

## LITERATUR REVIEW : UJI DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI TANAMAN BUAH PALA TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Risky Wahyuningsi Kobandaha<sup>1\*</sup>, Dhia Novalina<sup>2</sup>, Wahid Syamsul Hadi<sup>3</sup>

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : riskywahyuningsikobandaha@gmail.com

### ABSTRAK

Buah pala merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Banda dan Maluku yang kemudian menyebar dan berkembang ke pulau-pulau seperti Aceh, Sulawesi Utara dan Papua. Di Indonesia saat ini dikenal beberapa jenis pala, salah satunya *Myristica fragrans* Houtt yang berasal dari kepulauan Banda. Pala jenis ini merupakan salah satu pala yang terbaik di Indonesia, baik dari segi kualitas maupun produktifitasnya. Pemakaian obat tradisional dalam konteks umumnya dipandang keamanannya lebih baik dari pada pemakaian obat modern. Hal ini diakibatkan dikarenakan obat tradisional mempunyai efek samping yang lebih sedikit relativitasnya dibandingkan obat modern. Biji buah pala memiliki kandungan saponin, minyak atsiri, flavonoid, terpenoid, yang potensinya besar menjadi antibakteri. Penggunaan daun pala di masyarakat pada perkampungan umumnya dipakai menjadi obat guna menangani bau mulut, gigi yang sakit dan juga infeksi kulit ataupun obat bisul yang dipercai bisa meredakan ataupun menyembuhkan nyeri yang diakibatkan terinfeksi bakteri. Penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi daya hambat antibakteri buah pala *Myristica fragrans* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian ini menggunakan Literatur review yang bersifat deskriptif. Berdasarkan dari penelitian yang sudah di lakukan dapat di simpulkan bahwa buah pala dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada kosentrasi 75% dengan zona hambat 38,9 mm dan buah pala memiliki kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol dan terpenoid

**Kata kunci** : antibakteri, buah pala, *Staphylococcus Aureus*, uji daya hambat

### ABSTRACT

*Nutmeg is a plant native to Indonesia, originally from the Banda Islands and Maluku, and later spread and developed to islands such as Aceh, North Sulawesi, and Papua. In Indonesia, several types of nutmeg are recognized, one of which is Myristica fragrans Houtt from the Banda Islands. This type of nutmeg is considered one of the best in Indonesia, both in terms of quality and productivity. Traditional medicine is generally perceived as safer than modern medicine due to its relatively fewer side effects compared to modern drugs. Nutmeg seeds contain saponins, essential oils, flavonoids, and terpenoids, which have significant potential as antibacterial agents. In rural communities, nutmeg leaves are commonly used as a remedy for bad breath, toothaches, and skin infections, as well as to treat boils, with the belief that they can relieve or cure pain caused by bacterial infections. This study aims to identify the antibacterial activity of nutmeg Myristica fragrans against Staphylococcus aureus. The research utilizes a descriptive literature review. Based on the research conducted, it can be concluded that nutmeg can inhibit the growth of Staphylococcus aureus at a concentration of 75% with an inhibition zone of 38.9 mm, and nutmeg contains chemical compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, phenols, and terpenoids.*

**Keywords** : nutmeg, antibacterial activity test, *Staphylococcus aureus*

### PENDAHULUAN

Buah pala merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Banda dan Maluku yang kemudian menyebar dan berkembang ke pulau-pulau seperti Aceh, Sulawesi Utara dan Papua. Di Indonesia saat ini dikenal beberapa jenis pala, salah satunya *Myristica fragrans* Houtt yang berasal dari kepulauan Banda. Pala jenis ini merupakan salah satu pala yang terbaik di Indonesia, baik dari segi kualitas maupun produktifitasnya (Atmaja et al.,

2017). Sebagian besar orang setuju bahwa menggunakan pengobatan tradisional lebih aman dibandingkan dengan pengobatan kontemporer. Hal ini dikarenakan, dibandingkan dengan pengobatan kontemporer, pengobatan tradisional mempunyai efek negatif yang cenderung lebih sedikit (Ifriana & Kumala, 2018). Minyak atsiri, saponin, terpenoid, dan flavonoid yang ditemukan dalam biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) telah terbukti memiliki sifat antibakteri (Ifriana & Kumala, 2018).

Karena tiap-tiap bagiannya dari tanaman ini bisa digunakan pada beragam bisnis dan pengobatan, pala dipandang sebagai tanaman rempah yang multifungsi dan sangat berharga. Satu diantara beragam bagiannya tanaman yang belum banyak diberdayakan adalah daun pala. Daun ini mengandung minyak atsiri, dengan miristisin sebagai konstituen utama (Ida, Yasir, & Absyar, 2021). Minyak atsiri biji dan fuli pala banyak dimanfaatkan di sektor wewangian, kosmetik, dan obat-obatan. Karena mengandung metabolit sekunder, daun pala ialah satu diantara beragam bagiannya tanaman yang bisa dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Alkaloid, terpenoid, tanin, dan flavonoid dengan karakteristik mirip fenol merupakan beberapa komponen kimia yang terdapat pada daun pala. Bahan kimia fenol memiliki kemampuan untuk melarutkan ikatan peptidoglikan yang bisa menimbulkan kerusakan pada dinding sel bakteri (Hardiana, 2022).

Karena daun pala memiliki efek menenangkan seperti mentol, daun pala biasanya digunakan di desa sebagai obat bisul, infeksi kulit, dan bau mulut. Daun pala juga dipercaya dapat digunakan sebagai obat sakit gigi dan menyembuhkan atau meredakan nyeri pada kulit yang disebabkan oleh infeksi bakteri (Hardiana, 2022). Salah satu bakteri yang ditemukan pada tubuh manusia adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* ialah bakteri yang pertama kali ditemukan oleh Sir Alexander Ogston pada abad ke-19, dia adalah seorang ahli beda Skotlandia dan ahli mikrobiologi amatir. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat tersusun seperti buah anggur. Bakteri ini diperkirakan ditemukan pada saluran pernapasan atas, muka, tangan, dan rambut. Diantara organ yang sering diserang oleh *Staphylococcus aureus* adalah kulit yang mengalami luka (Burta, 2018).

*Staphylococcus aureus* ialah satu diantara beragam bakteri yang bisa dijumpai pada dalam tubuh manusia. Kulit yang terluka merupakan salah satu organ yang sering menjadi sasaran *Staphylococcus aureus*. Satu diantara beragam bakteri gram positif yang hidupnya menjadi saprofit pada saluran membrannya tubuh manusia, kelenjar keringat, permukaan kulit, serta saluran pencernaan ialah *Staphylococcus aureus* yang ialah patogen yang signifikan (Dina, Qhamal, & Meilina, 2023). Beragam penyakit, tak terkecuali abses, infeksi kulit, endokarditis, pneumonia, meningitis, serta sepsis, sebagian besar disebabkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus*. Infeksi pada manusia yang disebabkan oleh *S. aureus* dapat bermanifestasi sebagai infeksi kulit ringan (sebagaimana furunkulosis serta impetigo), infeksi saluran pernapasan, infeksi mata, dan infeksi pada sistem saraf pusat (SSP). Hal ini menunjukkan spektrum keparahan yang luas yang terkait dengan infeksi *S. aureus* pada manusia (Widiastuti, Karima, & Setiyani, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, banyak masyarakat yang kurang informasi tentang antibakteri alami dan masih tetap menggunakan antibakteri sintetis, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi daya hambat antibakteri buah pala *Myristica fragrans* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. penggunaan antibakteri sintesis yang kurang tepat dapat menyebabkan resistensi terhadap bakteri. Oleh karenanya *literatur review* terkait daya hambat antibakteri terhadap buah pala *Myristica fragrans* atas bakteri *Staphylococcus aureus* perlu di lakukan agar masyarakat dapat mengetahui kandungan dan manfaat dari buah pala (*Myristica fragrans*) sebagai alternatif antibakteri alami.

Penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi daya hambat antibakteri buah pala *Myristica fragrans* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

## METODE

Metode penelitian yang dipakai yakni penelitian *Literatur review* yang bersifat deskriptif. Seleksi resultan pencariannya *literatur* di lakukan di antaranya memiliki muatan sumber yang dapat di unduh tidak lebih 10 tahun terakhir yang terbitan tahun 2013-2023. Pengumpulan data memakai metodenya PICO (*Population in Question intervention of interest, comparator*) yang memuat kata kunci pencarian pada judul pengujian daya hambat antibakteri buah pala *Myristica fragrans* atas bakterinya *Staphylococcus aureus*. *Variable independent* (bebas) dari *literatur review* ini adalah buah pala. *Variable dependent* (terikat) dari *Literatur review* *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini memakai sumber pencariannya artikel utamanya menjadi referensi pencarian yakni *google scholar*, *Pubmed* serta *Research gate*. Analisis pada penelitian ini dengan mengambil hasil dari penelitian yang sudah dijalankan dari sisi sumber *literatur* lalu dibandingkan antara sumber *literatur* satu dengan yang lain.

## HASIL

Berdasarkan hasil *review* yang dilakukan didapatkan rangkuman yang disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Ringkasan Jurnal**

No.	Judul	Negara	Populasi Sampel	Hasil Penelitian
Jurnal 1 (Siegers, Astuty, & Taihuttu, 2022)	Uji antibakteri ekstrak etanol daging buah pala ( <i>Myristica fragrans Houtt</i> ). Terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	Indonesia	Daging buah pala	Zona hambat ekstrak etanol daging buah pala atas <i>Staphylococcus aureus</i> paling tingginya didapatkan ekstraknya etanol daging buah pala konsentrasinya 100% yakni sejumlah 43,9 mm. Sementara zona hambat paling rendahnya ada di konsentrasinya 25% sejumlah 31,4 mm. Kandungan kimia dalam daging pala yang dapat menghambat bakteri adalah flavonoid.
Jurnal 2 (Atmaja, Mudatsir, & Samingan, 2017)	Pengaruh konsentrasi ekstrak etanol buah pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) terhadap pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	Indonesia	Daging buah pala	Daya hambat yang terkonstruksi dari ekstrak etanolnya daging buah, fuli serta biji pala atas <i>S. aureus</i> di konsentrasinya 2,5 x 105 ppm hingga sampai konsentrasinya 10 x 105 ppm, memperlihatkan bahwasanya sumber ekstraknya fuli mempunyai daya hambatan lebih tinggi dikomparasikan terhadap sumber ekstraknya yang asalnya dari daging buah serta biji pala. Kandungan kimia di buah pala yang bisa memberikan hambatan atas bakteri yakni tanin, terpenoid, dan steroid.
Jurnal 3 (Anusha, Kandukoor i, & Kakatiya, 2018)	Pengaruh ekstrak biji pala ( <i>Myristica fragrans Houtt</i> ) pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Staphylococcus epidermis</i>	Indonesia	Biji pala	Zona hambat ekstrak biji pala pada konsentrasi 20% 40% 60% 80% menunjukkan zona hambat 12,95 cm 13,20 cm 13,70 cm dan 14,60 cm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Kandungan kimia dalam biji pala yang bisa memberikan hambatan bakteri yakni kuinon, tanin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid.
Jurnal 4	Aktivitas Antibakteri dari rempa-rempa dari	Indonesia	Rempa-rempa	Zona hambat rempa-rempa dari buah pala pada konsentrasi 5% 100% 150% 200%

(Anibijuw on, Ilorin, Omojasola, & Ilorin, 2017)	pala ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt) dan Bubuk Kari terhadap Organisme Terpilih		dari pala dan bubuk kari	menunjukkan zona hambat 0 mm 4 mm 10 mm dan 17 mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Kandungan kimia dari rempa rempa buah pala yaitu Ofloxacin.
Jurnal 5 (Kimia, 2022)	Komposisi Kimia Ekstrak Minyak dan Etanol Daun Pala dan Uji Antibakteri Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Indonesia	Buah pala	Menunjukkan bahwa sampel minyak daun pala, ekstraknya etanol daun pala, serta kontrol positif (Amoksisilin) menghambat pertumbuhan <i>S.aureus</i> Aktivitasnya antibakteri ekstrak minyak dan etanol daun pala atas <i>S.aureus</i> tergolong sangat kuat yang diameter zona hambatnya tiap-tiapnya sejumlah 20,31 mm serta 23,56 mm. Kandungan kimia dalam daun pala yang bisa memberikan hambatan pertumbuhannya bakteri yakni terpenoid.
Jurnal 6 (Hardiana, 2022)	Uji daya hambat ekstrak etanol daun pala ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Indonesia	Daun pala	Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Pala ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt) atas Pertumbuhannya <i>Staphylococcus aureus</i> diperoleh resultan yang konsentrasinya 40% (13 mm), 20% (11 mm), 80% (15 mm), serta 60% (13,5 mm). Dalam pengujian difusi disk zona hambatnya yang terkonstruksi memperlihatkan ekstrak etanolnya daun pala dapat memberikan hambatan pertumbuhan bakterinya <i>Staphylococcus aureus</i> . Kandungan kimia dalam daun pala yang bisa memberikan hambatan pertumbuhannya bakteri yakni saponin, flavonoid, serta tanin.
Jurnal 7 (Rumopa, Awaloei, & Mambo, 2016)	Uji daya hambat Ekstrak biji pala terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i>	Indonesia	Biji pala	Uji daya hambat ekstrak biji pala atas pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> konsentrasi 100% 50% 25% dan 12,5% menunjukkan zona hambat 22,5 cm 16 cm 14,6 cm dan 13,33 cm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> / Kandungan kimia dalam biji pala yang dapat menghambat bakteri yaitu fenolik dan terpenoid.
Jurnal 8 (Arief, 2017)	Identifikasi penghambatan senyawa bioaktif dari pala ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt) dan aplikasinya sebagai agen antibakteri	Indonesia	Daging buah pala	Terlihat bahwa pertumbuhan bakteri gram positif uji yang diberikan dengan daging pala bubuk, sari pala, serta minyak atsirinya daging pala sesudah dilakukan inkubasi untuk 1x24 jam dipahami bahwasanya daging pala bubuk serta minyak atsirinya daging pala mempunyai diameter zonanya bening, luas zona hambatnya daging pala bubuk adalah 2,26 cm serta minyak atsirinya daging buah pala sejumlah 3,19 cm. Kandungan kimia dalam daging buah pala yaitu flavonoid
Jurnal 9 (Wally, Marwah, & Warang, 2022)	Efektivitas Ekstrak <i>Myristica fragrans</i> Houtt Terhadap Bakteri Patogen <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan	Indonesia	Buah pala	Memperlihatkan dosis terbaiknya dari ekstrak daging buah pala ada di konsentrasinya 80% zona hambat 19,6 mm baik di jenis bakterinya <i>P. aeruginosa</i> ataupun Meticilin Resisten <i>Staphylococcus aures</i> .

	Methicilin Resistensi <i>Staphylococcus aureus</i>			Kandungan kimia dalam buah pala yang bisa memberikan hambatan bakteri yakni steroid ataupun terpenoid
Jurnal 10 (Djarami, Pelu, & Bugis, 2020)	Formulasi minyak gosok dari buah pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) dan uji antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Indonesia	Buah pala	Dalam penelitian daya hambat konsentrasinya yang paling tercepatnya ada di konsentrasinya 50% yang zona hambatnya 15 mm dikarenakan pertumbuhan bakteri yang memperlihatkan bahwasanya bertambah tingginya konsentrasi atas dasar tersebut bertambah tinggi pula daya hambat dan di konsentrasinya 20% dengan zona hambat 12 mm memperoleh resultan yang resisten, dikarenakan jumlah pelarutnya yang dipakai lebih rendah serta tidak bisa memberikan hambatan atas pertumbuhannya mikroorganisme Kandungan kimia dalam buah pala yang dapat menghambat bakteri yaitu alkaloid

## PEMBAHASAN

Dikarenakan tiap-tiap bagian tanamannya dapat digunakan pada beragam bisnis dan pengobatan, pala dipandang sebagai tanaman rempah yang multifungsi dan sangat berharga. Karena mengandung metabolit sekunder, daun pala ialah satu diantara bagiannya tanaman yang bisa dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Alkaloid, terpenoid, tanin, dan flavonoid dengan karakteristik seperti fenol adalah beberapa komponen kimia yang ditemukan dalam daun pala. Bahan kimia fenol memiliki kemampuan untuk melarutkan ikatan peptidoglikan yang bisa destruktif terhadap dinding selnya bakteri (Hardiana, 2022).

Karena daun pala memiliki efek mendinginkan atau mentolating, daun pala biasanya digunakan di desa sebagai obat untuk mengobati bisul, infeksi kulit, dan bau mulut yang merupakan indikator keracunan sistem pencernaan. Daun pala juga dipercaya efektif dalam mengobati bisul dan kondisi kulit lainnya. Di negara-negara terbelakang seperti Indonesia, penyakit menular senantiasa sebagai penyebab utamanya mortalitas serta morbiditas. Kerugian finansial dan fisik akan diakibatkan oleh penyakit-penyakit ini. Sumber infeksi ini bisa menyebar lewat beragam perantara yang dikenal yakni vektor, termasuk udara, manusia serta hewan (Hardiana, 2022). Jurnal 1 oleh Siegers dkk. (2022) berjudul “Uji antibakteri ekstrak etanol biji pala (*Myristica fragrans* houtt)” yang dilakukan di Indonesia atas bakterinya patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Maksud dari publikasi ini ialah guna mengevaluasi kemampuan ekstrak etanol biji pala (*Myristica fragrans*) dalam menghambat perkembangan bakteri gram negatif serta gram positifnya, *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli*, di dosis yang diversifikasi. Metode difusi cakram adalah pendekatan yang diambil dalam penyelidikan ini. Penelitian ini memakai eritromisin menjadi kontrol positifnya dan medianya Nutrient Agar (NA). Resultan penelitian memperlihatkan bahwasanya rerata zona hambatnya yakni 31,4 mm, 36,8 mm, dan 38,9 mm pada konsentrasi 25%, 50%, dan 70%. Bakteri *Staphylococcus aureus* ditemukan secara signifikan terhambat pertumbuhannya yang zona hambatnya terbesar yakni 38,9 mm di konsentrasinya 75% dan zona hambat terendah yaitu 31,4 mm di konsentrasinya 25%.

Determinansi konsentrasinya ekstrak etanol biji pala (*Myristica fragrans*) atas perkembangan *Staphylococcus aureus* yang dilakukan di Indonesia merupakan judul Jurnal 2 oleh Atmaja dkk. (2017). Maksud dari jurnal ini ialah guna mendapatkan informasi sumber ekstrak dari pala, fuli, dan daging buah yang mempengaruhi daya hambatnya serta sumber ekstrak yang memiliki efek penghambatan yang lebih efektif terhadap *S. aureus*. Selain itu,

akan ditentukan konsentrasi ekstrak dari sumber-sumber tersebut yang mempunyai daya hambatnya terbaik atas *S. aureus* dengan menggunakan teknik difusi cakram. Ketiga sumber ekstrak diuji menggunakan media Mueller Hinton Agar (MHA), dan hasilnya menunjukkan daya hambat yang cukup besar pada konsentrasi 5 x 10<sup>5</sup> ppm pada fuli, 7,5 x 10<sup>5</sup> ppm pada biji pala, dan 10 x 10<sup>5</sup> ppm pada daging buah. Namun pada ketiga sumber ekstrak etanol pala, jumlah di bawah 5 x 10<sup>5</sup> ppm hanya memberikan hasil (+), yang menunjukkan resistensi moderat terhadap perkembangan *S. aureus*. Menurut hasil uji fitokimia Thomas dan Krishnakumari (2015), studi kualitatif terhadap ekstrak biji *Myristica fragrans* menunjukkan terdapatnya kandungan metabolit sekunder, antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, tanin serta terpenoid.

Jurnal 3 oleh Anusha et al. (2018) dengan judul Pengaruh ekstrak biji pala (*Myristica fragrans Houtt*) pada *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis* dilakukan di Indonesia dengan tujuan mengetahui spektrum antibakteri ekstraknya etanol biji pala terhadap strain *Staphylococcus aureus* yaitu *S.aureus* dan *S.epidermidis*. memakai konsepsi difusi supaya melalui media *Muller Hinton Agar* (MHA). Hasil menunjukkan bahwa kosentrasi 20% 40% 60% 80% rerata zona hambatnya sejumlah 12,95 mm 13,20 mm 13,70 mm dan 14,60 mm rerata zona hambatnya terbesar didapatkan di kosentrasi 80% yakni sejumlah 14,60 mm dinyatakan kuat. Berdasarkan Penelitian tersebut Pengaruh ekstraknya biji pala (*Myristica fragrans Houtt*) dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jurnal 4 oleh Anibijuwon et al. (2017) dengan judul Aktivitas antibakteri dari rempa-rempa (*Myristica fragrans Houtt*) bubuk kari terhadap Organisme terpilih dilakukan di Nigeria. Jurnal ini bertujuan untuk menentukan sifat antibakteri invitro dari ekstrak etanolnya serta metanol bubuk kari dan rempa-rempa *Myristica* (pala) terhadap patogen bawaan makanan untuk diaplikasi di masa depan sebagai agen antibakteri alami dan kemudian membandingkan efek penghambatan rempah- rempah ini dengan antibiotik yang sudah dikenal dan dimurnikan menggunakan metode difusi sumur agar. Hasil penelitian jurnal ini menunjukkan buah pala efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* kosentrasi 50% 100% 150% 200% dengan zona hambat 0 mm 4 mm 10 mm 17 mm (kuat). Berdasarkan penelitian tersebut aktivitas antibakteri dari rempa rempa (*Myristica fregransHoutt*) bubuk kari terhadap organisme terpilih dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jurnal 5 oleh Kimia (2022) dengan judul Komposisi kimia ekstrak minyak dan etanol daun pala dan uji antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* serta *Pseudomonas aeruginosa* melalui media *Nutrient Agar* (NA). Jurnal ini bertujuan untuk mengetahui rendaman dan komposisi minyak atsiri dan ekstraknya etanol daun pala serta mengetahui kegiatan antibakterinya atas penyakit akibat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Buah pala mengandung senyawa flavonoid bisa memberikan hambatan pertumbuhannya bakteri melalui metode merombak struktur membran sel. Senyawa flavonoid dapat terikat pada permukaan membran sel bakteri atas dasar tersebut mengacaukan fungsi membran sel bakterinya serta mengakibatkan kematian di sel bakterinya. Hasil penelitian ini aktivitasnya antibakteri ekstrak minyak dan etanol daun pala atas *S.aureus* tergolong sangat kuat yang diameternya zona hambatnya tiap-tiap sejumlah 20,31 mm serta 23,56 mm berdasarkan pada penelitian tersebut komposisi kimia ekstrak minyak dan etanol daun pala bisa menjadi hambatan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tujuan dari Jurnal 6 oleh Hardiana (2022) adalah untuk menunjukkan potensi daun pala untuk mengobati infeksi kulit dan organ tubuh yang diakibatkan dikarenakan bakteri patogen sebagaimana *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilaksanakan di Indonesia dan berjudul Uji daya hambat ekstrak etanol daun pala (*Myristica fragrans houtt*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Media Mueller Hinton Agar (MHA) dan Nutrien Borth (NB) digunakan dalam uji daya hambat yang dipublikasikan dalam publikasi ini. Hasil dari uji penghambatan ekstraknya etanolnya daun pala (*Myristica fragrans Houtt*)

menunjukkan bahwa pertumbuhannya bakteri terhambat pada konsentrasinya 20% (11 mm), 60% (13,5 mm), 40% (13 mm), serta 80% (15 mm). Melalui penggunaan ciprofloxacin menjadi kontrol positifnya serta aquadest menjadi kontrol negatifnya, zona hambat yang didapatkan melalui pengujian difusi cakram menunjukkan bahwa di konsentrasinya 80%, zona hambatnya sejumlah 15 mm (kuat) bisa menghentikan perkembangan kuman *Staphylococcus aureus*. Ciprofloxacin adalah anggota dari golongan obat antibiotik kuinolon, yang dipakai guna menjadi obat dari bakterinya. Ciprofloxacin berfungsi melalui cara menghambat pertumbuhannya bakteri. Namun, tujuan dari kontrol negatif yaitu akuades adalah untuk memastikan apakah pelarut memiliki dampak pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kemampuan ekstraknya biji pala dalam menghambat pertumbuhannya bakteri *Staphylococcus aureus* serta *Streptococcus pyogenes* telah diteliti di Indonesia, seperti yang dilaporkan dalam Jurnal 7 oleh Rumopa dkk. (2016). Maksud dari penelitian ini ialah guna memastikan kemampuan ekstrak biji pala untuk melakukan hal tersebut. Biji pala digunakan sebagai sampel penelitian, dengan air suling menjadi kontrol negatifnya dan Sefuroksim menjadi kontrol positifnya. Cawan petri diinkubasi di suhu 37°C untuk 18-24 jam setelah ekstrak biji pala dengan berbagai konsentrasi (100 mg/ml, 50 mg/ml, 25 mg/ml, dan 12,5 mg/ml), serta kontrol positifnya serta negatifnya diteteskan ke dalam masing-masing sumuran hingga volume 50 µl. Selain itu, dengan menggunakan medianya Nutrient Agar (NA), Muller Hinton Agar (MHA), diameter zona hambat diukur dengan penggaris milimeter pada dua waktu pengamatan yang berbeda, yakni 18 jam serta 24 jam inkubasinya, yaitu pada konsentrasi 100% zona hambat 22,5 (kuat), 50% zona hambatnya 16 mm (kuat), 25% zona hambatnya 14,6 mm (kuat), dan 12,5% zona hambat 13,33 mm (kuat). sangat berhasil dalam mencegah perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jurnal 8 oleh Arief (2017) dengan judul identifikasi dan penghambatan senyawa bioaktif dari pala (*Myristica fragrans Houtt*) dan aplikasinya menjadi agen antibakteri dilakukan di Indonesia tujuan penelitian guna mendapatkan informasi produk daging pala yang efektivitasnya paling tinggi pada tataran memberikan hambatan bagi bakteri pembusuk spesifik berlandaskan zona hambatnya serta mendapatkan informasi kekuatan senyawanya antibakteri pada daging pala pada konteks membunuh serta memberikan hambatan atas bakteri pembusuknya spesifik berlandaskan jumlah pertumbuhannya pembusukan. Bakteri uji daya hambat pada jurnal ini memakai metode *total plate count* yang medianya PCA (Plate Count Agar). Zona beningnya (zona hambat) di sekitar kertas cakram memperlihatkan pengujian antibakteri positif, luas diameter beningnya tersebut dilakukan pengukuran serta dikomparasikan atas standar senyawa antibiotik kloramfenikol yang menjadi kontrol positifnya serta pelarut yang dipakai guna sampel menjadi kontrol negatifnya, Hasil penelitian pada jurnal ini yang telah dilakukan konsentrasi 5% zona hambat 13,23 mm amat efektif memberikan hambatan pertumbuhannya bakteri *Staphylococcus aureus*.

Jurnal 9, yang ditulis oleh Wally dkk. pada tahun 2022, menyelidiki kemanjuran ekstrak *Myristica fragrans Houtt* terhadap bakteri patogen *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap methicilin dalam sebuah penelitian yang dilakukan di Indonesia. Tujuan dari publikasi ini adalah untuk menentukan dosis optimal ekstraknya pala yang efektif menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) menjadi bakteri penyebab infeksi kulit. Menggunakan konsentrasinya 20%, 60%, 40%, serta 80% untuk melambatkan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penilaian efikasi dalam publikasi ini menggunakan teknik Kirby-Bauer dengan Nutrient Agar (NA) sebagai media pertumbuhan. Buah pala mengandung banyak bahan kimia, antara lain alkaloid, saponin, tanin, terpenoid, flavonoid, dan steroid. Resultan penelitian yang diperoleh dengan uji Anova satu arah menunjukkan kemanjuran ekstrak pala dalam menekan *P. aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap metisilin sebagai terapi yang komprehensif. Konsentrasi 80% merupakan konsentrasi

maksimum yang menunjukkan diameter zona hambatnya merata sejumlah 17,3 mm terhadap bakteri *P. aeruginosa*, sedangkan diameter zona hambat untuk Methicillin Resistance *Staphylococcus aureus* adalah 19,6 mm. Rata-rata diameter zona hambat tersebut tergolong sebagai indikator aktivitas antibakteri yang signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Djarami dkk. (2020) berjudul “Formulasi minyak gosok dari biji pala (*Myristica fragrans*) dan uji antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*” bertujuan untuk membuat formulasi minyak gosok dengan menggunakan minyak biji pala dan mengevaluasi aktivitas bakteriostatiknya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian dilakukan di Indonesia. Metodologi yang dipakai pada artikel ini ialah melalui penggunaan Kloramfenikol menjadi kontrol positifnya serta akuades menjadi kontrol negatifnya. Minyak biji pala tersedia dalam beberapa konsentrasinya, yakni 20%, 30%, serta 50%. Sumur yang berbeda diberi tambahan kontrol positifnya serta kontrol negatifnya. Selanjutnya, cawan petri dimasukkan ke dalam inkubatornya yang diatur di suhu 37°C untuk 24 jam. Selanjutnya, diameter zona hambatnya diukur dan diperiksa memakai penggaris milimeter. Menurut penelitian ini, tingkat penghambatan tertinggi terjadi pada konsentrasi 50%. Hal ini dikarenakan pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, maka tingkat penghambatannya juga meningkat. Pada konsentrasi 10%, hasilnya bersifat resisten karena semakin sedikit jumlah pelarut yang digunakan tidak dapat secara efektif menghambat perkembangan bakteri.

Berdasarkan hasil yang sudah didapatkan, jurnal 1 sampai 10 memiliki hasil zona hambat dan konsentrasi yang berbeda-beda. Buah pala konsentrasi yang paling baik pada tataran memberikan hambatan atas bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 78% dengan zona hambat 38,9 mm.

### **Komponen Senyawa Aktif pada Ekstrak Buah Pala yang Memberikan Efek Antibakteri**

Menurut penelitian Manik, Hertiani, dan Anshory (2014), diketahui bahwa tanaman mengandung flavonoid yang memiliki efek antibakteri. Flavonoid dapat mentransfer energi ke membran sitoplasma bakteri sehingga menjadi penghambatnya pergerakan bakteri. Mekanisme lain melibatkan gugus hidroksil dalam struktur flavonoid yang menyebabkan transformasi komponen organiknya serta pengangkutan nutrisi. Perubahan ini akhirnya mengakibatkan efek berbahaya pada bakteri (Manik et al., 2014). Efek antibakteri steroid dikaitkan dengan kemampuannya untuk mengganggu membran lipid dan menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri, sehingga mengurangi pertumbuhan bakteri. Steroid memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang memungkinkan lewatnya zat yang larut dalam lemak. Interaksi ini menyebabkan penurunan integritas membran dan mengubah strukturnya, sehingga menghasilkan sel yang rapuh dan mudah pecah (Anggraini et al., 2019). Tanin adalah zat kimia polifenol yang mempunyai sejumlah besar gugus hidroksil ataupun gugus fungsional lainnya, sebagaimana karboksil, yang memungkinkannya untuk membentuk interaksi kompleks yang kuat dengan berbagai makromolekul, termasuk selulosa, pati, protein, serta mineral. Tanin memiliki minimal 12 gugus hidroksil atau 5 gugus fenil, yang memungkinkannya guna mengikat protein secara efektif. Tanin memiliki kemampuan untuk menyebabkan protein terpisah dari larutannya dengan mengikatnya, karena karakteristik kimianya (Agoes, 2017).

Saponin adalah sejenis senyawa organik yang dikenal sebagai triterpena dan glikosida sterol, yang telah ditemukan di lebih daripada 90 kelompok tanaman yang berbeda. Saponin adalah zat kimia amfifilik yang menunjukkan sifat surfaktan, menyerupai sabun. Mereka dapat diidentifikasi berdasarkan kapasitasnya untuk menghasilkan busa saat diaduk dalam air dan menyebabkan lisis sel darah merah. Pembentukan busa yang dihasilkan dari saponin disebabkan oleh adanya interaksi antara struktur molekul senyawa tersebut, yaitu rantai sapogenin yang sifatnya hidrofobik dengan rantai samping yang sifatnya hidrofilik yang dapat

larut dalam air. Saponin menunjukkan toksisitas yang tinggi terhadap ikan dalam larutan yang sangat encer, dan tanaman yang memiliki kandungan saponin sudah dipakai menjadi pestisida selama berabad-abad. Saponin tertentu memiliki sifat antibakteri. Saponin berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengganggu keutuhan membran sel bakteri, atas dasar tersebut mengakibatkan bakteriosis (Zahro & Agustini, 2013).

Terpenoid merupakan golongan zat fitokimia yang memiliki rentang aktivitas biologis terluas. Berdasarkan susunannya, terdapat molekul yang berbentuk rantai linier maupun struktur kompleks dengan beberapa cincin. Senyawa terpena memiliki ukuran yang bervariasi, mulai dari hemiterpena yang hanya terdiri dari lima atom karbon, hingga molekul kompleks yang terdiri dari ratusan unit isoprena. Terpenoid berfungsi menjadi agen antibakteri melalui metode menargetkan membran sel bakteri secara spesifik, sehingga menyebabkan kerusakan dan mengurangi permeabilitas dinding sel. Flavonoid berfungsi dengan menghambat penggunaan oksigen pada bakteri (Dasor, Sanam, & Ndaong, 2021). Alkaloid memiliki kemampuan untuk menghambat aktivitas sel bakteri melalui beberapa cara, termasuk menyebabkan kerusakan pada struktur sel dan menghambat sintesis protein dan DNA, yang pada akhirnya menyebabkan kematian bakteri. Alkaloid memiliki efek antibakteri dengan mendepolarisasi dinding sel, menyela ke dalam DNA bakteri, dan menekan transkripsi mRNA. Baik alkaloid kuinolon alami maupun buatan dapat memblokir enzim topoisomerase tipe II, sehingga mencegah replikasi DNA (Febriliana, 2023).

## KESIMPULAN

Berlandaskan resultan serta pembahasan, atas dasar tersebut bisa dilakukan penyimpulan bahwasanya buah pala dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 75% dengan zona hambat 38,9 mm. Buah pala mempunyai kandungannya kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol dan terpenoid yang berpotensi menjadi penghambat pertumbuhannya bakteri *Staphylococcus aureus*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan apresiasi yang mendalam kepada semua individu dan institusi yang telah memberikan dukungan serta bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. (2017). Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam. In *Lambung Mangkurat University Press* (Issue January 2017).
- Anggraini, W., Nisa, S. C., DA, R. R., & ZA, B. M. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo L. var. cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66.
- Anusha, K., Kandukoori, N. R., & Kakatiya, U. (2018). *Jurnal Penelitian Farmasi Dunia*. 5, 591–599. <https://doi.org/10.20959/wjpr20199-15493>
- Atmaja, T. H. W., Mudatsir, & Samingan. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus aureus*. *Jurnal EduBio Tropika*, 5(1), 1–53. <https://jurnal.unsyiah.ac.id/JET/article/view/7139>
- Burta, F. S. (2018). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title*. 3(1), 430–439.
- Dasor, A. Y. C., Sanam, M. U. E., & Ndaong, N. A. (2021). Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kayu Metang (*Lunasia amara blanco*) Terhadap

- Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 9(3), 157–163. <https://doi.org/10.35508/jkv.v9i3.5661>
- Dina Kali Kulla, P., Qhamal, S., Meilina, R., Studi S-, P., & Ilmu Kesehatan, F. (2023). Efektivitas Ekstrak Daun Gelinggang (*Cassia alata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif *Staphylococcus aureus* Effectiveness of Gelinggang Leaf Extract (*Cassia alata* L.) on Growth of Gram Positive Bacteria *Staphylococcus aureus*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 9(1), 2615–109.
- Djarami, J., Pelu, A. D., & Bugis, S. (2020). formulasi minyak gosok dari biji pala(*myristica fragrans*) dan uji antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Jufdikes*, 2(1), 11–14.
- Hardiana, H. (2022). UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN PALA (*Myristica fragrans* Houtt) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan Darussalam*, 2(1), 42–47. <https://doi.org/10.56690/jskd.v2i1.40>
- Ida, N., Yasir, Y., & Absyar, M. S. L. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *FARBAL: Jurnal Farmasi Dan Bahan Alam*, 9(1), 17–25.
- Ifriana, F. N., & Kumala, W. (2018). Pengaruh ekstrak biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 1(3), 172–178. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2018.v1.172-178>
- Kimia, K., Minyak, E., Pala, D., & Terhadap, A. (2022). *Jurnal Penelitian Kimia Indonesia*. 10(1), 19–26. <https://doi.org/10.30598/ijcr>
- Manik, R. R., Widyastuti, N., & Nissa, C. (2019). Lingkar pinggang dan lingkar leher dengan kadar kolesterol total pada wanita usia subur obesitas. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 15(3), 75. <https://doi.org/10.22146/ijcn.38171>
- Rumopa, P. M. E., Farmakologi, B., Kedokteran, F., Sam, U., & Manado, R. (2016). Uji daya hambat ekstrak biji pala ( *myristicae fragrans* ) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *streptococcus pyogenes* Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Indonesia dihuni oleh berbagai suku dengan penget. *Jurnal E-Biomedik*, 4(2), 1–5.
- Widiastuti, D., Karima, I. F., & Setiyani, E. (2019). Efek Antibakteri *Sodium Hypochlorite* terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 11(4), 302–307.
- Zahro, L., & Agustini, R. (2013). ANTIBACTERIAL EFFECTIVITY TEST OF SAPONINS CRUDE EXTRACT FROM WHITE OYSTER MUSHROOM (*Pleurotus ostreatus*) AGAINST *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *UNESA Journal of Chemistry*, 2(3), 120–129.