiri (11-20). Senyawa metabolit sekunder tersebut telah dilaporkan memiliki beberapa mekanisme sebagai antibakteri.

Flavonoid diketahui memiliki mekanisme penghambatan sintesis asam nukleat yang menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, dapat menghambat fungsi membran dengan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler dan terlarut sehingga membran sel akan rusak dan senyawa intraseluler akan keluar. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat metabolisme energi dengan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri, flavonoid dapat mencegah pembentukan energi pada membrane sitoplasma dan menghambat motilitas bakteri yang berperan dalam aktivitas antimikroba dan protein ekstraseluler (23).

Alkaloid memiliki mekanisme sebagai antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghancurkan komponen peptidoglikan sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk sempurna sehingga

menyebabkan kematian sel (14). Di sisi lain, senyawa tanin dapat menyebabkan sel bakteri menjadi lisis, dimana senyawa tanin dapat mempengaruhi dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktifkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (14,15).

Mekanisme senyawa saponin sebagai antibakteri yaitu dengan menyebabkan kebocoran protein, dimana saponin berinteraksi dengan sel bakteri sehingga dapat menyebabkan bakteri tersebut pecah atau lisis (15).

Triterpenoid dapat bereaksi dengan porin atau protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin yang merupakan pintu keluar masuknya senyawa akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (24).

Beberapa senyawa steroid dapat berfungsi sebagai antibakteri dengan berinteraksi dengan membran lipid dan meningkatkan sensitivitasnya terhadap steroid. Hal ini dapat menyebabkan kebocoran pada liposom dan penurunan integritas membran serta perubahan bentuk membran sel, yang menyebabkan sel bakteri rapuh dan lisis (24). Mekanisme senyawa polifenol sebagai antibakteri salah satunya adalah dengan merusak dan menembus penyusun dinding peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan bakteri mengalami kematian (14). Selain itu, beberapa senyawa minyak astsiri seperti α-pinen dan 1,8-sineol merupakan senyawa dalam minyak atsiri yang juga memiliki potensi antibakteri. Minyak atsiri dapat merusak lapisan biofilm bakteri dengan meningkatkan komposisi asam lemak pada membran sel biofilm. Selain itu, minyak atsiri dapat mengganggu pembentukan enzim sehingga memperlambat pertumbuhan sel dan dapat mendenaturasi protein dalam jumlah yang banyak (18,20).

Secara keseluruhan, ekstrak daun salam memiliki potensi sebagai antibakteri baik pada gram negatif maupun gram positif. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji mekanisme kerja serta kandungan aktif yang berkhasiat sebagai antibakteri.

SIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan diketahui bahwa daun salam memiliki potensi sebagai antibakteri baik terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Aktivitas antibakteri tersebut diketahui berhubungan dengan kandungan senyawa aktifnya seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid, steroid, fenol, dan minyak atsiri.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Kirtanayasa. Literatur Review : Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Bakteri Klebsiella Pneumonia. Gema Agro [Internet]. 2022;27(02):107–11. Available from: http://dx.doi.org/10.22225/

[2]. Sadiah HH, Cahyadi AI, Windria S. Kajian Daun Sirih Hijau (Piper betle L) Sebagai Antibakteri. J Sain Vet. 2022;40(2):128.

[3]. Erlin E, Rahmat A, Redjeki S, Purwianingsih W. Deteksi Methicilin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Sebagai Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Alat-Alat di Ruang Perawatan Bedah. Quagga J Pendidik dan Biol. 2020;12(2):137.

[4]. Sunarsi S. Pemanfaatan Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Sebagai Alternatif Penanganan Toxic Shock Syndrome. J Farm Udayana. 2020;8(2):73.

[5]. Wikananda, I.D.A.R.N., Hendrayana, A.M., Pinatih KJ. Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (M. Champaca L.) Terhadap Pertumbuhan. J Med [Internet]. 2019;8(5):2597–8012. Available from: https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum

[6]. Sugireng, Lio TMP. Skrining Bakteri Penghasil Senyawa Metabolit Anti- Mrsa Yang Bersimbiosis Dengan Holothuria Scabra Asal Perairan Tanjung Tiram. Bioma J Biol Makassar [Internet]. 2020;5(1):34–9. Available from: http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma

[7]. Athory YA, Andreas N. Pengetahuan dan Praktik Konsumsi Herbal dan Rempah pada Masyarakat Semarang. Indones J Anthropol. 2018;3(2):85–94.

[8]. Habibah SS, . D. Literature Review : Pengaruh Kumur-Kumur Air Rebusan Daun Salam Dengan Variasi Konsentrasi Terhadap Penghambatan Pembentukan Plak. An-Nadaa J Kesehat Masy. 2022;9(1):95.

[9]. Hartanti L, Yonas SMK, Mustamu JJ, Wijaya S, Setiawan HK, Soegianto L. Influence of extraction methods of bay leaves (Syzygium polyanthum) on antioxidant and HMG-CoA Reductase inhibitory activity. Heliyon [Internet]. 2019;5(4):e01485. Available from: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01485

[10]. Nurhidayati S, Faturrahman F, Ghazali M. Deteksi Bakteri Patogen Yang Berasosiasi Dengan Kappaphycus alvarezii (Doty) Bergejala Penyakit Ice-Ice. J Sains Teknol Lingkung. 2015;1(2):24–30.

[11]. Haerussana ANEM, Dwiastuti WP, Sukowati CA. Antibacterial Activity of Salam (Syzygium polyanthum) Leaves 70% Ethanolic Extract on Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis. J Trop Pharm Chem. 2021;5(4):375–80.

[12]. Nordin ML, Othman AA, Kadir AA, Shaari R, Osman AY, Mohamed M. Antibacterial and cytotoxic activities of the Syzygium polyanthum leaf extract from Malaysia. Vet World. 2019;12(2):236–42.

[13]. Tammi A, Apriliana E, Sholeha TU, Ramadhian MR. Potensi ekstrak daun salam (Syzygium polyanthum [Wight.] Walp.) sebagai antibakteri terhadap Staphylococcus aureus secara in vitro. J Agromedicine Unila. 2018;5(2):565.

[14]. Norhaliza S, Zamzani I, Nor I. Potensi Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum) dengan Metode UAE Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Shigella dysenteriae dan Salmonella typhi. J Ilmu Kefarmasian. 2022;3(2):94–101.

[15]. Trihandayani G, Mulyanti D, Mulqie L. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Salam (Syzygium poliantha Wight) terhadap Streptococcus mutans dan Klebsiella pneumoniae dan Formulasinya dalam Bentuk Sediaan Lembaran Hisap Antibacterial Activity Test Bay Leaf (Syzygium polyanthum Wight) to Streptococ. Farmasi. 2016;358–65.

[16]. Wahab NZA, Ja'afar NSA. Phytochemical composition and antibacterial activities of syzygium polyanthum methanolic leaves extract. Pharmacogn J. 2021;13(6):1355–8.

[17]. Utami PR. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (Syzygium Polyanthum [Wight] Walp) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli. J Ilm PANNMED (Pharmacist, Anal Nurse, Nutr Midwivery, Environ Dent. 2020;15(2):255–9.

[18]. Iftikhonsa HZ, Sutrisna EM, Jatmiko SW, Sintowati R. Uji Efektivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Salam (Syzygium polyanthum) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis dan Salmonella typhi. 13 th Univ Res Colloqium. 2021;62–9.

[19]. Nugroho DA, Siska T, Farm WM, Dwi AA, Farm SM. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi N-Heksan, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Air Daun Salam (Syzygium polyanthum) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Atcc 25923. 2022;376.

[20]. Fareza MS, Utami ED, GIta EM, Permatasari VR, Telaumbanua T, Choironi NA. Perbandingan Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri terhadap MRSA (Methicillin-resistant Staphylococcus aureus) Beberapa Minyak Atsiri Daun Salam (Syzygium polyanthum). ALCHEMY J Penelit Kim. 2019;15(2):302.

[21]. Pristianingrum S, Zainiati BL, Muttaqin Z, Desy Puspita F, Arman R. Deteksi Metichilin Resistance Staphylococcus Aureus (MRSA). J Anal Med Biosains. 2021;8(1):7–12.

[22]. Magvirah T, Marwati, Ardhani F. Uji Daya Hambat Bakteri Staphylococcus aureus Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (Kleinhovia hospita L.). J Peternak Lingkung Trop. 2019;2(September):41–50.

[23]. Nomer NMGR, Duniaji AS, Nocianitri KA. Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap Vibrio cholerae. J Ilmu dan Teknol Pangan. 2019;8(2):216.

[24]. Egra S, Mardhiana ., Rofin M, Adiwena M, Jannah N, Kuspradini H, et al. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (Rhizophora mucronata) dalam Menghambat Pertumbuhan Ralstonia Solanacearum Penyebab Penyakit Layu. Agrovigor J Agroekoteknologi. 2019;12(1):26.