

**KARYA TULIS ILMIAH**

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*)  
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**(*SYSTEMATIC REVIEW*)**



**RIMTA HELENTINA BR SINURAT  
P07534019093**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
TAHUN 2022**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*)  
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***

**(SYSTEMATIC REVIEW)**



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

**RIMTA HELENTINA BR SINURAT  
P07534019093**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
TAHUN 2022**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**Judul** : Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Pada  
Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* (*Systematic  
review*)

**Nama** : Rimta Helentina Br Sinurat

**Nim** : P07534019093

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji  
Medan, 6 Juni 2022

Menyetujui,  
Pembimbing



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed  
NIP. 198012242009122001

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si  
NIP. 196010131986032001

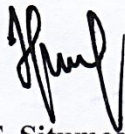
**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul** : Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Pada  
Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* (Systematic  
review)  
**Nama** : Rimta Helentina Br Sinurat  
**Nim** : P07534019093

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji pada Sidang Akhir Program Jurusan  
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan

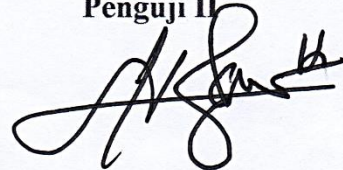
Medan, 6 Juni 2022

**Penguji I**



Suryani M.F. Situmeang, S. Pd, M.Kes  
NIP. 196609281986032001

**Penguji II**



Nin Suharti, S.Si, M.Si  
NIP. 196809011989112001

**Ketua Penguji**



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed  
NIP. 198012242009122001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si  
NIP. 196010131986032001

**PERNYATAAN**

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH PALA (*Myristica fragrans*)  
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
(*SYSTEMATIC RIVIEW*)**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar Pustaka.

**Medan, 6 Juni 2022**

**Rimta Helentina Br Sinurat  
NIM P07534019093**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH  
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY  
TECHNOLOGY**

*Scientific Writing, June, 2022*

**RIMTA HELENTINA BR SINURAT**

***Inhibitory Power of Nutmeg Extract (Myristica fragrans) Against  
Staphylococcus aureus Bacterial Growth Systematic review***

***xi + 36 pages + 3 tables + 3 pictures***

**ABSTRACT**

*Nutmeg (Myristica fragrans) has long been used as a traditional medicine to treat infections by bacteria, such as Staphylococcus aureus. Nutmeg comes from the Banda islands, Maluku (Winkanda, 2015). The content of phenolic compounds, terpenoids and flavonoids in nutmeg has potential as an antibacterial. The purpose of this study was to determine the inhibition of nutmeg extract against the growth of Staphylococcus aureus. This research is a systematic review study designed descriptively of 5 articles as research objects: the article (Nursanah, (2014)) stated that at a concentration of 8% it was able to inhibit bacterial growth and was effective at a concentration of 70%; the article (Praisia M. E. Rumopa, et al., (2016)) stated that 100% concentration was the most effective; the article (Ashish Deep Gupta, et al, (2013)) stated that a concentration of 10% was able to inhibit the growth of Staphylococcus aureus; the article (Gayatri. R & V. Anuradha. (2018)) states that a concentration of 1% already has an inhibitory power; and the article (Teuku Hadi Wibowo Atmaja, et al, (2017)) states that a concentration of 100% produces the widest zone of inhibition. Through the results of the study, it was found that the extract of nutmeg (Myristica fragrans) at a concentration of 70% was effective in inhibiting the growth of Staphylococcus aureus bacteria, resulting in an average inhibition zone of 21.9 mm, strong inhibition.*

***Keywords : Inhibitory Power, Nutmeg Extract (Myristica fragrans),  
Staphylococcus aureus***

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, Juni 2022**

**RIMTA HELENTINA BR SINURAT**

**Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Pada Pertumbuhan  
Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic review**

**xi + 36 halaman + 3 tabel + 3 gambar**

### **ABSTRAK**

Buah pala (*Myristica fragrans*) digunakan sebagai obat tradisional yang dipercayai dapat menangkal infeksi yang disebabkan oleh bakteri, salah satunya bakteri *Staphylococcus aureus*. Pala berasal dari kepulauan Banda, Maluku (Winkanda, 2015). Pala mengandung senyawa fenol, terpenoid, flavonoid, yang berpotensi sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak buah pala terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Systematic Review* dengan desain penelitian deskriptif. Objek yang digunakan terdiri dari 5 artikel yaitu (Nursanah, (2014)) menunjukkan pada konsentrasi 8% sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan efektif pada konsentrasi 70%, (Praisia M. E. Rumopa, dkk, (2016)) menyatakan konsentrasi 100% paling efektif, (Ashish Deep Gupta, dkk, (2013)) menyatakan dengan konsentrasi 10% telah mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, (Gayatri. R & V. Anuradha. (2018)) menyatakan konsentrasi 1% sudah memiliki daya hambat. (Teuku Hadi Wibowo Atmaja, dkk, (2017)) konsentrasi 100% dengan zona hambat terluas. Dari hasil penelitian didapatkan konsentrasi ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 70% karena memiliki daya hambat yang kuat. Dengan rerata zona hambat pada konsentrasi 70-100% adalah 21,9 mm.

**Kata kunci : Daya Hambat, Ekstrak Pala (*Myristica fragrans*),  
*Staphylococcus aureus***

**KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Pada Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus***”.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini banyak mendapat bantuan, bimbingan, arahan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Ibu Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed selaku pembimbing dan ketua penguji saya yang telah memberikan semangat, waktu serta tenaga dalam membimbing dan memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Suryani M.F. Situmeang, S. Pd, M.Kes selaku penguji I dan Nin Suharti, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen staff pengajar pegawai Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta, Bapak Thomas E. Sinurat dan Ibu Romauli Sringo-ringo serta keluarga yang terkasih yang telah memberikan dorongan serta doa kepada penulis baik secara moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah.



7. Kepada semua teman-teman jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2019 yang setia memberikan dukungan dan semangat. Dan terima kasih kepada semua pihak yang ikut membantu penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca serta berbagai pihak sebagai penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca dan juga penulis. Sekian dan terimakasih.

Medan, 06 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GLOSARIUM.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum .....	4
1.3.2. Tujuan Khusus .....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Pala .....	6
2.1.1. Tinjauan Botani Buah Pala .....	6
2.1.2. Kandungan Buah Pala .....	8
2.1.3. Manfaat Buah Pala.....	9
2.2. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	10
2.2.1. Morfologi.....	10
2.2.2. Klasifikasi .....	11
2.2.3. Sifat Biakan .....	11
2.2.4. Patogenesis .....	12
2.3. Ekstrak.....	13
2.4. Metode Uji Antibakteri.....	15
2.5. Kerangka Konsep .....	16
2.6. Defenisi Operasional .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. Jenis dan Desain Penelitian .....	17
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2.1. Lokasi Penelitian.....	17
3.2.2. Waktu Penelitian.....	17
3.3. Objek Penelitian .....	18
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data .....	19
3.5. Metode Pemeriksaan .....	19
3.6. Prinsip Kerja.....	19
3.7. Prosedur Kerja .....	19
3.7.1. Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Pala .....	19

3.7.2. Uji Antibakteri Ekstrak Buah Pala Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> .....	20
3.8. Analisa Data .....	20
3.9. Etika Penelitian.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	22
4.2. Pembahasan .....	25
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran .....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1. Buah pala.....	7
Gambar 2.2. Staphylococcus aureus .....	11
Gambar 2.5. Kerangka Konsep .....	16

## DAFTAR TABEL

3.3. Tabel Objek Penelitian Daya Hambat Ekstrak Buah Pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) Terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	18
4.1. Tabel Sintesa Grid Daya Hambat Ekstrak Buah Pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) Terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	22
4.2. Tabel Hasil Daya Hambat Ekstrak Buah Pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) Terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> .....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Karya Tulis Ilmiah.....	35
Lampiran 2. Riwayat Hidup.....	36
Lampiran 3. Ethical Clearance.....	37

## DAFTAR GLOSARIUM

Ekstrak	= Sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia.
Ekstraksi	= Suatu proses pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutannya.
Erisipelas	= Infeksi kulit akut disebabkan oleh bakteri yang masuk melalui sawar kulit yang tidak utuh dan dapat berakibat fatal.
Folikulitis	= Peradangan pada folikel rambut atau tempat rambut tumbuh.
Impetigo	= Infeksi kulit menular yang banyak dialami oleh bayi dan anak-anak. Infeksi ini ditandai dengan kemunculan bercak merah dan lepuhan di kulit, terutama di wajah, tangan, dan kaki.
Kertas cakram	= Merupakan metode yang biasa digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba suatu antibiotik terhadap mikroorganisme patogen penyebab penyakit.
Maserasi	= Metode ekstraksi yang sederhana dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah ataupun tanpa pemanasan.
Perkolasi	= Ekstraksi dengan mengalirkan cairan ekstraksi melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi.
Porin	= Protein beta barel yang melintasi membran seluler dan bertindak sebagai pori, di mana molekul dapat berdifusi.
Selulitis	= Infeksi bakteri di kulit dan jaringan di bawahnya. Kondisi ini dapat menyebabkan kulit kemerahan, bengkak, melepuh, dan nyeri saat ditekan.
Simplisia	= Bahan alam yang telah dikeringkan.

*Staphylococcus aureus* = Merupakan bakteri patogen dari berbagai macam penyakit dan yang paling sering terjadi yaitu kasus infeksi bernanah pada kulit.

WHO = *World Health Organization*.

Zona Hambat = Zona bening disekitaran cakram disk yang merupakan tanda bahwa tidak terjadi pertumbuhan bakteri.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada umumnya buah pala digunakan sebagai bumbu dapur oleh masyarakat. Di samping kegunaan ini, ternyata buah pala juga digunakan sebagai obat tradisional yang dipercayai dapat menangkal infeksi yang disebabkan oleh bakteri, salah satunya bakteri *Staphylococcus aureus*. Pala berasal dari kepulauan Banda, Maluku (Winkanda, 2015). Biji pala mengandung senyawa fenol, terpenoid, flavonoid, yang berpotensi sebagai antibakteri. Oleh karena khasiat dari kandungan biji pala, pada tanaman ini sering sekali digunakan untuk pengobatan luka (Rachmi, 2014).

Dalam penggunaannya buah pala di ekstrak terlebih dahulu. Melalui beberapa proses, ekstrak diperoleh dan digunakan sebagai antibakteri. Ekstrak merupakan salah satu produk metabolisme sekunder, yang dihasilkan dari berbagai jaringan tanaman. Ekstrak biji pala terhadap pertumbuhan bakteri pada konsentrasi rendah mempunyai efektivitas rendah dan sebaliknya pada konsentrasi tinggi mempunyai efektivitas tinggi pula (Indrasti, dkk, 2012).

*Staphylococcus* berasal dari kata *staphylo* yang berarti kelompok buah anggur dan *coccus* yang berarti bulat dan tergolong bakteri gram positif. Di bawah mikroskop, bakteri ini berbentuk bulat serta bergerombol seperti sekelompok buah anggur. Infeksi oleh bakteri jenis ini paling sering menimbulkan penyakit pada manusia. Setiap jaringan atau organ tubuh dapat terinfeksi oleh bakteri ini dan menyebabkan penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis, pembentukan abses (Kuswiyanto, 2017). Resistensi yang dialami *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik menyebabkan sulitnya proses penyembuhan. Diperlukan antibiotik dan terapi khusus dengan biaya yang lebih mahal, dan memiliki resiko keracunan saat pengobatan (Shuhatrini, 2017).

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa infeksi akibat *Staphylococcus aureus* di dunia meningkat pada dua dekade terakhir. Data di Amerika Serikat dan Eropa menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen

tersering penyebab infeksi dengan prevalensi 18-30%, sedangkan di wilayah Asia *Staphylococcus aureus* memiliki angka kejadian infeksi (Mehraj, dkk, 2014; Tong, dkk, 2015). Di Indonesia masalah ini justru diperburuk dengan penggunaan resep yang tidak tepat, di tambah masyarakat juga memiliki kebiasaan membeli obat secara bebas di apotek tanpa melakukan pemeriksaan. Infeksi dari *Staphylococcus aureus* menjadi masalah utama di berbagai negara berkembang termasuk Indonesia, terutama di rumah sakit dimana penyebaran dari bakteri ini sulit untuk dikendalikan (Tong, dkk, 2015).

Penyakit infeksi dapat terjadi di seluruh bagian tubuh, salah satunya di kulit. Mikroorganisme yang menempati kulit tanpa menimbulkan penyakit pada inang disebut dengan flora normal. Salah satu flora normal pada kulit adalah *Staphylococcus aureus*. Namun, sistem imun yang melemah dapat memicu infeksi serius dari *Staphylococcus aureus* (Afifurrahman, dkk, 2014). Beberapa penyakit yang dapat timbul akibat infeksi *Staphylococcus aureus* adalah impetigo, folikulitis, erisipelas, dan selulitis (Rumopa, dkk, 2016).

Berbagai cara dilakukan untuk pengobatan penyakit infeksi, baik secara modern seperti antibiotik maupun secara tradisional seperti menggunakan tanaman. Pengobatan dengan antibiotik dianjurkan untuk penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Perkembangan sifat resistensi bakteri tersebut diketahui berhubungan dengan penggunaan antibiotik yang kurang tepat dan perubahan spektrum antibiotik yang digunakan dalam pengobatan (Aziz, dkk, 2016). Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan adaptasi yang luar biasa sehingga dapat resisten terhadap banyak antibiotik (Afifurrahman, dkk, 2014). Oleh karena itu, pengobatan dengan sumber alami perlu dilakukan. Salah satunya dengan pemanfaatan pengobatan tradisional dari tanaman.

Penggunaan obat tradisional direkomendasikan oleh World Health Organization (WHO) dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan, dan pengobatan penyakit, terutama untuk penyakit kronis dan penyakit degeneratif. Obat tradisional banyak diminati karena mudah didapat di sekitar tempat tinggal dan secara ekonomi lebih terjangkau bila dibandingkan dengan obat dan pengobatan modern. Selain itu, obat-obat tradisional relatif aman karena tidak

dicampur dengan bahan kimia sehingga tidak memiliki efek samping seperti halnya obat-obatan modern (Nisfiyanti, 2012).

Pengobatan tradisional pada awalnya telah dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak munculnya pemahaman pengobatan yang bersifat mistik dan kepercayaan pada tenaga gaib yang berakar pada animisme. Pada perkembangannya pengobatan tradisional di Indonesia pada dasarnya banyak dipengaruhi oleh budaya asing, seperti India, Cina, Timur Tengah (Arab) dan Eropa (Cecep, 2014). Pengobatan tradisional merupakan salah satu unsur budaya yang selama ini tumbuh, berkembang dan diakui masyarakat secara turun-temurun, baik masyarakat perkotaan maupun pedesaan (Athurramadhan & Yanti, 2020).

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nursanah pada tahun 2014 ekstrak daging buah pala (*Myristica fragrans*) pada konsentrasi 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 9%, 8%, 7%, dan 6% mempunyai Konsentrasi Hambat Minimum pada *Staphylococcus aureus* yaitu 8%. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Praisia M, dkk pada tahun 2016 dengan judul Uji Hambat Ekstrak Biji Pala (*Myristicae fragrans*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak biji pala memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Menurut Teuku Hadi, dkk pada tahun 2017 dalam penelitiannya yang berjudul Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus aureus* menyatakan besarnya hambatan pertumbuhan bakteri berupa zona bening pada media MHA dan terdapat perbedaan daya hambat pada setiap konsentrasi, semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin besar daya hambat yang dihasilkan terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian selanjutnya, Ashish Deep, et al pada tahun 2013 menyimpulkan adanya aktivitas antimikroba dari berbagai ekstrak buah pala. Aktivitas antimikroba yang dimiliki buah pala dapat membantu dalam mencegah atau memperlambat kemajuan berbagai oksidatif penyakit yang berhubungan dengan stres dan infeksi oleh mikroorganisme patogen oportunistik.

Penelitian Gayatri. R & V. Anuradha. (2018) menyatakan bahwa ekstrak fuli aseton menunjukkan aktivitas antibakteri.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin melakukan penelitian kembali dengan judul “ Daya hambat ekstrak buah pala pada pertumbuhan bakteri *Stahylococcus aureus*” dengan menggunakan data sekunder dan menggunakan penelitian *Systematic review*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah ekstrak buah pala dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?
2. Berapa luas zona hambat ekstrak buah pala dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Berdasarkan rumusan masalah tujuan penelitian adalah mengetahui daya hambat ekstrak buah pala terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Tujuan khusus penelitian ini yaitu untuk mengetahui :

1. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak buah pala terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dalam berbagai konsentrasi.
2. Untuk mengetahui konsentrasi buah pala yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

##### **1. Bagi Peneliti**

Untuk mengetahui kadar ekstrak buah pala yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dan menambah pengetahuan yang dapat diterapkan dalam pekerjaan yang mendukung kinerja.

##### **2. Bagi Institusi**

Untuk menambah referensi kepustakaan tentang daya hambat ekstrak buah pala pada bakteri patogen.

##### **3. Bagi Masyarakat**

Untuk menambah pengetahuan masyarakat dalam penggunaan obat-obat tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Pala

Pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan potensi manfaat pada hampir semua bagian tanaman (Periasamy, dkk, 2016). Bagian pala yang memiliki nilai ekonomis adalah biji, fuli dan minyak pala yang merupakan komoditi ekspor. Indonesia merupakan salah satu pengeksport biji pala dan fuli terbesar di dunia selain Grenada. Indonesia memenuhi 75% kebutuhan pala dunia (Dewi, 2016).

Pala dikenal sejak abad pertengahan sebagai rempah yang digunakan sebagai bumbu masak, bahan minuman dan makanan serta obat. Terdapat enam jenis pala di Kepulauan Maluku Indonesia yaitu *Myristica fragrans*, *M. argenta*, *M. fattua*, *M. specioga*, *M. sucedona*, dan *M. malabarica*. *Myristica fragrans* Houtt dikenal sebagai tanaman pala asli dari Indonesia dan paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Hal ini disebabkan biji dan fuli yang dihasilkan *Myristica fragrans* Houtt memiliki mutu tinggi sehingga bernilai ekonomis paling baik dibanding dengan jenis varitas tanaman pala lain (Dewi, 2016)

#### 2.1.1. Tinjauan Botani Buah Pala

Tinjauan botani suatu tanaman meliputi klasifikasi, nama daerah, morfologi tanaman, penyebaran dan budi daya. Pala memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Subkingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh)  
Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)  
Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua/dikotil)  
Subkelas : *Magnoliidae*  
Ordo : *Magnoliales*  
Famili : *Myristicaceae*  
Genus : *Myristica*

Spesies : *Myristica fragrans* Houtt



**Gambar 2.1.1. Buah pala**

**<https://health.grid.id/read/352121532/8-khasiat-buah-pala-bisa-obati-insomnia-hingga-keluarkan-racun-tubuh?page=all>**

Nama daerah dari tanaman adalah pala, kembang pala, macis, biji pala dan kulit buah pala. Pala merupakan tanaman rempah-rempah yang berasal dari pulau Banda yang tumbuh pada daerah beriklim tropis pada ketinggian kurang lebih 700 meter dari permukaan laut, beriklim lembab dan panas, dengan curah hujan 2.000-3.500 mm. Pala dapat tumbuh di daerah dengan curah hujan rata-rata sekitar 2.000-3.000 mm/tahun dengan jumlah curah hujan sekitar 160 hari sepanjang tahun. Tanaman pala dibudidayakan di Kepulauan Maluku khususnya Ambon dan Banda, juga ditanam dengan skala lebih kecil di Sumatera Barat dan Papua (Dewi NS, 2016). Tanaman ini tumbuh tegak hingga mencapai ketinggian  $\pm$  20 meter, bercabang banyak teratur dan berdaun lebat.

Buah dari tanaman pala memiliki bentuk bulat berwarna hijau kekuningan yang terbelah dua ketika masak. Garis tengah buah berkisar antara 3-9 cm, daging buah tebal dan terasa asam. Biji berbentuk lonjong sampai bulat, panjang berkisar 1,5-4,5 cm dengan lebar 1-2,5 cm. Kulit biji berwarna coklat dan mengkilat pada bagian luar. Kernel biji berwarna putih, sedangkan fulinya berwarna merah gelap dan kadang putih kekuningan membungkus biji menyerupai jala. Mahkota tanaman-tanaman pala memiliki bentuk yang rindang berada di pucuk paling atas. Tinggi batang tanaman pala umumnya mencapai 10-15 meter.

Daun berwarna hijau, mengkilap, panjang 5-10 cm, dengan panjang tangkai daun 0,7-1,5 cm. Tanaman pala betina ditandai dengan pertumbuhan cabang horizontal, sedangkan tanaman pala jantan ditandai dengan cabang-cabangnya yang mengarah ke atas membuat sudut lancip (Managanta AA, 2012).

Bagian tanaman pala yang dipanen adalah biji, salut biji (arillus), dan daging buah. Komposisi buah pala terdiri dari daging buah, biji (*nuts*), fuli (*mace*), minyak pala (*nutmeg oil*), lemak pala (*oleorosin*) dan minyak atsiri (*Volatile*). Salut biji pala dalam istilah farmasi disebut *myristicae arillus* atau *macis*. Daging buah pala dinamakan *myristicae fructus cortex*. Seluruh bagian dari tanaman rempah-rempah ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri. Buah pala terdiri dari 77,9% daging buah 5,1% temourung atau fuli dan 17% biji. Bagian buah yang bernilai ekonomi cukup tinggi adalah biji dan fuli yang dapat dijadikan minyak pala. Minyak pala terdiri dari fuli mengandung kadar *myristicin* lebih tinggi dibanding minyak pala dari biji, yang diolah lebih lanjut dapat menghasilkan 84% *trimyristicin* yang merupakan turunan safrole yang biasa digunakan untuk sabun, detergen dan parfum. Bagian dari tanaman pala yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah daging buah, biji pala dan fuli pala (Alegantina S, 2019).

#### 2.1.2. Kandungan Buah Pala

Buah pala mengandung berbagai zat yang mendukung kegunaannya sebagai tanaman obat tradisional. Adapun kandungan yang terdapat pada buah pala yang berpotensi sebagai antibakteri adalah fenol, flavonoid, dan terpenoid. Adapun penjelasan dari ketiga kandungan tersebut, ialah sebagai berikut:

##### 1. Fenol

Fenol pada konsentrasi tinggi mampu menembus dan mengganggu dinding sel bakteri dan mempresipitasi protein dalam sel bakteri. Selain itu fenol dapat menyebabkan koagulasi protein, mengubah permeabilitas membran bakteri dan akhirnya sel membran mengalami lisis (mati). Sedangkan pada konsentrasi yang lebih rendah, fenol mampu membentuk ikatan kompleks protein dan fenol yang diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi



protein sehingga menginaktifkan sistem enzim penting dalam sel bakteri (Hidayah dkk, 2017).

## 2. Flavonoid

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sel dan menghambat metabolisme energy (Rijayanti, 2014).

## 3. Terpenoid

Senyawa terpenoid sebagai zat antibakteri diduga melibatkan kerusakan membran oleh senyawa lipofilik. Terpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi, pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Widowati, dkk, 2019).

### 2.1.3. Manfaat Buah Pala

Pemanfaatan pala untuk obat tradisional dapat dilakukan dengan cara diminum atau dioles sebagai obat luar. Selain dikonsumsi sebagai rempah-rempah dan obat, tanaman pala juga dimanfaatkan sebagai bahan makanan, bumbu masakan, makanan, parfum, kosmetik dan insektisida. Biji pala yang dijadikan minyak sering digunakan sebagai obat oles untuk nyeri otot dan sendi dan pereda nyeri gusi (Alegantina S, 2019). Pala juga sering digunakan masyarakat sebagai obat maag, mencret, disentri, menghentikan muntah, mengobati mual, mulas, perut kembung, sulit tidur pada anak, obat oles untuk rematik dan anti inflamasi (Rahman dkk, 2015).

Namun selain manfaat tersebut, ada efek tidak baik yang dihasilkan dari buah pala. Pala memiliki efek aktivitas psikotropika yaitu sedatifhipnosis. Senyawa aktif yang menyebabkan efek psikotropika dan efek samping seperti pusing, mual dan lemas adalah *elemicin*. *Elemicin* bersama-sama dengan *myristicin* dalam tubuh manusia akan diubah menjadi senyawa baru yang mirip dengan *mescaline* atau *amfetamin*, sehingga dapat bersifat menenangkan atau memabukkan pada orang yang mengkonsumsinya. Senyawa aromatik *myristicin* dan *safrole*

sebesar 2-18% yang terdapat pada biji pala juga akan menimbulkan pengaruh halusinogenik apabila dikonsumsi dengan dosis 5-8 mg atau setara dengan dua biji pala (Rahman, dkk, 2015).

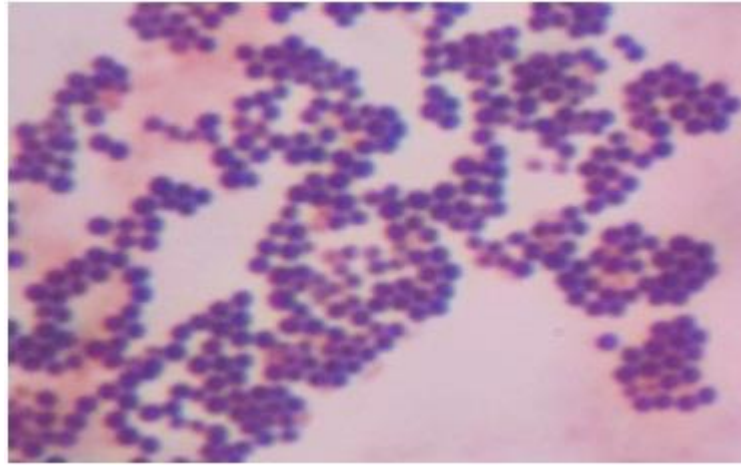
## **2.2. *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri yang paling banyak berada di dalamnya luka kronis. Kehadiran *S. aureus* merupakan risiko potensial untuk infeksi luka, terutama jika mereka menghasilkan faktor virulensi yang lebih besar daripada inangnya yang memiliki kemampuan untuk melawan mereka sebenarnya. *S. aureus* terkenal karena menghasilkan berbagai faktor virulensi yang terlibat dalam persistensi kolonisasi, infeksi, kerusakan jaringan dan penyembuhan luka yang tertunda (Amisah, dkk, 2017).

### **2.2.1. Morfologi**

Morfologi Bakteri *Staphylococcus* adalah bakteri berbentuk bulat dimana koloni mikroskopik cenderung berbentuk menyerupai buah anggur. Menurut bahasa Yunani, *Staphyle* berarti anggur dan *coccus* berarti bulat atau bola. Salah satu spesies menghasilkan pigmen berwarna kuning emas sehingga dinamakan aureus (berarti emas, seperti matahari). Bakteri ini dapat tumbuh dengan atau tanpa bantuan oksigen (Radji, 2016).

*Staphylococcus aureus* bersifat koagulase positif, yang membedakannya dari spesies lain. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama untuk manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidup, dengan kisaran keparahan dari keracunan makanan atau infeksi kulit minor hingga infeksi berat yang mengancam jiwa (Jawetz et al., 2014).



**Gambar 2.2. *Staphylococcus aureus***

**<http://nurdianafirda.blogspot.com/2017/12/bakteri-staphylococcus-aureus.html>**

#### 2.2.2. Klasifikasi

- Domain : *Bacteria*
- Kingdom : *Eubacteria*
- Ordo : *Eubacteriales*
- Famili : *Staphylococcaceae*
- Genus : *Staphylococcus*
- Spesies : *Stapylococcus aureus* (Tamam, 2016).

#### 2.2.3. Sifat Biakan

*Staphylococcus aureus* dapat ditemukan tunggal, berpasangan atau rantai kecil. Pada medium biasa, bakteri ini dapat tumbuh dengan temperatur 10-420C, pH optimum 7,4-7,6. Bakteri ini mudah tumbuh pada berbagai media. Ketika bakteri ini tumbuh pada media nutrient agar dan diinkubasi selama 24 jam koloni terlihat bundar, halus, cembung, mengkilat, opak (buram), dengan diameter 2-4 mm. Koloni pada media padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, dan berkilau (Khayum, 2015).

*Staphylococcus aureus* dapat memfermentasi karbohidrat, serta menghasilkan asam tetapi tidak menghasilkan gas, memberi hasil positif pada uji katalase, yang membedakannya dengan *Streptococcus*. Serta hasil positif pada uji

koagulase (Tamam, 2016). Sifat bakteri ini adalah indol negatif, NH<sub>3</sub> positif, Methyl Red positif, Voges Proskauer positif, mereduksi Methylene blue, mereduksi nitrat menjadi nitrit, dan menghasilkan H<sub>2</sub>S (Hidrogen sulfida) (Isnain, dkk, 2017).

#### 2.2.4. Patogenesis

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. *Staphylococcus aureus* dapat menjadi penyebab infeksi 10 kerusakan pada kulit atau luka pada organ tubuh jika bakteri ini mengalahkan pertahanan tubuh (immunitas). Saat bakteri masuk ke peredaran darah bakteri dapat menyebar ke organ lain dan menyebabkan infeksi (Widyastuti, dkk, 2016).

*Staphylococcus* merupakan penyebab infeksi yang bersifat pyogenes (pembentukan nanah). Bakteri ini masuk ke dalam tubuh melalui folikel rambut, muara kelenjar, keringat dan luka-luka kecil. Kemampuannya dalam menyebabkan penyakit gabungan dari produk-produk ekstraseluler, daya invasi kuman dan kemampuan berkembang biak.

*Staphylococcus* patogen mempunyai sifat :

1. Menghemolisa sel darah merah
2. Menghasilkan koagulase; membentuk pigmen
3. Memecah manitol menjadi asam

*Staphylococcus* non patogen mempunyai sifat :

1. Non hemolitik
2. Tidak menghasilkan koagulase
3. Berwarna putih
4. Tidak memecahkan manitol

Infeksi yang disebabkan oleh organisme ini dapat meluas ke jaringan sekitarnya. Perluasan tersebut dapat melalui darah dan limfe, sehingga pernanahan tersebut bersifat menahun dan dapat sampai pada sumsum tulang dan timbul radang yang disebut Osteomyelitis (Ratnasari, 2018).

### 2.3. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan dengan cara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan utama obat sesedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 2014).

Ekstraksi adalah proses pemisahan dua zat atau lebih dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Mukhriani, 2014). Ekstraksi secara umum dapat digolongkan menjadi dua yaitu ekstraksi padat cair dan ekstraksi cair-cair. Pada ekstraksi cair-cair, senyawa yang dipisahkan terdapat dalam campuran yang berupa cairan, sedangkan ekstraksi padat-cair adalah suatu metode pemisahan senyawa dari campuran yang berupa padatan.

Tahapan dalam proses ekstraksi adalah:

1. Pemilihan bagian tanaman, pengeringan, penggilingan
2. Pemilihan pelarut. Pelarut polar (air, etanol, metanol), pelarut semipolar (etilasetat), pelarut nonpolar (kloroform) (Sutrisna, 2016).

Adapun jenis-jenis ekstraksi yang sering dilakukan adalah:

1. Ekstraksi Cara Dingin

Metoda ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasi.

- a. Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang

terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

b. Metode Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu percolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak kebawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi).

2. Ekstraksi Cara Panas

Metoda ini pastinya melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Methodanya adalah refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan infusa.

a. Metode Refluks

Salah satu metode sintesis senyawa anorganik adalah refluks, metode ini digunakan apabila dalam sintesis tersebut menggunakan pelarut yang volatil. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung. Sedangkan aliran gas N<sub>2</sub> diberikan agar tidak ada uap air atau gas oksigen yang masuk

terutama pada senyawa organologam untuk sintesis senyawa anorganik karena sifatnya reaktif.

b. Metode Soklet

Sokletasi adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Sokletasi digunakan pada pelarut organik tertentu. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut (Anonim, 2015).

#### **2.4. Metode Uji Antibakteri**

Metode pengujian antibakteri dilakukan untuk mengetahui efektivitas suatu zat terhadap mikroorganisme. Beberapa macam metode pengujian antibakteri yaitu:

a. Metode difusi

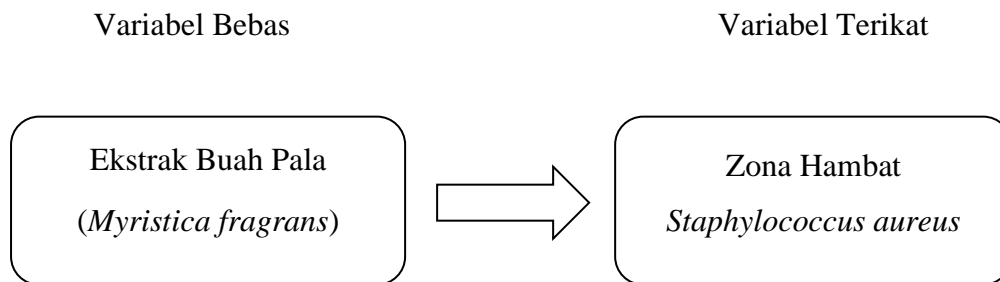
Disebut juga disk-diffusion method atau Kirby-Bauer test. Metode ini dibagi tiga yaitu metode menggunakan cakram, metode menggunakan silinder dan metode lubang/sumuran. Disk uji diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme uji, diinkubasikan dan diamati terbentuknya zona hambatan. Tes ini dapat mendeterminasi sensitivitas bahan uji dan estimasi konsentrasi hambat minimum, yaitu konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara visual. Kelemahan metode difusi yaitu tidak dapat menentukan efek bakterisidal suatu bahan uji (Sri, 2015).

b. Metode dilusi

Prinsipnya adalah seri pengenceran konsentrasi bahan uji. Dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum suatu bahan uji. Diinokulasi suatu seri pengenceran bahan uji dalam

tabung berisi media cair dan diinokulasi dengan bakteri uji lalu diamati tingkat kekeruhan/pertumbuhan. Pengenceran tertinggi dari media cair yang jernih dinyatakan sebagai konsentrasi hambat minimum, sedangkan tabung yang jernih diinokulasi goresan pada media plate agar, diinkubasi dan diamati ada tidaknya pertumbuhan koloni pada permukaan media plate agar. Pengenceran tertinggi dari tabung yang jernih dan menunjukkan tidak ada pertumbuhan pada plate agar sebagai konsentrasi bunuh minimum (Sri, 2015).

## 2.5. Kerangka Konsep



**Gambar 2.5. Kerangka Konsep**

## 2.6. Defenisi Operasional

1. Ekstrak buah pala ialah zat yang dihasilkan dari proses ekstraksi buah pala berupa filtrat yang diencerkan dengan pelarut dalam satuan persen.
2. Daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah tidak ditemukannya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* di sekitar cakram atau sumuran yang mengandung ekstrak buah pala ditandai dengan adanya zona hambat berupa daerah bening yang diukur dengan satuan milimeter.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan desain *Systematic review*. *Systematic review* adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Bahan penelitian diakses menggunakan media elektronik mesin pencarian jurnal. Yang bertujuan untuk mengetahui Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini bertempat di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan dengan menggunakan penelusuran (studi) literatur, kepustakaan, jurnal proseding, *google scholar*, dsb.

##### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Waktu dari hasil uji yang dipilih ialah 2012-2021. Pencarian artikel dilakukan dari bulan November 2021 – Juni 2022, dimulai dari penelusuran pustaka dan penelitian artikel untuk di rievew.

### 3.3. Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini menggunakan sistem studi literatur dengan menggunakan beberapa artikel penelitian, antara lain sebagai berikut :

Tabel 3.3. Objek Penelitian Daya Hambat Ekstrak Buah Pala Pada Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Nama Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian
Nursanah. (2014)	Antimicrobial Activity Nutmeg ( <i>Myristica fragrans Houtt</i> ) Fruit Methanol Extract Againts Growth <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i>
Praisia M. E. Rumopa, Henoch Awaloei & Christi Mambo. (2016)	Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Pala ( <i>Myristicae fragrans</i> ) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i>
Ashish Deep Gupta, Vipin Kumar Bansal, Vikash Babu, & Nishi Maithila (2013)	Chemistry, antioxidant and antimicrobial potential of nutmeg ( <i>Myristica fragrans Houtt</i> )
Gayatri. R & V. Anuradha. (2018)	Evaluation Of Antibacterial Activity Of Acetone Mace Extract ( <i>Myristica fragrans Houtt</i> )
Teuku Hadi Wibowo Atmaja, Mudatsir & Samingan. (2017)	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) Terhadap Daya Hambat <i>Staphylococcus aureus</i>

### **3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

Dalam *Systematic review* ini data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari beberapa jurnal, buku dan artikel. Pengumpulan data menggunakan bantuan search jurnal online seperti *google scholar*. Pencarian artikel studi literatur dengan membuka situs web yang sudah ter-publish dan akurat seperti *google scholar* dengan kata kunci “Ekstrak Buah Pala” dan “*Staphylococcus aureus*” dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

### **3.5. Metode Pemeriksaan**

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian *Systematic review* merupakan metode pemeriksaan pada referensi. Sesuai dengan artikel referensi yang sudah ada, metode yang digunakan adalah metode difusi cakram yaitu dengan cara mengukur zona daya hambat ekstrak buah pala terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Pada pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi yaitu dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari.

### **3.6. Prinsip Kerja**

Metode difusi cakram memiliki prinsip kerja yaitu antibakteri fraksi yang akan diuji diserapkan pada kertas cakram dan ditempelkan pada media agar yang telah dihomogenkan dengan bakteri kemudian diinkubasi sampai terlihat zona hambat didaerah sekitar cakram. Metode ekstraksi maserasi memiliki prinsip yaitu dapat dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat-zat aktif sehingga zat aktif akan larut.

### **3.7. Prosedur Kerja**

#### **3.7.1. Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Pala**

1. Buah pala yang diperoleh dipisah antara daging buah, fuli dan biji pala, dibersihkan dan dipotong kecil-kecil
2. Selanjutnya dikeringkan dengan cara ditutup menggunakan kain berwarna hitam dan diangin-anginkan selama 3 hari.

3. Setelah itu masing-masing dari daging buah, fuli dan biji pala diblender sampai halus.
4. Daging buah, fuli dan biji pala yang sudah diblender kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 1.000 gr dan direndam dengan etanol masing-masing sebanyak 1.000 ml selama 24 jam.
5. Kemudian campuran etanol tersebut disaring untuk memisahkan filtrat dan residu.
6. Filtrat yang diperoleh masih mengandung banyak pelarut sehingga harus diperketatkan dengan rotary evaporator pada suhu 45°C. Hasil pemekatan ini disebut dengan ekstrak.
7. Ekstrak diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan.

#### 3.7.2. Uji Antibakteri Ekstrak Buah Pala Terhadap *Staphylococcus aureus*

1. Suspensi bakteri tersebut diswab menggunakan kapas lidi steril diatas media MHA, pada saat dilakukan swab cawan petri diputar dengan sudut 60° hingga suspensi bakteri merata di permukaan MHA.
2. Kertas cakram kosong diteteskan 20 µl ekstrak buah pala menggunakan mikro pipet dengan masing-masing konsentrasi yang telah dibuat.
3. Selanjutnya diinkubasikan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.
4. Hasil inkubasi selama 24 jam dilakukan pengamatan zona hambat yang terbentuk terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan diukur diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong untuk menentukan parameter yang akan diamati.

### 3.8. Analisa Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan sistematis review dengan pendekatan deskriptif berupa tabel yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

### **3.9. Etika Penelitian**

Dalam melakukan penelitian menekankan masalah etika yang meliputi :

1. Informed consent (persetujuan menjadi responden), dimana subjek harus mendapatkan informasi lengkap tentang tujuan penelitian yang akan dilaksanakan, mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden
2. Anonymity (tanpa nama), dimana subjek mempunyai hak agar data yang diberikan dirahasiakan. Kerahasiaan dari responden dijamin dengan jalan mengabutkan identitas dari responden atau tanpa nama (anonymity)
3. Rahasia (confidentiality), kerahasiaan yang diberikan kepada responden dijamin oleh peneliti (Nursalam, 2010).

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Penelitian**

Hasil penelitian yang didapatkan dari kelima artikel referensi tentang Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel sintesa grid di bawah ini :

Tabel 4.1. Sintesa Grid Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

NO	PENELITI	JUDUL	METODE	HASIL	RESUME
1.	Nursanah (2014)	Antimicrobial Activity Nutmeg ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt) Fruit Methanol Extract Againts Growth <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i>	Difusi Sumuran Agar	Ekstrak buah pala dengan konsentrasi 8%, 9% , 10% , 20%, 30%, 40% , 50 % , 60 % , 70 % , 80 % , 90 % , menunjukkan hasil zona hambat terkecil pada konsentrasi 8% dengan diameter 4,9 mm dan zona hambat terbesar pada konsentrasi 70% dengan diameter zona hambat sebesar 28,1 mm	Ekstrak buah pala dengan menggunakan metanol memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> dimulai dari konsentrasi 8%
2.	Praisia M. E. Rumopa, dkk, (2016)	Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Pala ( <i>Myristicae fragrans</i> ) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i>	Difusi Sumuran Agar	Ekstrak buah pala dengan berbagai konsentrasi, yaitu : 100%, 50%, 25%, dan 12,5% memiliki hasil zona hambat terkecil pada konsentrasi 12,5% dengan zona hambat berdiameter 16,16 mm dan menghasilkan zona hambat terbesar yang berdiameter 25,16 mm pada konsentrasi 10%	Ekstrak buah pala berpotensi memiliki efek daya hambat terhadap pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 12,5% dengan zona hambat sebesar 16,16 mm sudah dapat menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>

3.	Ashish Deep Gupta, dkk, (2013)	Chemistry, antioxidant and antimicrobial potential of nutmeg ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Difusi Cakram	Ekstrak buah pala pada konsentrasi 10% dengan zona hambat yang dihasilkan sebesar 13,8 mm	Ekstrak aseton buah pala telah menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dengan zona hambat 13,8 mm pada konsentrasi 10%
4.	Gayatri. R & V. Anuradha. (2018)	Evaluation Of Antibacterial Activity Of Acetone Mace Extract ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt)	Difusi Cakram	Ekstrak buah pala pada konsentrasi 1%, 2,5%, 5%, 10% menghasilkan zona hambat 1,06 mm, 3,01 mm, 5,09 mm, 11,42 mm dan pada konsentrasi 10% menghasilkan zona hambat terluas 11,42 mm	Ekstrak fuli aseton berpotensi efektif dan efisiensi variabel terhadap strain bakteri yang diuji. dapat digunakan sebagai antibakteri alternatif alami dengan zona hambat terluas pada konsentrasi 10%, sebesar 11,42mm
5.	Teuku Hadi Wibowo Atmaja, dkk, (2017)	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala ( <i>Myristica fragrans</i> ) Terhadap Daya Hambat <i>Staphylococcus aureus</i>	Difusi Cakram	Ekstrak buah pala pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, memiliki hasil zona hambat terkecil pada konsentrasi 25% dengan diameter zona hambat sebesar 9,37 mm dan zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% yang berdiameter 12,45 mm	Sumber ekstrak dengan konsentrasi terbaik pengaruhnya terhadap daya hambat <i>S.aureus</i> mulai dari konsentrasi 50%. Semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin besar daya hambat yang dihasilkan

Pada tabel 4.1. diatas dapat dilihat adanya aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan ditemukannya zona hambat yang terbentuk pada media. Berdasarkan tabel diatas, pada artikel referensi 1 menunjukkan pada konsentrasi 8% ekstrak buah pala sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat berdiameter 4,9 mm. Dan paling efektif pada konsentrasi 70% dengan membentuk zona hambat 28,1 mm. Pada artikel referensi 2 menunjukkan bahwa ekstrak buah pala pada konsentrasi 12,5% membentuk zona hambat berdiameter

16,16 mm, lalu pada konsentrasi 25%, 50%, 100%, secara berurutan memiliki diameter 19,16 mm, 21 mm, dan 25,16 mm.

Artikel referensi 3 menunjukkan ekstrak buah pala pelarut aseton membentuk zona hambat berdiameter 13,8 mm dengan konsentrasi 10%.

Artikel referensi 4 menunjukkan pada konsentrasi terkecil yaitu 1% menghasilkan zona hambat sebesar 1,06 mm dan pada konsentrasi 10 % menghasilkan zona hambat sebesar 11,42 mm. Artikel referensi 5 menunjukkan bahwa masing-masing bagian dari buah pala memiliki zona hambat dengan berbagai konsentrasi. Pada konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat berdiameter 9,37 mm dan paling efektif pada konsentrasi 100% dengan zona hambat berdiameter 12,45 mm.

Tabel 4.2. Hasil Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

NO	PENELITI	PELARUT	EKSTRAKSI	KONSENTRASI	ZONA HAMBAT	WAKTU INKUBASI
1.	Nursanah (2014)	Metanol 70%	Sokletasi	8%	4,9 mm	24 jam
				9%	6,7 mm	
				10%	4,8 mm	
				20%	10 mm	
				30%	11,2 mm	
				40%	10,5 mm	
				50 %	8,9 mm	
				60 %	10,3 mm	
				70 %	28,1 mm	
				80 %	25,6 mm	
2.	Praisia M. E. Rumopa, dkk, (2016)	Etanol 96%	Maserasi	12,5%	16,16 mm	24 jam
				25%	19,16 mm	
				50%	21 mm	
				100%	25,16 mm	
3.	Ashish Deep Gupta, dkk, (2013)	Aseton	Infudasi	10%	13,8 mm	24 jam
4.	Gayatri. R & V. Anuradha. (2018)	Aseton	Perkolasi	1%	1,06 mm	24 jam
				2,5%	3,01 mm	
				5%	5,09 mm	
				10%	11,42 mm	
5.	Teuku Hadi Wibowo Atmaja, dkk,(2017)	Etanol 96%	Maserasi	25%	9,37 mm	24 jam
				50%	10,40 mm	
				75%	11,37 mm	
				100%	12,45 mm	



Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa kelima artikel menggunakan pelarut yang berbeda-beda, pada artikel referensi 1 peneliti menggunakan pelarut metanol 96%, artikel referensi 2 dan 5 menggunakan etanol 96% sebagai pelarut, serta artikel referensi 3 dan 4 menggunakan pelarut aseton. Begitu juga proses ekstraksi yang digunakan juga bervariasi, pada artikel referensi 1 menggunakan metode sokletasi, artikel referensi 2 menggunakan metode maserasi, sama dengan artikel referensi 5, dan artikel 3 menggunakan metode infudasi, dan yang terakhir artikel referensi 4 menggunakan metode perkolasi.

#### **4.2. Pembahasan**

Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada media. Pemberian konsentrasi yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda terhadap zona hambat yang dihasilkan. Semakin luas daerah zona hambatan di sekitar cakram, maka semakin besar pula daya antimikroba yang terdapat pada ekstrak buah pala (Nursanah, 2014).

Pada artikel referensi pertama membuktikan bahwa konsentrasi ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) sebesar 8% sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat berdiameter 4,9 mm dan paling berkhasiat pada konsentrasi 70% yang menghasilkan zona hambat sebesar 28,1 mm. Sedangkan pada artikel kedua membuktikan bahwa konsentrasi paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada angka 100% dengan zona hambat berdiameter 25,16 mm dan terendah pada konsentrasi 12,5% sebesar 16,16 mm zona hambat yang dihasilkan. Artikel referensi ketiga memaparkan bahwa ekstrak buah pala aseton dapat membentuk zona hambat sebesar 13,8 mm pada konsentrasi 1% dalam menekan pertumbuhan bakteri. Artikel referensi keempat menunjukkan pada konsentrasi terkecil yaitu 1% menghasilkan zona hambat sebesar 1,06 mm dan pada konsentrasi 10 % menghasilkan zona hambat sebesar 11,42 mm. Serta pada artikel referensi kelima menunjukkan bahwa ekstrak buah pala memiliki zona hambat dengan berbagai

konsentrasi. Pada konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat berdiameter 9,37 mm dan paling efektif pada konsentrasi 100% dengan zona hambat berdiameter 12,45 mm.

Adapun rerata konsentrasi yang sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kriteria antibakteri tergolong sedang yaitu pada konsentrasi 10% berdiameter 12,61 mm. Dan rerata pada konsentrasi 70-100% adalah 21,9 mm, hal ini tergolong memiliki aktivitas antibakteri kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Maka dari itu konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ialah  $\geq 70\%$  karena memiliki daya hambat yang kuat terlihat dari zona hambat yang dihasilkan juga lebih luas. Dikatakan aktivitas antibakteri lemah apabila memiliki diameter zona hambat sebesar 6-10 mm, sedang 11-20 mm, dan kuat 21-30 mm (Teuku Hadi, dkk, 2017). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah pala maka semakin luas pula zona hambat yang dihasilkan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini sejalan dengan penelitian Alfisiane Gansareng, dkk, (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin tinggi pula aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri.

Pada umumnya faktor yang paling mempengaruhi daya hambat ekstrak sebagai antibakteri adalah konsentrasi dari senyawa yang dikandung oleh ekstrak tersebut. Sebab konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama dan waktu tertentu (Intan, 2012). Zona hambat yang terbentuk pada setiap artikel referensi yang digunakan memiliki hasil zona hambat yang berbeda walaupun konsentrasi yang digunakan memiliki nilai yang sama. Pada konsentrasi 50% misalnya terlihat pada artikel referensi memiliki hasil zona hambat yang berbeda-beda. Pada artikel pertama juga memperlihatkan bahwa konsentrasi 70% memiliki diameter zona hambat yang lebih luas yaitu 28,1 mm dibandingkan pada konsentrasi 90%, dimana nilai zona hambat lebih kecil yaitu 13,4 mm. Kemungkinan hal ini terjadi disebabkan karena konsentrasi 100% tidak meresap secara sempurna kedalam paper disk dan sulit berdifusi dalam media sehingga daya hambat yang terbentuk lebih kecil dari konsentrasi 70%.

Namun kemampuan difusi dari ekstrak buah pala kedalam media dan interaksinya dengan bakteri uji juga merupakan faktor yang mempengaruhi zona hambat. Nurhayati, dkk, 2020 menyatakan bahwa metode difusi sumur diperoleh aktivitas antibakteri lebih besar daripada metode cakram. Karena metode difusi sumuran menghasilkan proses osmosis sehingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pernyataan ini mendukung hasil penelitian yang mana pada artikel yang menggunakan metode sumuran agar, zona hambat yang terbentuk pada berbagai konsentrasi lebih luas di bandingkan dengan artikel yang menggunakan metode difusi cakram. Selain itu juga perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor lainnya.

Beberapa hal yang juga mempengaruhi zona hambat yang terbentuk ialah metode ekstraksi yang digunakan dalam membuat ekstrak buah pala tersebut. Sebab pada saat ekstraksi senyawa metabolik sekunder buah pala mengalami reaksi hidrolisis akibat pemanasan sehingga kadar nya terlalu sedikit (Teuku Hadi, dkk, 2017). Pada artikel pertama menggunakan metode soklet dalam pembuatan ekstrak daripada buah pala, artikel kedua dan kelima menggunakan metode maserasi sedangkan artikel ketiga menggunakan metode infudasi, serta artikel keempat menggunakan metode perkolasi. Perbedaan metode ekstraksi ini juga mempengaruhi hasil ekstrak, dimana proses ekstraksi yang berbeda akan menghasilkan kadar senyawa antibakteri yang berbeda pula hal ini akan berefek terhadap zona hambat yang terbentuk. Berdasarkan hasil dari artikel referensi yang digunakan pada penelitian ini memperlihatkan bahwa zona hambat yang dihasilkan ekstrak dengan metode sokletasi lebih unggul. Membuktikan bahwa metode sokletasi lebih baik dalam proses ekstraksi, karena proses ekstraksi yang kontinyu dan sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga rendemen yang dihasilkan lebih banyak dibanding metode ekstraksi lainnya, pernyataan ini dikemukakan oleh penelitian Anita Dwi & Lean Syam, (2017).

Pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak buah pala juga mempengaruhi senyawa antibakteri yang terkandung di dalamnya, oleh sebab itu zona hambat yang terbentuk berpengaruh juga pada penggunaan pelarutnya. Pernyataan ini di dukung oleh Saxena dan Patil (2012) yang melaporkan lebih lanjut

hasil uji fitokimia ekstrak biji pala, menggunakan pelarut yang berbeda-beda yaitu dengan ekstrak biji methanol pala menunjukkan adanya alkaloid, steroid, dan glikosida. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daging buah, fuli dan biji pala menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan terpenoid. Pada penelitian Gayathri dan Anuradha, (2015) juga menyatakan bahwa ekstrak aseton biji dan fuli mengandung senyawa metabolik sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid dan steroid. Dengan demikian keragaman hasil senyawa metabolik sekunder dan kadar ekstrak buah pala disebabkan adanya perbedaan pelarut dan konsentrasi yang digunakan. Selain itu aktivitas kerja gabungan dari beberapa senyawa antibakteri lebih efektif dibandingkan dengan daya kerja masing-masing senyawa. Maka daripada itu zona hambat yang dihasilkan daripada ekstrak juga bervariasi karena semakin banyak senyawa yang terkandung sebagai antibakteri di dalam ekstrak, semakin efektif pula daya hambatnya. Pada artikel pertama menggunakan metanol 70%, artikel kedua menggunakan pelarut etanol 96%, artikel ketiga dan keempat menggunakan pelarut aseton, serta artikel kelima menggunakan pelarut etanol 96%. Jenis pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap kadar senyawa ekstrak. Adapun pelarut yang memiliki aktivitas lebih baik dari pelarut lainnya ialah metanol, terlihat pada hasil yang dipaparkan pada artikel referensi pertama. Ekstrak biji pala dengan pelarut metanol menunjukkan daya hambat yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* disebabkan pelarut metanol dapat menarik beberapa senyawa bioaktif dari ekstrak biji pala (Panggabean, 2016).

Selain itu lama waktu inkubasi dan konsentrasi ekstrak juga mempengaruhi zona hambat yang terbentuk. Hasil penelitian Siahaan (2012) menunjukkan bahwa diameter zona hambat terbesar dari ekstrak pada bakteri *S. aureus* sebesar 1,3 mm pada inkubasi ke 24 dan 48 jam. Waktu inkubasi 24 jam memiliki efektivitas hambatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan waktu 48 jam yang tidak adanya aktivitas zona hambat. Kelima artikel menggunakan lama waktu inkubasi selama 24 jam.

Suatu bahan alam dapat bersifat sebagai antibakteri salah satunya ialah buah pala. Pala yang telah di ekstraksi bersifat sebagai antibakteri disebabkan oleh zat aktif yang terdapat di dalamnya. Penghambatan pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh senyawa aktif yang terdapat pada pala. Beberapa kandungan senyawa aktif yang dikandung oleh ekstrak buah pala ialah fenol, flavonoid, dan terpenoid. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Rohyani, dkk, (2015) kandungan metabolisme sekunder tumbuhan yang memiliki senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, antrakuionon dan terpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat antibakteri. Flavonoid memiliki mekanisme sebagai antibakteri dengan cara berikatan dengan lemak penyusun pelindung sel bakteri, hal ini menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri, selanjutnya kerusakan juga terjadi pada membran sel bakteri, karena membran tidak mempunyai pelindung lagi, (Nursyahbani, dkk, 2019).

Begitu juga dengan fenol merupakan senyawa yang diproduksi oleh tumbuhan laut, alga dan invertebrate untuk mengusir predator serta sangat efektif sebagai antimikroba karena menyebabkan denaturasi protein dan kematian sel dinyatakan dalam penelitian Septiani, dkk, (2017). Selain itu penelitian Endang Dewi, dkk, (2020) juga menyatakan bahwa terpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi, pertumbuhan bakteri terhambat atau mati. Aktivitas kerja gabungan beberapa senyawa dapat lebih efektif dengan daya kerja masing-masing senyawa, dimungkinkan juga, senyawa-senyawa antibakteri yang memiliki presentase terbesar dapat mempengaruhi keefektifan daya kerjanya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Adapun salah satu senyawa bioaktif yang cukup baik menghambat aktivitas bakteri adalah flavonoid. Menurut Wardhani dan Sulistyani (2012).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan kajian systematic riview dari penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat.
2. Konsentrasi terkecil ekstrak buah pala sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 8% dengan zona hambat berdiameter 4,9 mm dan konsentrasi terbesar yaitu 100% dengan zona hambat berdiameter 25,19 mm.
3. Pada Konsentrasi 70% ekstrak buah pala (*Myristica fragrans*) paling efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 28,1 mm.

#### **5.2. Saran**

1. Bagi Peneliti Selanjutnya penulis berharap agar Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan menggunakan bagian buah pala yang paling efektif. Juga merangkum data yang lebih akurat dan lengkap agar penelitian yang dilakukan memiliki hasil yang benar dan tepat serta dapat dengan jelas dipahami.
2. Bagi Masyarakat dan Tenaga Medis hendaknya tetap melestarikan penggunaan ekstrak buah pala sebagai obat alternatif untuk pengobatan luka maupun infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifurrahman, S.K.A.S., 2014. Pola Kepekaan Bakteri *Staphylococcus aureus* Terhadap Antibiotik Vancomycin. *Falkutas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 4, pp.266-70.
- Alegantina.S., Mutiatikum.D., 2019. Pengembangan Dan Potensi Pala (*Myristica fragrans*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, (2), pp.64-70.
- Amissah N. A., Chlebowicz M. A., Ablordeyb, A., Tetteh, C, S., Prah, I., V. D Werfa., T. S, Friedrichc., Van Dijlc. J, M., Y. Stienstra, Y., Rossen, J, W. 2017. Virulence Potential Of *Staphylococcus aureus* Isolates From Buruli Ulcer Patients. *International Journal of Medical Microbiology*. 307 : 223–232
- Anita Dwi Puspitasari, L.S.P., 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadae Fenolik Total Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). 2(1).
- Ashish, D, G., Vipin, K, B., Vikash, B.&Nishi, M., 2013. Chemistry, Antioxidant And Antimicrobial Potential Of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt). 11(1).
- Arief RW, F.A.A.R., 2015. Potensi Pengelolaan Daging Buah Pala Menjadi Aneka Produk Olahan Bernilai Ekonomis Tinggi. *Bulletin Littro*, 2(26), pp.165-70.
- Asgarpanah, J., 2012. Phytochemistry And Pharmacologic Properties Of *Myristica fragrans* Houtt. *A riveiw.African J Biotechnol*, 11(65), pp.12787-93.
- Aziz, F., Budi Lestari., F., Nuraidah, S ., Purwati, E., &.Israni, S., 2016. Deteksi Gen Penyandi Sifat Resistensi Metisilin, Penisilin dan Tentrasiklin pada Isolat *Spaphylococcus aureus* Asal Susu Mastitis Subliklinis Sapi Perah. *Jurnal Sain Veteriner*, 36(1).
- Dewi.N.S., 2016. Faktor Meningkatnya Ekspor Buah Pala Indonesia-Uni Eropa. *Jom Fisip*, 3(2), pp.13-33.
- Endang D, W., Dewi.L., Mujahidah.A.K., 2020. Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica L.*) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. 9(2).
- Gansareng, A., 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Terhadap Bakteri *Eschericia coli*. 7(3).
- Gayatri. R, V.A., 2018. Evaluation Of Antibacterial Activity Of Acetone Mace Extract (*Myristica fragrans* Houtt). 7(5).
- Hidayah, N., Dewi, M., Siti, H.B., (2017), Aktivitas Antibakteri Infusa Simplisia *Sargasum* *Jurnal Biosains* Vol. 6 No. 2 Agustus 2020.

- Ismail, S., 2019. *Mikrobiologi Parasitologi*. Sleman: CV Budi Utama.
- Isnain, M, Gelgel, K. T., d.S.I.G., 2017. Isolasi Identifikasi Bakteri dari Susu Kambing Peranakan Etawa Terindikasi Mastitis Klinis di Beberapa Kecamatan dan Kabupaten Bayuwangi. *Buletin Veteriner Udayana*, 9(1), pp.73-80.
- Jawetz, M.d.A., 2014. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Jinous.A., 2012. Phytochemistry and Pharmacologic Properties of *Myristica fragrans* Houtt: A Riview. *African J Biotechnol*, 11(65).
- Khayum, 2015. Perbandingan Efektivitas Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* var *rubrum*) dengan Fomula Obat Kumur Lidah Buaya terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Universitas Andalas*.
- Kuswiyanto, 2017. *Buku Kedokteran EGC*. Buku Kedokteran EGC.
- Managanta.A.A., Loliwu.Y.A., 2012. Keragaman Genetik dan Fenotipik Beberapa Karakter Buah Tanaman Pala (*Myristica fragrans*, Houtt). *Jurnal AgroPet*, 9(1), pp.31-44
- Mehraj J. Akmatov MK, S.J.G.A.L.F.W.G.e.a., 2014. Methicilin-sensitive and methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in a random sample of non-hospitalized adult population in nothen germany. *Plose One*, 9(9).
- Mukhriani, 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), pp.361-6.
- Nagja.T., Vimal.K., Sanjeev.A., 2016. *Myristica fragrans*: A comprehensive review. *Int J Pharm Pharm Sci*, 8(2), pp.27-30.
- Nisfiyanti, Y., 2012. Sistem Pengobatan Tradisional (Studi Kasus di Desa Juntinyuat, Kabupaten Indramayu). Patanjala . *Jurnal Penelitian Sejarah dan Budaya*, 4(1), p.125.
- Nurhayati, d., 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), pp.41-46.
- Nursanah, 2014. Antimicrobial Activity Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) Fruit Methanol Extract Againts Growth *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. 3(1).
- Saraha, U.S.H.B.L., 2019. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Biji Pala *Myristica fragrans* Houtt Varietas Tidore 1 Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia*
















- coli Secara In Vitro Serta Analisis Kandungan Beberapa Senyawa Aktif Antibakteri. 3(1).
- Panggabean, K.A., 2016. Pemanfaatan Ekstrak Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Sebagai Antimikroba Pada Produk Sosis Tempe. *Tesis*, p.53.
- Periasamy G, Karim A, G.M.G.G.G.A., 2016. Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) oils In : Essential oils in food preservation, flavor and safety. *Academi Press. London : Elsevier*, p.607 p.
- Praisia M. E. Rumopa, H.A.&.C.M., 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*. 4(2).
- Rachmi.W. & Zanuari A, Y., 2014. Pebandingan Isolasi Minyak Atsiri Biji Pala Cara Hidrodistilasi dan Konvensional Serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan,1, pp.335-42.
- Radji, M., 2016. Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Rahman.N.A.A., & Fazilah, A., Effarizah.M.E., 2015. Toxicity of nutmeg (*Myristica*). *A Riview*, 5(3), pp.61-64.
- Ratnasari, E.E., 2018. *Bakteriologi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Rijayanti, R.P., 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Naskah Publikasi, Tanjungpura*.
- Rumopa, P.M. E, A.H.&.M.C., 2016. Uji Daya Hambat EKstrak Biji Pala (*Myristica fragrans*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurna E-Biomedik (EBm)*, 4(2), pp.2-6.
- Rohyani I S, A.E., 2015. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal Yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia Nusa Tenggara* , 1(2), pp.338-91.
- Saxena, R.d.P.P., 2012. Phytochemical Studies on *Myristica fragrance* Essential Oil. *Biological Forum-An International Journal*, 4(2), pp. 62-64.
- Septiani, E.N.D.d.I.W., 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Saintek Perikanan*, 13(1).
- Shuhatrini, 2017. Keefektifan Ekstrak *Eleutherine Palmifolia* L Terhadap Bakteri *S aureus* dan *E.coli*. *Mahakam Med Labotaroty Technol J*, 11(1), pp.10-7.

- Siahaan.RM.I., 2012. Kajian Potensi Ekstrak Padina australis Terhadap Zona Hambat Bakteri Patogen vibrio sp. Dan Staphylococcus aureus (skripsi). *Fakultas Perikatan Dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.*
- Sri, A.H., 2015. Mikrobiologi Kesehatan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sutrisna, e., 2016. *Herbal Medicine : Suatu Tinjauan Farmakologis.* Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Tamam, M., 2016. *Morfologi Bakteri Staphylococcus aureus.* Generasi Biologi.
- Teuku Hadi Wibowo Atmaja, M.&S., 2017. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala (Myristica fragrans) Terhadap Daya Hambat Staphylococcus aureus. 5(1).
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberg.E., Holland.T.L & , Fowler.V.G., 2015. Staphylococcus aureus Infections : Epidemiology Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. *Clinical Rev*, 28(3), pp.603-61.
- Tribowo, C., 2014. *Etika dan Hukum Kesehatan.* Yogyakarta: Medical Book.
- Wardhani L. K., Nanik.S., 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (Anredera Scandens L) Terhadap Shigella Flexneri Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), pp.1-16
- Widowati,R, Handayani.S., Lasdi.I., 2019. Aktivitas Antibakteri Minyak Nilam (Pogostemon cablin) Terhadap beberapa Spesies Bakteri Uji. *Jurnal Pro-Life*, 6(3), pp.237-49.
- Widyastuti, d., 2016. Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (Aloe Vera L) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Jurnal Sais Natural Universitas Nusa Bangsa*, 6(1), pp.33-34.

Lampiran 1

KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH  
T.A. 2021/2022

NAMA : Rimta Helentina Br Sinurat  
 NIM : P07534019093  
 NAMA DOSEN PEMBIMBING : Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed  
 JUDUL KTI : **DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH  
 PALA (*Myristica fragrans*) PADA  
 PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Staphylococcus aureus***

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Kamis, 2 Desember 2021	Pengajuan judul	
2	Rabu, 8 Desember 2021	Pengajuan judul	
3	Jumat, 10 Desember 2021	Persetujuan judul	
4	Senin, 17 Januari 2022	Pengajuan proposal	
5	Selasa, 8 Februari 2022	Perbaikan proposal	
6	Selasa, 15 Maret 2022	Persetujuan proposal	
7	Jumat, 25 Maret 2022	Bimbingan	
8	Kamis, 31 Maret 2022	Revisi proposal	
9	Kamis, 21 April 2022	ACC proposal	
10	Rabu, 25 Mei 2022	Pengajuan bab iv dan v	
11	Senin, 30 Mei 2022	Bimbingan bab iv dan v	
12	Kamis, 02 Juni 2022	Bimbingan bab iv dan v	
13	Jumat, 03 Juni 2022	ACC KTI	

Diketahui oleh

Dosen Pembimbing,



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed

NIP. 198012242009122001

## Lampiran 2

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



#### DAFTAR PRIBADI

Nama : Rimta Helentina Br Sinurat  
NIM : P07534019093  
Tempat, Tanggal Lahir : Bandar Baru, 22 Juli 2000  
Agama : Kristen Protestan  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status dalam Keluarga : Anak ke-1 dari 3 bersaudara  
Alamat : Suka Makmur  
No.Telepon/HP : 082245419223

#### RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2007-2013 : SD Negeri 174552 Tambunan Lumban Pea  
Tahun 2013-2016 : SMP Swasta RK Deli Murni Bandar Baru  
Tahun 2016-2019 : SMA Swasta Free Methodist Medan  
Tahun 2019-2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan  
Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis

Lampiran 3



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**

Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136

Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644

email : [kepk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepk.poltekkesmedan@gmail.com)



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG  
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN  
Nomor 0654/KEPK/POLTEKES KEMENKES MEDAN 2022**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**“Daya Hambat Ekstrak Buah Pala (*Myristica Fragrans*) Pada Pertumbuhan Bakteri  
*Staphylococcus Aureus* (Systematic Review)”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/  
Peneliti Utama : **Rimta Helentina Br Sinurat**  
Dari Institusi : **DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

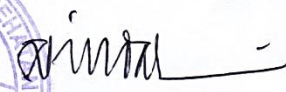
Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :  
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.  
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.  
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.  
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.  
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Juni 2022  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,



  
Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes  
NIP. 196101101989102001