



## PEMANFAATAN DAUN SAGA RAMBAT SEBAGAI ANTIBAKTERI

Amalia Shari

*amaliashari.hermina@gmail.com*, Institut Kesehatan Hermina

### Abstract

*Biodiversity, including tropical forests in Indonesia, is much more unidentified. The forest area has a high potential for medicinal plants. The use of herbal medicinal plants as an alternative medicine has been applied since ancient times. Properly used medicinal plants have a small risk of side effects compared to synthetic-based medicines. One of the medicinal plants that can be used is the Saga tree (*Abrus precatorius L*) used to treat coughing, chickenpox, throat, and tooth pain. According to some studies, Saga leaves (*Abrus precatorius L*) have antibacterial activity. An alternative way to prevent bacterial resistance is to give an antibacterial agent, one of which is by using herbaceous plants. The leaves of *Abrus precatorius L* contain active compounds such as flavonoids, saponins, alkaloids, and tannins that are antibacterial. The active substances can damage the cell walls of bacteria, affect the permeability of bacterium cells, affect proteins and nucleic acids, as well as inhibit the work of enzymes.*

**Keywords:** *Abrus precatorius L, Antibacterial, Bacterial inhibitory power, Benefits of creeping saga leaves*

### Abstrak

Keanekaragaman hayati, termasuk hutan tropis di Indonesia banyak yang belum teridentifikasi. Kawasan hutan tersebut memiliki potensi tanaman obat yang tinggi. Pemanfaatan tanaman obat herbal sebagai pengobatan alternatif telah diterapkan sejak dahulu. Tanaman obat yang digunakan dengan tepat memiliki risiko kecil efek samping dibandingkan dengan obat-obatan berbahan dasar sintesis. Salah satu tanaman obat yang dapat dimanfaatkan adalah tanaman saga rambat (*Abrus precatorius L*) digunakan untuk mengatasi batuk, sariawan, radang tenggorokan, dan sakit gigi. Menurut beberapa penelitian, daun saga rambat (*Abrus precatorius L*) memiliki aktivitas antibakteri. Cara alternatif untuk mencegah resistensi bakteri adalah dengan pemberian antibakteri salah satunya dengan menggunakan tanaman herbal. Daun saga rambat (*Abrus precatorius L*) memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan tannin yang bersifat sebagai antibakteri. Senyawa aktif dapat merusak dinding sel bakteri, mempengaruhi permeabilitas sel bakteri, mempengaruhi protein dan asam nukleat, serta menghambat kerja enzim.

**Kata kunci:** *Abrus precatorius L, Antibakteri, Daya hambat bakteri, Manfaat daun saga rambat*

## PENDAHULUAN

Indonesia menjadi peringkat tertinggi di dunia yang memiliki keanekaragaman hayati pada hutannya (Reiza, 2021). Keanekaragaman hayati, termasuk hutan tropis di Indonesia banyak yang belum teridentifikasi. Kawasan hutan tersebut memiliki potensi tanaman obat yang tinggi. Indonesia memiliki 100 hingga 150 jenis tanaman yang dapat dijadikan obat dan bermanfaat dalam bidang industri (Hayatun, 2022). Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) pada negara Asia, Afrika, maupun Amerika, penggunaan obat herbal telah digunakan sebagai alternatif pengobatan (Rifqi, 2021).

Pemanfaatan tanaman obat herbal sebagai pengobatan alternatif telah diterapkan sejak dahulu. Tanaman obat yang digunakan dengan tepat memiliki risiko kecil efek samping dibandingkan dengan obat-obatan berbahan dasar sintesis (Andriani, 2021). Masyarakat semakin terbiasa dalam menggunakan tanaman obat dan percaya terhadap khasiatnya bagi kesehatan. Salah satu tanaman obat yang dapat digunakan adalah tanaman saga rambat (*Abrus precatorius L*). Tanaman ini tumbuh merambat yang banyak ditemukan tumbuh liar di hutan, ladang, sampai pekarangan rumah. Daun saga rambat memiliki bentuk bulat oval dengan ukuran daun yang kecil. (Rumianti. 2023).

Tanaman saga rambat dapat digunakan untuk mengatasi batuk, sariawan, radang tenggorokan, dan sakit gigi (Pramiastuti, 2020). Tanaman saga rambat memiliki senyawa aktivitas antioksidan, antivirus, antiinflamasi dan antibakteri, sehingga dapat digunakan sebagai obat herbal dalam mengatasi penyakit akibat bakteri, radikal bebas, virus, dan inflamasi



(Rumianti, 2023). Selain itu, penelitian sebelumnya di Jerman telah menunjukkan bahwa tanaman saga rambat memiliki indikasi untuk menekan efek sitotoksik pada tumor, sehingga dapat dijadikan alternatif pilihan pengobatan kanker payudara (Sofi, 2018).

Bakteri dapat memiliki tingkat resistensi terhadap suatu obat-obatan sehingga mengalami perkembangbiakan meskipun telah diberikan antimikroba. Penyebab peningkatan resistensi dapat disebabkan karena kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap pemanfaatan antibiotik dengan baik (Seko M, 2021). Resistensi bakteri terhadap obat-obatan perlu disertai dengan pengobatan yang tepat termasuk dengan pemberian antibakteri. Cara alternatif untuk mencegah resistensi bakteri salah satunya adalah dengan menggunakan tanaman herbal (Nisak, 2021).

Beberapa peneliti mengemukakan bahwa tanaman saga rambat memiliki potensi sebagai antibakteri. Antibakteri merupakan suatu zat yang dapat menekan pertumbuhan bakteri (Nisak, 2021). Hal tersebut dikarenakan daun saga memiliki kandungan flavonoid, serta sapronin, tanin, dan alkaloid (Sofi, 2018). Senyawa aktif dapat merusak dinding sel bakteri, mempengaruhi permeabilitas sel bakteri, mempengaruhi protein dan asam nukleat, serta menghambat kerja enzim (Seko M, 2021). Dibuktikan dengan hasil penelitian dari ekstrak etanol daun saga dapat menghambat pertumbuhan bakteri diantaranya *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi hambat sebesar 6,06 mm dan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi hambat sebesar 7,08 mm (Sofi, 2018). Tanaman herbal baik untuk digunakan sebagai obat alternatif karena mengandung senyawa-senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Seko M, 2021). Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk merangkum manfaat serta kandungan daun saga rambat sebagai penghambat bakteri atau antibakteri.

## METODE

Kajian literatur ini merupakan rangkuman sistematis dari literatur-literatur yang berhubungan dengan pemanfaatan daun saga rambat sebagai antibakteri. Seluruh kajian yang digunakan dalam artikel diidentifikasi melalui pencarian pada data base jurnal-jurnal yang berasal dari PubMed Central (PMC), Springer, dan Open Access ScienceDirect. Pencarian dilakukan dengan kata kunci “*Abrus precatorius L.*”, “Daun Saga Rambat”, “Antibakteri”, “Daya Hambat Bakteri”. Kajian yang telah didapatkan lalu dituangkan ke dalam tulisan literatur naratif ilmiah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tanaman Saga Rambat (*Abrus Precatorius L.*)

Saga rambat yang memiliki nama latin *Abrus Precatorius Linn* merupakan tanaman merambat yang tumbuh liar di hutan, kebun, ataupun dengan sengaja ditanam pada pekarangan rumah. Tanaman saga rambat tumbuh dengan ketinggian sekitar 300-1000 m (Tri Rumanti, 2023). Tanaman ini memiliki banyak khasiat, bagian yang paling banyak dimanfaatkan adalah daunnya. Selain daun, bagian lainnya yang dapat dimanfaatkan adalah kulit, batang, dan bijinya. Namun biji saga rambat bersifat racun, oleh karena itu seringkali pemanfaatannya hanya sebagai hiasan saja. Adapun klasifikasi tanaman saga rambat sebagai berikut (Nurfadhillah Q, 2020):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Resales</i>
Famili	: <i>Leguminosae</i>
Genus	: <i>Abrus</i>



Spesies : *Abrus precatorius* L

Saga rambat memiliki bentuk batang silindris yang berwarna coklat. Daunnya berukuran kecil satu sampai dua inchi yang tumbuh di sepanjang batang, memiliki bentuk daun menyirip dan bulat telur serta ujungnya meruncing. Apabila masih muda, daun tampak berwarna kehijauan, namun jika sudah tua daun berwarna hijau kecoklatan. Bijinya berukuran kecil menyerupai kacang polong berwarna merah dengan titik hitam disalah satu ujungnya. Saga rambat memiliki akar tunggang yang bercabang (Tri Rumanti A, 2023).

Daun saga rambat memiliki sejumlah zat aktif atau metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan, salah satunya sebagai antibakteri. Senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin. Flavonoid merupakan senyawa yang banyak ditemukan pada tanaman, sayur, dan buah-buahan. Sebagian besar flavonoid berada dalam vakuola sel tumbuhan dalam bentuk polinefol. Senyawa ini memiliki struktur tiga siklik yang terdiri dari dua cincin fenil (A dan B) yang dihubungkan oleh heterosiklik (C). Flavonoid tersusun atas karbon (C) yang terdiri dari 5 atom dan membentuk susunan rantai C6-C3-C6. Senyawa ini memberikan pigmen warna pada tumbuhan (Farhadi F, 2019). Senyawa lainnya yaitu saponin, yang memiliki kandungan gugus glikosida yang terdiri dari gugus gula dan berikatan dengan aglikon atau sapogenin (Liling V, 2020). Untuk senyawa alkaloid banyak ditemukan pada tumbuhan juga, senyawa ini bersifat basa, tersusun atas satu atom nitrogen atau lebih dalam cincin heterosiklik. Alkaloid dapat larut dalam pelarut organik non-polar seperti dietil eter, dan kloroform (Liling V, 2020). Senyawa terakhir yaitu, tanin merupakan senyawa fenolik yang banyak ditemukan pada jenis tumbuhan. Senyawa ini banyak ditemukan pada batang, daun, buah, biji tanaman, dan umumnya memiliki rasa pahit dan sepat (Yousefa V, 2022).

### Bakteri

Kata bakteri berasal dari bahasa latin “*bacterium*” merupakan salah satu organisme yang banyak tersebar luas di lingkungan. Bakteri termasuk organisme uniseluler (bersel tunggal) dan bersifat prokariot (inti sel serta membran intinya belum jelas dan sempurna). Sebagian besar bakteri belum dikarakterisasi, hanya sekitar 27% dari filum bakteri termasuk spesiesnya yang baru diidentifikasi. Bakteri dapat ditemukan hampir diseluruh tempat seperti di udara, air, tanah, bakteri juga dapat hidup dalam simbiosis antar makhluk hidup serta dapat berperan dalam agen patogen (Yousefa V, 2022).

Bakteri tergolong kedalam mikroorganisme yang tidak dapat diamati secara langsung dengan mata. Berdasarkan bentuknya, bakteri terbagi menjadi bakteri berbentuk basil, kokus, dan spiral. Basil berasal dari kata *Bacillus* yang memiliki arti batang. Bentuk ini dibedakan menjadi monobasil, diplobasil, dan streptobasil. Monobasil merupakan bakteri yang berbentuk basil tunggal. Diplobasil merupakan bakteri berbentuk basil berjumlah dua yang saling berdampingan. Streptobasil merupakan bakteri berbentuk basil berjumlah banyak yang susunannya memanjang menyerupai rantai (Yousefa V, 2022).

Bakteri kokus adalah bakteri yang memiliki bentuk bulat. Bentuk ini dibedakan menjadi monokokus, diplokokus, stafilocokus tetrakokus, streptokokus dan sarkina. Monokokus merupakan bakteri yang berbentuk kokus tunggal. Diplokokus merupakan bakteri berbentuk kokus, berjumlah dua yang saling berdampingan. Stafilocokus, merupakan bakteri berbentuk kokus yang membentuk kelompok tidak teratur sehingga menyerupai kumpulan buah anggur. Tetrakokus merupakan bakteri berbentuk kokus yang berkelompok dengan jumlah empat yang susunannya menyerupai bujur sangkar, bentuk tetrakokus terjadi apabila bakteri membelah diri pada dua arah. Streptokokus merupakan bakteri berbentuk kokus berjumlah banyak yang susunannya memanjang menyerupai rantai. Sarkina merupakan bakteri berbentuk kokus yang berkelompok dengan jumlah delapan yang susunannya menyerupai kubus, bentuk sarkina terjadi apabila bakteri membelah diri pada tiga arah (Chylen Setiyo Rini O, 2020).



Bentuk bakteri yang lainnya yaitu spiral yang terbagi menjadi spiral, vibrio, dan spiroseta. Spiral merupakan bakteri yang berbentuk spiral. Vibrio merupakan bakteri yang berbentuk spiral tidak sempurna, sehingga menyerupai bentuk koma. Spiroseta merupakan bakteri berbentuk spiral yang lentur, sehingga pada saat bergerak dapat memanjang dan mengerut (Chylen Setiyo Rini O, 2020).

Berdasarkan strukturnya bakteri memiliki struktur dasar dan struktur tambahan, struktur tersebut yaitu dinding sel bakteri berfungsi sebagai penopang, memberi bentuk sel, serta melindungi komponen-komponen didalamnya. Bakteri memiliki dinding sel yang kaku, sehingga dapat bertahan pada beberapa kondisi tekanan osmosis. Dinding sel yang kaku tersebut disebabkan karena kandungan peptidoglikan yang tersusun oleh N-asetil glukosamin (NAG), asam N-Asetil muramic (NAM), dan peptide yang terdiri dari asam amino. Polimer N-asetil glukosamin letaknya berselingan dengan N-asetil muramic. Polimer N-asetil muramic terdapat rantai samping empat peptide yang membentuk ikatan silang dengan peptide N-Asetil muramic lainnya (Anggita D, 2022).

Susunan peptidoglikan membentuk anyaman kuat tetapi tidak padat, sehingga zat seperti air, mineral, glukosa, asam amino maupun molekul organik dapat dengan mudah masuk. Berdasarkan struktur kimia dinding selnya, bakteri terbagi menjadi gram positif dan gram negatif. Susunan peptidoglikan bakteri gram positif memiliki kemiripan dengan bakteri gram negatif, namun pada bagian luar peptidoglikan gram positif terdapat asam teikoat. Struktur asam teikoat terdiri dari gliserolfosfat, glukosil fosfat, dan ribitol fosfat yang berfungsi menjaga homeostasis kation (Vollmer W, 2019). Sedangkan dinding sel bakteri gram negatif tersusun atas *lipid bilayer* dan glikolipid lipopolisakarida (LPS). Hal tersebut menyebabkan bakteri gram negatif bersifat lebih tidak polar, akibatnya lebih sulit untuk dilalui senyawa yang bersifat polar. Ketebalan peptidoglikan bakteri gram positif adalah 30-100 nm dan terdiri dari beberapa lapisan, sedangkan bakteri gram negatif memiliki ketebalan hanya beberapa nanometer dan terdiri dari satu hingga beberapa lapisan (Nengah N, 2020).

Membran sel berada pada bagian dalam di bawah lapisan dinding sel. Membrane ini memiliki struktur lapisan tipis yang memisahkan antara dinding sel dengan sitoplasma. Membrane sel atau membran sitoplasma bersifat semi-permeabel yang berfungsi untuk mengendalikan keluar masuknya substansi-substansi protoplasma seperti bahan makanan atau nutrisi. Sitoplasma merupakan koloid yang mengandung air sebesar 80% dan garam sebesar 20%, serta protein. Sitosol menjadi tempat bagi ribosom dan DNA melakukan sintesis molekulnya (Galande TB, 2021).

Ribosom menjadi tempat untuk melakukan sintesis protein dengan bantuan mRNA dan tRNA. Ribosom tersusun atas dua subunit, dimana tiap subunit mengandung sebuah protein dan tipe RNA yang disebut ribosomal RNA (rRNA). Materi genetik pada bakteri tersimpan pada suatu tempat yang disebut nucleoid, yaitu suatu tempat yang tidak dikelilingi oleh membran dan tidak mengalami pembelahan. Nukleoid terdiri dari molekul DNA yang membentuk kromosom. Selain itu, terdapat materi genetik lain di dalam kromosom yaitu molekul DNA untai ganda berbentuk lingkaran kecil dan dapat bereplikasi sendiri yang disebut plasmid (Nurfadhillah Q, 2020).

Struktur tambahan bakteri seperti kapsul merupakan lapisan luar tebal yang tersusun dari polipeptida dan melekat pada dinding sel. Lapisan ini memiliki fungsi melindungi bakteri terhadap pajanan antibiotik. Flagella merupakan alat pergerakan bakteri yang tersusun oleh flagellin. Struktur ini membentuk filamen panjang yang terdapat pada permukaan luar dinding sel. Letak flagella pada bakteri dapat secara atriks, monotriks, lopotriks, amfitrik, dan peritriks. Struktur fimbriae dan fili ini berbentuk rambut, lebih pendek dari flagella, tersusun atas protein yang disebut pilin. Fimbriae berfungsi untuk melekat antara satu sel dengan sel bakteri lain dan



untuk melakukan perlekatan ke permukaan. Sedangkan pili berperan dalam motilitas serta transfer DNA sel bakteri (Chylen Setiyo Rini O, 2020).

### **Antibakteri Metabolit Sekunder Daun Saga Rambat**

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk mengendalikan serta menekan reproduksi bakteri. Pengendalian ini bertujuan untuk mencegah perkembangan suatu penyakit, dan menghilangkan bakteri pada inangnya. Mekanisme antibakteri dapat menghambat sintesis dinding sel bakteri, merusak keutuhan dinding sel, menghambat sintesis protein dan asam nukleat. Berdasarkan cara kerjanya, antibakteri dapat dibedakan menjadi (Wilapangga A, 2018):

- a) Bakteriostatik, yaitu zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.
- b) Bakteriosidal, yaitu zat yang dapat mematikan bakteri.

Metabolit sekunder dari daun saga rambat seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri dapat terbagi menjadi 3 cara kerja, yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sel, serta menghambat bakteri dalam melakukan metabolisme selnya (Mutmainnah B, 2020). Cincin fenil (A dan B) pada flavonoid akan menyisip melalui ikatan hidrogen dengan membuat penumpukan basa asam nukleat, sehingga proses sintesis DNA dan RNA bakteri akan terganggu. Flavonoid dapat menghambat fungsi membrane sel dengan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler dan terlarut, sehingga membrane sel rusak dan terjadi pelepasan senyawa intraseluler. Selain itu, permeabilitas membrane sel akan terganggu dan pengikatan enzim seperti ATPase serta fosfolipase akan terhambat. Senyawa ini juga dapat menghambat sitokrom C reduktase sehingga pembentukan metabolisme terhambat, dan menghambat metabolisme energi dengan menghambat penggunaan oksigen (Made G.R. N, 2019).

Saponin merupakan senyawa yang tersusun dari rantai gula serta glikosida dan dihubungkan oleh ikatan glikosidik. Senyawa saponin dapat berupa steroid (C-27) atau triterpenoid (C-30). Zat aktif saponin memiliki permukaan seperti detergent, sehingga dapat mengganggu tegangan permukaan dinding sel bakteri dan menurunkan permeabilitas membran sel bakteri. Terjadinya difusi saponin melalui membran dan dinding sel akan mengikat membran sitoplasma, sehingga dapat menyebabkan terganggunya kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan terjadinya kebocoran pada sitoplasma yang mengakibatkan kematian sel bakteri (Donadio G, 2021).

Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui berbagai mekanisme seperti penghambatan sintesis asam nukleat dan protein, merusak membrane sel dan dinding sel bakteri, serta menghambat metabolisme bakteri (Yan Y, 2021). Senyawa ini dapat mengganggu pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk dengan sempurna. Gugus nitrogen yang terdapat pada senyawa saponin akan mengakibatkan perubahan keseimbangan genetik DNA dan menghambat aktivitas dihidrofolat reductase, sehingga proses sintesis DNA akan terganggu. Alkaloid juga dapat berikatan kuat dengan protein FtsZ, dimana protein tersebut memiliki peranan dalam pembelahan sel bakteri. Akibatnya, terjadi penghambatan protein FtsZ dalam melakukan pembelahan sel (Yan Y, 2021). Metabolisme bakteri juga dapat dihambat oleh alkaloid, dimana target utamanya adalah pembentukan ATP. *Adenosine triphosphate* (ATP) juga memiliki peranan dalam beberapa reaksi enzim, akibatnya penghambatan ATP dapat mempengaruhi metabolisme bakteri yang menyebabkan kematian biologis (Dong S, 2020).

Tanin termasuk kedalam golongan polifenol yang dapat diklasifikasikan menjadi *hydrolysable tannins* (HT) atau *pyrogallol tannins*, dan *condensed tannins* (CT) (Farha AK, 2022). Senyawa tannin dapat mempengaruhi atau meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri. Dinding sel bakteri dapat mengkerut dan lisis. Polipeptida dari dinding sel bakteri



menjadi target utama oleh tanin, sehingga proses pembentukan dinding sel bakteri terhambat. Selain itu, adhesi bakteri terhadap inangnya juga dapat diinaktivasi oleh tanin. Tanin juga dapat menginaktivkan enzim, serta mengganggu transport protein, tanin juga dapat mengurangi motilitas bakteri (Kurama GM, 2020).

## PENUTUP

### Simpulan

Tanaman saga dapat dimanfaatkan sebagai obat alternatif dalam penyembuhan berbagai penyakit. Bagian daun saga rambat memiliki senyawa yang dapat bersifat sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, dan antiinflamasi. Kandungan senyawa daun saga terdiri dari flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang dapat bersifat sebagai antibakteri.

### Saran

Diharapkan untuk melakukan penelitian invitro dan insilico mengenai potensi dari saga rambat sebagai antibakteri pada spesies bakteri yang lebih spesifik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani M, Putri ER, Fatta AK, Meriza AS, Sari DP, Anandita N, et al. (2021). Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Pengganti Obat Kimia di Dusun Tanjung Ale Desa Kemenking Dalam Kecamatan Taman Rajo Provinsi Jambi. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26;4(1):14–9.
- Anggita D, Nuraisyah S, Wiriansya EP. (2022). Mekanisme Kerja Antibiotik. *UMI Medical Journal*, 7(1): 46-58.
- Chylen Setiyo Rini O, Jamilatur Rohmah Ms. (2019). *Bakteriologi Dasar*. Mushlih M, editor. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Donadio G, Mensitieri F, Santoro V, Parisi V, Bellone ML, De Tommasi N, et al. (2021). Interactions with microbial proteins driving the antibacterial activity of flavonoids. *Pharmaceutics*, 1;13(5).
- Dong S, Yang X, Zhao L, Zhang F, Hou Z, Xue P. (2020). Antibacterial activity and mechanism of action saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. husks against foodborne pathogenic bacteria. *Ind Crops Prod*, 1;1:149.
- Farha AK, Yang QQ, Kim G, Li H Bin, Zhu F, Liu HY, et al. (2020). Tannins as an Alternative to Antibiotics. *Food Biosci*. 12 (1):38.
- Farhadi F, Khameneh B, Iranshahi M, Iranshahy M. (2019). Antibacterial Activity of Flavonoids and Their Structure–Activity Relationship: An Update Review. *Phytotherapy Research*, 1;33(1):13–40.
- Galande TB, Jachak RA, Desai RB, Kumar G. (2021) *Frontiers in Life Science*. Bhumi Publishing, Vol. 1.
- Hayatun A, Rizki Febryanti R, Putri Agustina N, Mirnawati E, Apriati M, Putri Zahra N, et al. (2022). Studi Keanekaragaman Tumbuhan Obat Tradisional Di Wilayah Bendungan Mila Kabupaten Dompu. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 2;1(2):37–43.
- Kurama GM, Maarisit W, Karundeng EZ, Potalangi NO. (2020) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Langsat (*Dendrophoe sp*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 3(2):27–33.
- Liling V, Lengkey YK, Sambou CN, Palandi RR, Korespondensi P. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica papaya L*. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 3(1):112–21.
- Made Gress Rakasari Nomer N, Selamet Duniaji A, Ayu Nocianitri K, et al. (2019). Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*)



Serta Aktivitas Antibakteri Terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2):216–25.

Mayasari U, Sapitri A. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Klorofil*, 3(2):15–9.

Mutmainnah B, Baktir A, Ni'matuzahroh. (2020). Characteristics of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and Methicillin Sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) and their inhibitory response by ethanol extract of *Abrus precatorius*. *Biodiversitas*, 1;21(9):4076–85.

Nengah N, Fatmawati D, Budayanti NS. (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 3351. *Jurnal Medika udayana*, 9(7):1–6.

Nisak SK, Pambudi DB, Waznah U, Slamet S. (2021). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Saga (*Abrus Precatorius L.*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 31987 dan *Staphylococcus aureus*. Seminar Nasional Kesehatan, Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat.

Nurfadhillah Q. (2020). Perancangan Perhiasan Dengan Memanfaatkan Biji Saga Sebagai Material Perhiasan Untuk Wanita Untuk Wanita Yang Bergaya Feminim. *e- Proceeding of Art & Design*, 7(2):5314–21.

Pramiastuti O, Rejeki DS, Lailatul Karimah S, Studi P, Farmasi S, Bhakti S, et al. (2020). Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius Linn.*) Pada *Streptococcus mutans*, 11(1): 1-10.

Reiza Adiyasa M, Meiyanti. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(3):130–8. <https://dx.doi.org/10.18051/JBiomedKes>.

Rifqi Hariri M, Surya A, Irsyam D, Astuti RS. (2021). Keanekaragaman, Status Konservasi, dan Potensi Suku Fabaceae Koleksi Kebun Raya Bogor. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2):1–10.

Sofi MS, Sateesh MK, Bashir M, Ganie MA, Nabi S. (2018). Chemopreventive and anti-breast cancer activity of compounds isolated from leaves of *Abrus precatorius L.* *3 Biotech*, 1;8(8).

Seko M, Sabuna AC, Ngginak J. Ekstrak Etanol Daun Ajera (Bidens pilosa L) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. (2021). *JURNAL BIOSAINS*, Apr 14;7(1):1.

Treebupachatsakul T, Poomrittigul S. (2019). Bacteria Classification using Image Processing and Deep learning. 34th international technical conference on circuits/systems, computers and communications (ITC-CSCC).

Tri Rumanti A, Saragih H. (2023) Ekstraksi dan Identifikasi Kandungan Senyawa Bioaktif Daun Saga Rambat (*Abrus precatorius*). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 2;8(2):59–68.

Vollmer W, Massidda O, Tomasz A. (2019). The Cell Wall of *Streptococcus pneumoniae*. *Microbiol Spectr*, 31;7(3).

Wilapangga A, Syaputra S. (2018). Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram dan Uji Toksisitas Menggunakan BS LT (Brine Shrimp Lethality Test) dari Ekstrak Metanol daun Salam (*Eugenia Polyantha*), 2:50.

Yan Y, Li X, Zhang C, Lv L, Gao B, Li M. (2021). Antibiotics Review Research Progress on Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review, 10(318):3–30.

Yousefa V, Nurdianti L, Nurviana V. (2022). Formulasi Patch Hidrogel Film Ekstrak Etanol Daun Saga (*Abrus precatorius Linn.*) sebagai Antisariawan terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian

