

Uji efektivitas antibakteri ekstrak biji pinang *Arecca vestiaria* terhadap bakteri *pseudomonas aeruginosa*

by Finnalia Restifatul Laily 201310060

Submission date: 18-Oct-2023 10:56PM (UTC+0800)

Submission ID: 2199718071

File name: cek_turnit_201310060_-_Finnalia_restifatul_laily_212.docx (426.46K)

Word count: 6692

Character count: 43363

KARYA TULIS ILMIAH
UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI PINANG

(Arecca vestiaria) TERHADAP BAKTERI

Pseudomonas aeruginosa



FINNALIA RESTIFATUL LAILY

20.131.0060

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS VOKASI

²⁷INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN

INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG

2023

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi nosokomial atau *healthcare associated infections* (HAIs) adalah infeksi yang terjadi di rumah sakit atau fasilitas pelayanan kesehatan setelah 2 hari perawatan dan pasien tidak mengalami gejala apapun (Purwaningsih *et al.*, 2019). Salah satu bakteri penyebab infeksi nosokomial adalah *Pseudomonas aeruginosa*. *Pseudomonas aeruginosa* termasuk bakteri gram negatif, berbentuk batang (Prasetya, Nisyak dan Hisbiyah, 2021). Bakteri ini juga termasuk kedalam family *Pseudomonaceae*, jenis bakteri ini mudah beradaptasi dengan habitatnya dan berkolonisasi serta menyerang inang manusia yang dapat mengakibatkan infeksi berat. Faktor resiko infeksi oleh *Pseudomonas aeruginosa* meliputi neutropenia, cystic fibrosis, luka bakar akut, dan pemasangan benda asing seperti kateter. Meskipun populasi manusia umumnya resisten terhadap infeksi spesies *Pseudomonas*, namun fisiologisnya selain mudah beradaptasi juga dapat bertindak sebagai patogen oportunistik pada pasien imun lemah (Yayan, Ghebremedhin dan Rasche, 2015).

Menurut data *World Health Organization* (WHO) memaparkan data bahwa 8,7% rumah sakit dari 14 negara dari Eropa, Timur Tengah, Asia Tenggara, dan Pasifik terkena infeksi ini (WHO, 2020). Pada tahun 2019 di lakukan penelitian secara global yang dilakukan di Inggris menggunakan metode *Global Burden of Disease, injuries, and Risk Factor Study* (GBD) di dapatkan 13,7 juta kematian terkait infeksi terdapat 7,7 juta kematian yang disebabkan infeksi bakteri. Dari total jumlah kematian tersebut 54,9%

disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* (Ikuta *et al.*, 2022). Penyakit ini didominasi oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* terjadi disekitar >10% diseluruh dunia dan pada penelitian syafada (2013) terdapat kasus serupa di Yogyakarta yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 62%(Fenty and Syafada, 2013).

Infeksi *Pseudomonas* menjadi serius dikarenakan bakteri ini resisten terhadap beberapa jenis antibiotik tertentu seperti imipenem (20,8%), sefalosporin(90%), ceftriaxone (85%)(I Gusti Ayu Mas Putri Dharmayanti, 2019). Resistensi terjadi akibat penggunaan antibiotik spektrum luas yang tidak tepat serta penyebaran bakteri resisten dari satu pasien ke pasien yang lain. Meningkatnya resistensi suatu bakteri terhadap antibiotik membuka peluang untuk memperoleh senyawa antibakteri dengan menggunakan senyawa aktif dari keanekaragaman hayati dan secara umum dinilai lebih aman dan efek sampingnya dapat diminimalkan (Triatmoko dan Noor, 2020).

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati dikarenakan lahannya yang subur sehingga banyak tanaman yang dapat tumbuh subur salah satunya adalah biji pinang (*Areca vestiaria*). Selain dimanfaatkan untuk obat bisa juga dimanfaatkan sebagai antibakteri. Kemampuan aktivitas antibakteri pada biji pinang dikarenakan adanya zat aktif yang terkandung didalam biji pinang sehingga berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan zat aktif yang ada pada biji pinang antara lain flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan triterpenoid sebagai zat yang mengakibatkan kerusakan membrane sel bakteri dan merusak permeabilitas dinding sel bakteri sehingga bakteri tidak bisa hidup didalam tubuh (Telaumbanua dan Mayasari,

2021).

Hasil penelitian Rundengan *et.al* (2017) diketahui bahwa ekstrak etanol dari biji pinang (*Arecca vestiaria*) memiliki aktivitas antibakteri yang diuji dengan metode difusi cakram terhadap *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 30% didapatkan zona hambat sebesar 17,83 mm, pada konsentrasi 60% sebesar 21,16 mm, dan pada konsentrasi 90% zona hambatnya sebesar 20,83 mm (Rundengan, Fatimawali dan Simbala, 2017). Pada penelitian sebelumnya mendapatkan hasil bahwa konsentrasi 60% zona hambatnya lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi 90% .

Pencegahan dan penanganan yang efektif terhadap infeksi yang disebabkan oleh *pseudomonas aeruginosa* perlu dilakukan untuk mengurangi berbagai dampak negatif dengan cara menerapkan “ *Five Moment* ” yaitu cuci tangan dalam lima waktu antara lain sebelum menyentuh ² pasien, sebelum melakukan tindakan *aseptic*, sebelum terpapar dengan cairan tubuh pasien, setelah menyentuh pasien, dan setelah menyentuh lingkungan pasien (Purwaningsih *et al.*, 2019). Pencegahan juga dapat dilakukan dengan cara mencuci sayur sebelum di masak, masyarakat, mencuci alat makan dengan benar, dan menggunakan antibiotik berdasarkan resep dokter (Yayan, Ghebremedhin dan Rasche, 2015).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan tumbuhan alam, karena banyaknya tumbuhan bijipinang di Indonesia, dan mudah diperoleh dan mendorong penulis untuk meneliti dengan judul “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pinang terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ”.

² 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana efektivitas antibakteri ekstrak biji pinang (*Areca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*?”¹

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak biji pinang (*Areca vestiaria*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

¹ 1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini di harapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bidang bakteriologi mengenai uji efektivitas antibakteri ekstrak biji pinang terhadap bakteripseudomonas aeruginosa dan dapat sebagai referensi bagi pembaca.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini di harapkan dapat menjadi dasar dan pertimbangan bagi masyarakat agar dapat memanfaatkan biji pinang (*Areca vestiaria*) sebagai alternatif pengobatan pada infeksi *Pseudomonas aeruginosa* dari bahan alam.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biji Pinang (*Arecca vestiaria*)

2.1.1 Pengertian Biji Pinang

Biji pinang (*Arecca vestiaria*) adalah jenis tumbuhan dari keluarga *Areceaceae* yang termasuk kedalam palem. Biji pinang (*Arecca vestiaria*) termasuk primadona ekspor Indonesia. Tumbuhan ini berasal dari Malaya, India, dan Indonesia. Tanaman pinang berasal dari tanaman yang tumbuh ditepi sungai, namun sekarang tanaman ini sudah banyak dibudidayakan (Asrianto *et al.*, 2021).

2.1.2 Klasifikasi Biji Pinang (*Arecca vestiaria*)

Klasifikasi biji pinang (*Arecca vestiaria*) menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Riono *et al.*, 2021) :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Class : *Liliopsida*

Family : *Arecaeae*

Genuss : *Areca*

Spesies : *Arecca vestiaria*



Gambar 2.1 Biji pinang (*Arecca vestiaria*)

2.1.3 Morfologi Biji Pinang

Biji pinang (*Areca vestiaria*) memiliki karakteristik berbentuk bulat telur adajuga yang lonjong dengan ukuran yang bervariasi antara 2 – 7 cm, saat masih mudabiji pinang berwarna hijau namun jika sudah tua biji pinang tersebut berwarna merah. Jika dipotong secara melintang didapatkan dua daerah berwarna coklat danputih, daerah putih dan coklat tersebut mulai di bentuk dan mengeras ketika sudahmencapai tahap kematangan yaitu ketika buah mulai berwarna merah dan jatuh sendiri dari pohonnya (Marina, 2020).

2.1.4 Kandungan Zat aktif Pada Biji Pinang

Biji pinang memiliki kandungan mekanisme zat aktif yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri adalah :

1. Flavonoid

Flavonoid mempunyai kemampuan untuk menghambat bakteri. Flavonoid termasuk antibakteri yang memiliki mekanisme kerja antara lain ¹⁰ bahwa flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, selain itu flavonoid juga dapat menghambat bakteri (Kurniawan dan Aryana, 2020).

2. Saponin

Saponin mempunyai efek antibakterinya dengan memanfaatkan stabilitas membrane sel dan berakibat lisisnya sel bakteri, oleh karena itu mekanisme kerja saponin termasuk golongan antibakteri yang memanfaatkan permeabilitas membrane sel bakteri. (Kurniawan dan Aryana, 2015).

3. Tanin

Tanin memiliki kemampuan ¹¹ menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri. ¹¹ Mekanisme penghambatan

tanin yaitu dengan menembus kedalam sel bakteri melewati dinding bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid kemudian merusak sel bakteri (Prawira, Sarwiyono dan Surjowardojo, 2013)

4. Alkaloid

Alkaloid termasuk kedalam salah satu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam dan memiliki aktivitas fisiologi (Tjandra, Fatimawati dan Datu, 2020). Alkaloid merupakan antibakteri yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri yang mekanisme kerjanya menghambat dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga mampu mengganggu metabolisme bakteri (Anggraini *et al.*, 2019).

5. Triterpenoid

Triterpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Balafif, Andayani dan Gunawan, 2013). Triterpenoid memiliki kemampuan menghambat dengan mekanisme kerjanya yaitu dengan senyawa yang terkandung di dalam terpenoid bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri yang dapat membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga terjadi kerusakan. Rusaknya protein menjadi pintu keluar masuknya senyawa yang akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga berakibat bakteri kekurangan nutrisi dan akhirnya terhambat atau mati (Anggraini *et al.*, 2019).

2.1.5 Manfaat Biji Pinang

Kemampuan biji pinang sebagai antimikroba salah satunya yakni sebagai antibakteri dapat diketahui dengan mengetahui senyawa aktif yang terkandung pada biji pinang. Berdasarkan hasil skrining fitokimia diketahui ekstrak biji pinang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti

flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, triterpenoid yang dapat membunuh bakteri (Asrianto *et al.*, 2021).

2.2 *Pseudomonas aeruginosa*

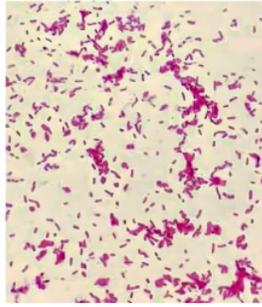
2.2.1 Pengertian *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan suatu mikroorganisme yang sering menyebabkan penyakit akibat infeksi nosokomial. Bakteri ini terkadang dapat menyebabkan infeksi setelah operasi, bakteremia, sinusitis (Prasetya, Nisyak dan Hisbiyah, 2021). *Pseudomonas aeruginosa* termasuk bakteri gram negatif yang berbentuk basil dan juga merupakan bakteri oportunistik (Djasfar dan Pradika, 2023).

2.2.2 Klasifikasi *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat di klasifikasikan sebagai berikut (Soedarto *et al.*, 2015) :

Kingdom : *Bacteriae*
Phylum : *Proteobacteriae*
Claass : *Gamma Proteobacteria*
Order : *Pseudomonadaless*
Family : *Pseudomonaddadaceae*
Genuss : *Pseudomonas*
Species : *Aeruginosa*



Gambar 2.2 Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*
(Shafira, Ethica dan Ernanto, 2022)

2.2.3 Morfologi *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa adalah bakteri gram negatif. Ini memiliki morfologi seperti batang dengan ukuran sekitar $0,6 \times 2 \mu\text{m}$, aerobik, katalase-positif, oksidase-positif, tidak dapat difermentasi. Mengoksidasi glukosa atau karbohidrat lain, tidak membentuk spora dan tidak mengandung spora. Ia memiliki serabut dan flagela tunggal. *Pseudomonas aeruginosa* ini memiliki bentuk koloni yang besar dan halus dengan permukaan yang rata. Non-fluoresensi kebiruan menyebar dalam agar, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tumbuh dengan baik pada suhu 37°C hingga 40°C . Bakteri gram positif tampak berwarna ungu karena asam nitroapat dalam sitoplasma sel gram positif membentuk ikatan yang lebih kuat dengan kompleks kristal ungu, dan ikatan kimia dinding sel gram positif, sedangkan pada dinding bakteri gram negative memiliki dinding yang lebih tebal berwarna merah karena bakteri ini mengandung proporsi lipid dan lemak yang lebih tinggi dibanding bakteri gram positif (Suyono, 2021).

2.2.4 Patogenitas

Pseudomonas aeruginosa menjadi patogen setelah terpapar dengan

resistensi abnormal, seperti selaput lendir atau kulit yang rusak, saat menggunakan *angiocatheter* atau karena kerusakan jaringan neutropenia seperti saluran kemih, kemoterapi kanker. Bakteri menembus selaput lendir dan kulit, serta dapat menyebar dari berbagai tempat, menyebabkan penyakit sistemik. Proses ini dipercepat oleh pili dan enzim. Toksin lipopolisakarida dapat membantu mengatasi demam, syok, leukositosis dan leukopenia, gangguan pembekuan darah dan gejala penyakit respirasi orang dewasa (Jawetz, M. d.2014).

1
2.3

Antibakteri

2.3.1 Pengertian Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat menekan maupun membunuh pertumbuhan bakteri, aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu konsentrasi antibakteri, jumlah bakteri, suhu, dan pH lingkungan. Mekanismenya yaitu merusak dinding sel, merubah permeabilitas sel, dan menghambat kerja enzim serta mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan (Seko, Sabuna dan Ngginak, 2021).

2.3.2 Uji aktivitas antibakteri

Untuk menguji tingkat kerentanan antibakteri dilakukan uji aktivitas antibakteri yang terbagi menjadi 2 metode yaitu :

1. Difusi

Metode difusi merupakan metode uji antibakteri yang didasarkan pada difusi zat antibakteri dalam media padat. Metode difusi dapat dimanfaatkan untuk agen antimikroba yang larut dan tidak larut. Keuntungan pada metode ini yaitu pengujiannya dapat dilakukan dengan jumlah besar dan waktu yang digunakan juga cukup singkat sehingga meminimalisir

pengeluaran tenaga dan biaya dibandingkan dengan metode difusi (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020) macam – macam metode difusi :

a. Metode difusi cakram

Dilakukan dengan menggunakan cakram kertas seperti bahan diresapi dengan media yang menyerap zat antimikroba tes, kemudian letakkan kertas cakram di atas permukaan media agar. Diinokulasi dengan biakan bakteri uji diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam area bening pada permukaan agar menunjukkan adanya agar penghambatan pertumbuhan mikroba oleh agen antibakteri. Lebih banyak fleksibilitas dalam memilih obat mana yang akan diuji. Kelebihan pada metode ini yaitu pengujiannya yang cepat pada penyiapan cakram serta adapun kelemahan yaitu sulit diaplikasikan terhadap mikroorganisme lain (Fitriana, Fatimah dan Fitri, 2020).

b. Metode difusi sumuran

Dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi uji bakteri. Jumlah dan posisi lubang disesuaikan dengan penelitian, kemudian isi lubang dengan sampel yang akan diperiksa. Setelah inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk menentukan apakah tidak ada area hambatan di sekitar lubang. Kelebihan pada metode sumuran ini yaitu lebih mudah mengukur zona hambat karena aktivitas bakteri tidak hanya pada permukaan Nutrient agar tetapi sampai bawah sedangkan kelemahannya yaitu rawan pecah disekitar sumuran sehingga mampu merusak zonahambatnya (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020).

c. Metode silinder

Dalam metode silinder beberapa silinder ditempatkan diatas media agar yang diinokulasi bakteri. Setelah itu di inkubasi dan amati pertumbuhan bakteri untuk mengetahui apakah ada penghalang disekitar silinder. Kelebihannya mudah melihat jumlah zat yang masuk, namun kekurangannya silinder mudah terjatuh (kusmiyati dan agustini, 2016).

2. Dilusi

Metode dilusi merupakan metode pengenceran antibakteri yang memiliki dua metode teknik pengolahan yaitu dengan cara :

a. Metode dilusi cair : Pembuatan seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair serta penambahkan mikroba uji untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum) (Fitriana, Fatimah dan Fitri, 2020).

1
b. Metode dilusi agar : Untuk menentukan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum) dengan menginokulasi bakteri uji kedalam media agar yang mengandung zat antimikrob (Fitrana, Fatimah dan Fitri, 2020).

2.4 Ekstraksi

2.4.1 Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah proses perpindahan suatu zat dari larutan padatan ke dalam pelarut tertentu berdasarkan kemampuan melarutnya komponen yang terdapat didalamnya (Aji, Bahri dan Tantalia, 2017). Berdasarkan cara ekstraksi dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Ekstraksi cair - cair

Yaitu proses pemisahan cairan dari suatu larutan dengan menggunakan

cairan sebagai pelarutnya. Perbedaan zat terlarut yang akan memisahkan antara larutan asal dan pelarut pengeksrak (*solvent*) (Mirwan, 2019).

2. Ekstraksi padat – cair⁴

Yaitu proses pemisahan cairan dari padatan dengan menggunakan cairan sebagai bahan pelarutnya, padatan yang tidak larut disebut *inert*. Pelarut yang digunakan dalam proses ini syarat utamanya yaitu dapat melarutkan solut yang terkandung dalam padatan inert (Aji, Bahri dan Tantalia, 2017).

2.4.2 Metode Ekstraksi³

Metode ekstraksi terbagi menjadi dua yaitu cara dingin dan cara panas. Ekstraksi cara dingin merupakan suatu proses yang tidak melibatkan pemanasan selama ekstraksi yang bertujuan supaya tidak terjadi kerusakan kandungan senyawa didalamnya, sedangkan ekstraksi cara panas merupakan suatu proses ekstraksi dengan cara pemanasan yang bertujuan untuk mempercepat proses penyaringannya.

1. Metode ekstraksi cara dingin ada 2 yaitu maserasi dan perkolasi :

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengeksrakan simplisia dengan menggunakan pelarut yang dilakukan melalui beberapa kali pengadukan pada suhu kamar dengan cara serbuk dimaserasi dengan etanol 96% pada suhu kamar selama 4 hari dan disaring melalui kertas saring Whatman bagian lain dari pelarut ditambahkan dan ekstraksi diulang sampai ekstrak terakhir tidak berwarna. Ekstrak digabungkan dan terkonsentrasi diuapkan di bawah tekanan pada temperatur 40°C menggunakan evaporator.

Kelebihan metode ini yaitu zat aktif yang di ekstrak dijamin tidak akan rusak serta peralatannya sederhana, sedangkan kelemahannya yaitu lamanya waktu serta pelarut yang digunakan cukup lama (Anastasia Yudistirani dan Bahrul Islam, 2019).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses distilasi sederhana dimana larutan dilewatkan secara perlahan, biasanya dilakukan pada suhu kamar menggunakan pelarut segar, dalam metode ini dilapisi etanol 96% pada suhu kamar kemudian di ekstrak sampai ekstrak gabungannya tidak berwarna. Kelebihannya adalah sample selalu disuplai dengan pelarut segar, namun kelemahannya tingginya resiko kontaminan bakteri (Mukhtarini, 2014).

2. Metode ekstraksi cara panas ada 5 yaitu *infuse, soxhlet, refluks, digesti, dekok*

a. Infuse

Merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air yang dipanaskan dengan penangas air yang suhunya 90 °C selama 15 menit (Simanjuntak, Susanto dan Sulastri, 2019).

b. Soxhlet

Merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut baru yang tidak melibatkan kontak langsung antara simplisia dengan pelarut, kelebihanannya yaitu dapat mengekstrk lebih banyak dan pelarut yang digunakan lebih dikit (Pratama, Widarta dan Darmayanti, 2017).

c. Refluks

Yaitu proses ekstraksi dengan pelarut yang menggunakan pelarut pada suhu didih untuk jangka waktu tertentu dan mengekstraksi jumlah pelarut yang relatif konstan sambil mendinginkannya kembali, ekstraksi ini pada dasarnya adalah ekstraksi terus menerus. Reaksi kimia dapat berlangsung pada suhu kamar (Susanty and Bachmid, 2016).

d. Digesti

Metode ekstraksi yang biasa disebut metode maserasi kinetik dengan suhu 40 -50 °C (Saepudin, Yuliawati dan Alhakimi, 2020).

e. Dekok

Metode infus dengan waktu yang digunakan sedikit lebih lama dan temperatur titik didihnya yaitu sekitar 90 - 100°C selama 30 menit (Endah, 2017)

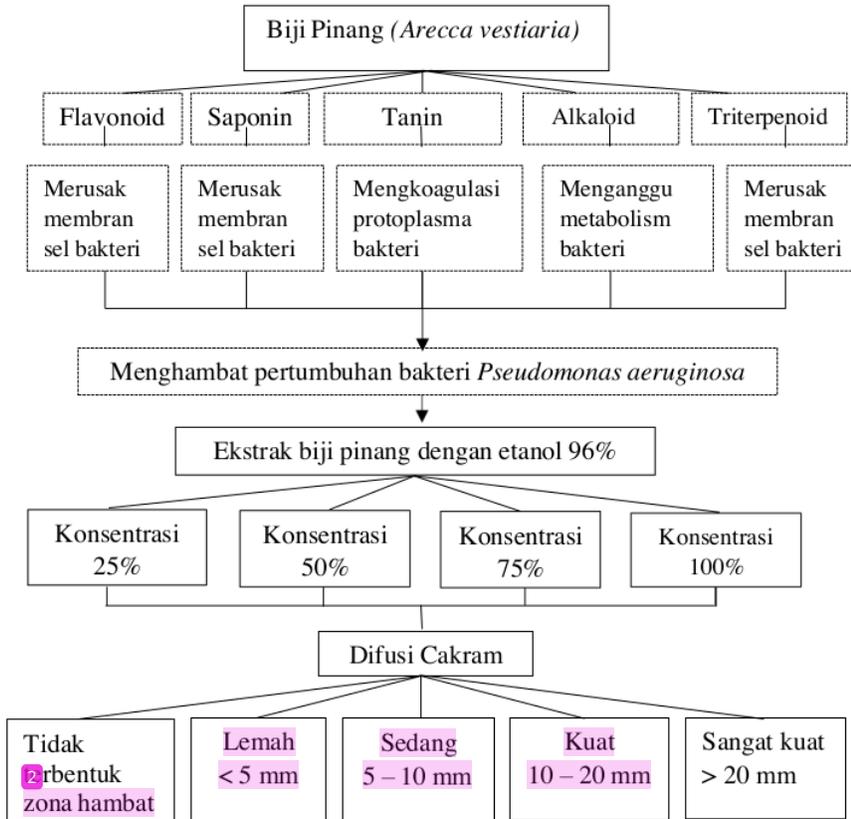
2.5 Efek Antibakteri Biji Pinang Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Biji pinang memiliki mekanisme antibakteri menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu senyawa zat aktif dapat merusak atau mengubah dinding sel permeabilitas sel yang mengakibatkan kerusakan membran sel bakteri ³² perubahan molekul protein, asam nukleat menghambat kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Kandungan senyawa Flavonoid, saponin dan triterpenoid yang dapat mengganggu permeabilitas sel sehingga mengakibatkan kerusakan membran sel bakteri, kandungan senyawa tanin yang dapat mengkoagulasi protoplasma bakteri dan senyawa alkaloid sebagai senyawa aktif yang dapat mengganggu metabolisme bakteri dengan merusak komponennya. Alternatif yang bisa digunakan untuk mencegah dan

menekan resistensi bakteri adalah penggunaan tanaman herbal. Herbal sangat bermanfaat sebagai obat karena obat tersebut mengandung senyawa yang dapat menekan pertumbuhan bakteri (Seko, Sabuna dan Ngginak, 2021). Penelitian terkait biji pinang terhadap *Pseudomonas aeruginosa* telah dilakukan oleh Rundengan yang menguji pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan ekstrak biji pinang dengan metode difusi cakram. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut adalah rata – rata zona terang yang terbentuk pada konsentrasi 30% yaitu 17,83 mm , pada konsentrasi 60% sebesar 21,16 mm, dan pada konsentrasi 90% sebesar 20,83mm. Pada hasil penelitian tersebut terbukti ekstrak biji pinang memiliki efek untuk menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL



1
Gambar 3. 1 Kerangka konsep

Keterangan :

Variabel yang diteliti :

Variabel yang tidak diteliti :

Biji pinang (*Arecca vestiaria*) dipilih untuk dijadikan ekstraksi kemudian disaring untuk memperoleh filtrat dengan berbagai konsentrasi yang beraneka. Filtrat selanjutnya ditumbuhkan ke isolat murni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang di tanam pada media yang telah di siapkan dengan cara metode difusi cakram dan untuk melihat hasil zona bening yang di bentuk oleh ekstrak dari biji pinang (*Arecca vestiaria*)¹ sebagai antibiotik alami dilakukan pengamatan kepada media pertumbuhan. warna media bening menunjukkan terbentuknya zona hambat dan media keruh menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian deskriptif. Penulis melakukan penelitian deskriptif karena ingin melihat gambaran efektivitas antibakteri biji pinang (*Areca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

4.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian mulai dilakukan bulan Januari – Juli 2023, berawal dari penyusunan proposal, pengumpulan data di laksanakan pada bulan Juni-Juli, dan penyusunan laporan akhir dilakukan pada bulan Juli 2023.

4.2.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Bakteriologi Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.

4.3 Objek Penelitian Dan Sampling

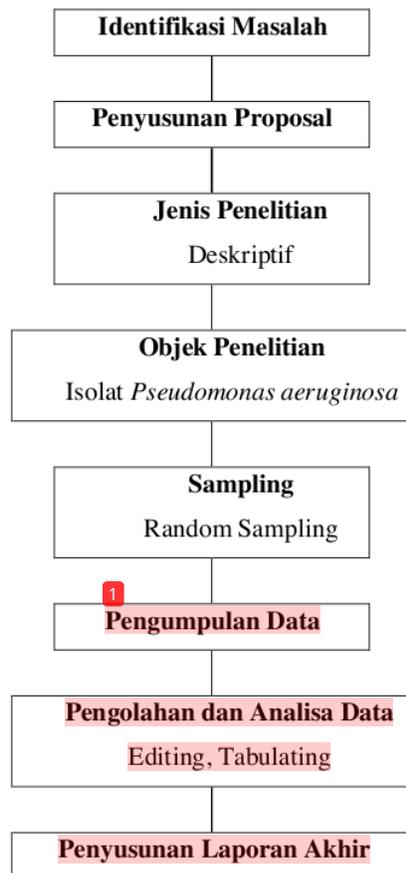
4.2.3 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan objek penelitian isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang di peroleh dari Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Umum Daerah Jombang.

4.2.4 Sampling

Penelitian ini menggunakan Teknik random sampling yang memberikan kesempatan yang sama kepada seluruh populasi alami untuk menjadi bagian sample penelitian (Firmansyah dan Dede, 2022).

4.4 Kerangka kerja



Gambar 4.1 Kerangka kerja pengujian daya hambat ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel

Variabel pada penelitian ini adalah efektivitas antibakteri ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.5.2 Definisi operasional Variabel

Tabel 4. 1 Definisi operasional variabel penelitian

| No | Variabel | Definisi Operasional variabel | Parameter | Alat ukur | Kriteria |
|----|--|--|---|-----------|--|
| I. | Efektivitas Antibakteri ekstrak biji pinang (<i>Arecca vestiaria</i>) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . | Efek daya hambat ekstrak biji pinang (<i>Arecca vestiaria</i>) dengan etanol menggunakan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% apakah mampu menghambat pertumbuhan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Prasetya, Nisyak dan Hisbiyah, 2021) | Uji daya hambat dengan metode difusi cakram | Penggaris | -Tidak terbentuk zona hambat -Zona hambat Lemah < 5 mm -Zona hambat sedang 5-10 mm -Zona hambat kuat 10 – 15 mm -Zona hambat sangat kuat > 20 mm (Rundengan, Fatimawali dan Simbala, 2017). |

4.6 Pengumpulan Data

4.6.1 Alat dan Bahan

a. Alat

1. *Autoclave*
2. *Cawan Petri besar*
3. Penggaris
4. Beakker Glass 100 ml
5. *Incubator*
6. *Paper disk*
7. Kapas steril
8. Bunsen
9. Pinset
10. *Batang pengaduk*
11. *Neraca Analitic*
12. Erlenmeyer 50 ml
13. Hottplate
14. Lembar kertas
15. Ose bulat
16. Oven
17. Blender
18. Jangka Sorong

b. Bahan

1. Biji pinang (*Arecca vestiaria*) tua berwarna merah
(Telaumbanua dan Mayasari, 2021)
2. Bakteri *pseudomonas aeruginosa*
3. Media NA (*Nutrient Agar*)
4. Media MHA (*Muller Hinton Agar*)
5. Etanol 96%
6. *Aquadest*
7. BaCl₂
8. H₂SO₄
9. Ciprofloxacin 500g

4.6.2 Prosedur penelitian

1) Sterilisasi Alat

Sterilisasi adalah pembebasan suatu material bahan ataupun alat dari berbagai mikroorganisme hidup (Astuty and Angkejaya, 2022), sebelum dilakukan pengujian dilakukan sterilisasi alat sebagai berikut :

- a. Mencuci semua alat
- b. Mengeringkan dan membungkus koran
- c. Memasukkan ke autoclave dengan suhu 121°C selama 15-20 menit (Wulandari et al., 2022)

2) Pembuatan media NA (Nutrient Agar) untuk pertumbuhan

Pseudomonas aeruginosa

- a. Menimbang media NA sebanyak 2,8 gram
- b. Melarutkan dengan 100 ml aquades pada Erlenmeyer
- c. Memanaskan diatas *hotplate* sampai mendidih
- d. Menuang 5 ml ke dalam 3 tabung reaksi, lalu tutup dengan aluminium foil
- e. Mensterilkan media selama 15 menit dengan suhu 121°C di *autoclave*
- f. Diamkan pada suhu ruang \pm 30 menit dengan kemiringan 30°

(Rundengan, Fatimawali dan Simbala, 2017)

3) ¹ Pembuatan Media MHA

- a. Menimbang media MHA sebanyak 3,8 gram
- b. Melarutkan dengan aquadest 200 ml

- b. Memanaskan diatas *hotplate* sampai larut.
- c. Mensterilkan media selama 15 menit dengan suhu 121°C di *autoclave*
- d. Mendinginkan pada suhu ruang \pm 30 menit (Rundengan, Fatimawali dan Simbala, 2017)

4) Pembuatan ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*)

- a. Memotong biji pinang kecil – kecil sebanyak 1000 gram
- b. Mencuci biji pinang dengan air mengalir dan meniriskannya
- c. Mengangin – anginkan biji pinang selama 7 hari
- d. Menghaluskan dan menyaring didapatkan serbuk simplisia halus
- e. Menimbang serbuk biji pinang sebanyak 200 gram
- f. Menambahkan etanol 96% sebanyak 1000 ml lalu di maserasi selama 5hari
- g. Menyaring dengan kertas saring hingga terpisah filtrat dan residu
- h. Merendam residu kembali dan menambahkan etanol 96% sebanyak 600 ml lalu tutup dengan *aluminium foil* selama 2 hari (sesekali diaduk).Filtrat hasil dari maserasi dan remaserasi digabung lalu diuapkan untuk menghilangkan kadar etanol dengan *hotplate* (Amanda, 2019).

5) Pembuatan larutan uji

- a. Membuat larutan uji 25%, 50%, 75%, 100% dengan cara memipet 2,5ml, 5,0ml, 7,5ml, 10ml (Amanda, 2019).

Tabel 4. 2 Komposisi ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*)

| No. | Konsentrasi | ekstrak biji pinang(<i>Arecca vestiaria</i>) (ml) | Aquadest (ml) |
|-----|-------------|---|---------------|
| 1. | 25% | 2,5 | 7,5 |
| 2. | 50% | 5,0 | 5,0 |
| 3. | 75% | 7,5 | 2,5 |
| 4. | 100% | 10 | - |

6) Membuat larutan kontrol

A. Kontrol positif

- a. Menghaluskan obat tablet *Ciprofloxacin* 500 mg
- b. Mengambil 50 mg pada serbuk obat tablet *Ciprofloxacin* 500 mg
- c. Melarutkan dengan aquadest 50 μ l (Bawondes *et al.*, 2021)

B. Kontrol negatif

- a. Menggunakan aquadest steril (Wahyuni dan Karim, 2020).

7) Inokulasi bakteri pada media NA

- a. Menfiksasi ose jarum yang akan digunakan
- b. Mengambil satu koloni tunggal dan ditanam pada media agar miring dengan cara menggores
- c. Menginkubasi pada inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C (Wahyuni dan Karim, 2020).

8) Pembuatan Standar Mc. Farland

- a. Memipet larutan H₂SO₄ sebanyak 99,5 ml
- b. Memipet BaCl₂ sebanyak 0,5ml
- c. Melarutkan pada Erlenmeyer sampai terbentuk larutan keruh yang digunakan sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri

(Rundengan, Fatimawali dan Simbala, 2017)

- 9) ¹ Pembuatan suspensi bakteri
- Menyiapkan ¹ biakan murni *Pseudomonas aeruginosa*
 - Mengambil satu koloni tunggal dengan menggunakan ose bulat yang sudah steril
 - ³⁵ Mensuspensikan dengan 2 ml NaCl 0,9% pada tabung reaksi
 - Menstandartkan dengan kekeruhan larutan Mc. Farland
- (Rundengan, Fatimawali dan Simbala, 2017).

10) Prosedur pengujian daya hambat ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *pseudomonas aeruginosa*:

- Menyiapkan media MHA yang sudah padat
- Menyiapkan suspensi bakteri *pseudomonas aeruginosa*
- ¹ Memasukkan kapas lidi steril ke dalam tabung reaksi berisi suspensi bakteri
- Mengoreskan ke media yang telah disiapkan
- Membagi daerah masing-masing cawan petri menjadi 2 bagian
- Mendiamkan selama 5-10 menit ¹ agar suspensi bakteri terdifusi dengan media
- Melabel label pada masing-masing media
- Memasukkan masing-masing paper disk ke dalam konsentrasi ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) 25%, 50%, 75%, 100%
- ¹⁴ Meletakkan paper disk dengan pinset steril pada media yang telah diberi label
- ¹⁴ Mengatur jarak antar paper disk sesuai tanda garis yang telah dibuat

- k. Kemudian melapisi dengan plastic wrap agar tidak terkontaminasi
 - l. Menginkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C
 - m. Mengamati zona hambat yang terbentuk disekitar koloni
 - n. Mencatat hasil yang diperoleh dan mendokumentasikan
- (Rundengan,Fatimawali dan Simbala, 2017).

4.7 Teknik analisa data dan pengolahan data

Setelah penelitian selesai maka hasil yang telah diperoleh akan diolah dengan proses sebagai berikut :

4.7.1 Teknik Pengolahan data

a. Editing

Editing adalah meneliti data-data yang telah diperoleh, terutama dari kelengkapan jawaban, keterbacaan tulisan, kejelasan makna, kesesuaiannya dengan data yang lain (Ahmad, muslimah.,2021).

b. Tabulating

Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan data dengan teknik tabulating. Tabulating yaitu data yang di peroleh akan di letakkan didalam table, berisi tentang informasi numerik didasarkan ada tidaknya zona bening yang terbentuk akibat aktivitas antimikroba pada media (Hariyanto, Rohmah dan Wahyuni, 2018).

4.7.2 Analisa data

Hasil pengujian daya hambat selanjutnya dianalisa secara deskriptif berdasarkan variable yang di tentukan sebelumnya untuk memberikan hasil apakah terdapat zona hambat atau tidak, pada peletakan cakram yang telah di lakukan diberipenilaian pada masing masing konsentrasi yang terdapat zona

hambat berwarna bening pada sekitar disk. Setelah itu ditentukan rerata zona²³ hambat yaitu untuk diameter < 5 mm termasuk lemah, antara 5 – 10 mm²³ termasuk sedang, 10 - 20 mm termasuk kuat dan > 20 mm termasuk sangat kuat (Hasanuddin dan Salnus, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram yang dilakukan untuk melihat apakah terbentuk zona hambat. Jika terbentuk zona hambat bakteri > 20 mm, maka pertumbuhan bakteri sangat kuat. Jika zona hambat bakteri yang terbentuk antara 10 – 20 mm, maka pertumbuhannya tergolong kuat. Zona hambat bakteri dikatakan sedang bila terbentuk zona hamba antara 5 – 10 mm. Sedangkan zona hambat bakteri dikatakan lemah yaitu < 5 mm (Aulia Saudi, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Institut Teknologi dan Sains Insan Cendekia Medika Jombang menggunakan ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol positifnya menggunakan ciproflolaxacin dan kontrol negatifnya menggunakan aquadest. Hasil dari penelitian uji efektivitas ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Hasil pengamatan efektivitas ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

| No | Perlakuan | Pengulangan | | Jumlah | Rata-rata | Keterangan |
|----|------------------|---------------------|-------------------|--------|-----------|------------------|
| | | Pengulangan pertama | Pengulangan kedua | | | |
| 1. | Konsentrasi 25% | 1 mm | 1 mm | 2 mm | 1 mm | Lemah |
| 2. | Konsentrasi 50% | 2 mm | 1 mm | 3 mm | 1,3 mm | Lemah |
| 3. | Konsentrasi 75% | 2 mm | 2 mm | 4 mm | 2 mm | Lemah |
| 4. | Konsentrasi 100% | 4 mm | 4 mm | 8 mm | 4 mm | Lemah |
| 5. | Kontrol positif | 18 mm | 18 mm | 36 mm | 18 mm | Kuat |
| 6. | Kontrol negatif | - | - | - | - | Tidak menghambat |

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 25% dengan rata – rata diameter daerah hambat yang didapatkan adalah 1 mm, pada konsentrasi 50% didapatkan rata – rata diameter zona hambat 1,3 mm, pada konsentrasi 75% didapatkan rata – rata diameter zona hambat 2 mm, pada konsentrasi 100% didapatkan rata – rata diameter zona hambat 4 mm, sedangkan pada kontrol positif didapatkan rata – rata diameter zona hambat 18 mm, sementara pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat atau rata – rata diameternya 0 mm.

5.2 Pembahasan

Hasil pengamatan yang didapatkan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) memiliki diameter zona hambat bertingkat. Rata – rata diameter zona hambat yang terbentuk, diameter zona hambat pada konsentrasi 25% yaitu 1 mm, diameter zona hambat konsentrasi 50% yaitu 1,3 mm, diameter zona hambat 75% yaitu 2

mm, zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 100% adalah 4 mm, sedangkan pada kontrol positif terbentuk zona hambat dengan diameter 18 mm, sementara pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat.

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut tertentu. ² Pemilihan etanol sebagai pelarut dikarenakan etanol merupakan pelarut yang multiguna, dapat menghilangkan Sebagian besar komponen kimia yang terdapat pada simplisia, kecuali etanol yang bersifat toksik dan tidak berbahaya sehingga aman untuk dikonsumsi. Kemudian ekstrak yang dihasilkan dibuat konsentrasi yang berbeda yaitu 25%, 50%, 75%, 100%. Sebagai kontrol positif digunakan ciprofloxacin sedangkan untuk kontrol negatifnya digunakan aquadest.

Berdasarkan tabel 5.1 diketahui bahwa diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 25% yaitu (1 mm), konsentrasi 50% terbentuk zona hambat yaitu (1,3 mm), untuk konsentrasi 75% yaitu (2 mm), sedangkan pada konsentrasi 100% terbentuk zona hambat (4 mm) memiliki respon hambat lemah (< 5 mm). Sedangkan zona hambat yang terbentuk dari kontrol positif yaitu (18 mm) termasuk kedalam kategori kuat, sementara pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat (Hoiby *et al.*, 2019).

Biji pinang merupakan tanaman yang memiliki multifungsi selain bisa dimanfaatkan sebagai campuran makanan, bahan pewarna alami ternyata biji pinang bisa digunakan sebagai antibakteri yang bisa digunakan untuk mengobati beberapa penyakit (Julfani *et al.*, 2020). Pada biji pinang terdapat kandungan yang berfungsi sebagai antibakteri seperti flavonoid yang tinggi sehingga bisa menghambat pertumbuhan bakteri.

Ibrahim (2016) menyatakan penghambatan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) disebabkan oleh adanya kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan triterpenoid yang terkandung didalamnya. Flavonoid, saponin, dan triterpenoid berfungsi untuk merusak membrane sel bakteri, Tanin berfungsi untuk mengkoagulasi protoplasma bakteri, sedangkan alkaloid fungsinya untuk mengganggu metabolisme bakteri (Ibrahim *et al.*, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Rundengan (2017) bahwa ekstrak biji pinang (*Arecca vestiaria*) dapat menghambat bakteri pada konsentrasi 30% sebesar 17,83 mm, konsentrasi 60% sebesar 21,16 mm, dan pada konsentrasi 90% sebesar 20,83 mm. Pada penelitian tersebut simplisia biji pinang dipanaskan menggunakan oven selama 24 jam, kemudian dilarutkan kedalam aquades. Pada penelitian ini dipanaskan dengan cara merebusnya pada beaker glass sampai bau esternya menghilang selama 10 jam selama 5 hari (Rundengan, Fatimawali and Simbala, 2017).

Pada penelitian Julfani (2020) dilakukan penelitian ekstrak biji pinang terhadap *Pseudomonas aruginosa* dengan konsentrasi 12,5 % didapatkan diameter sebesar 14 mm, pada konsentrasi 25% diameter sebesar 16,67 mm sedangkan pada konsentrasi 50% diameternya sebesar 13 mm. Pada penelitian tersebut menggunakan etil asetat sebagai pelarutnya, berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan etanol sebagai pelarutnya. Pada penelitian ini diketahui bahwa pelarut etil asetat lebih mampu menarik senyawa aktif yang terkandung pada biji pinang sehingga kandungan yang

didalamnya lebih maksimal bekerja untuk menghambat kinerja pertumbuhan bakteri (Julfani *et al.*, 2020)

Penelitian Maryam (2014) menggunakan konsentrasi 3% diameter zona hambatnya 14,6 mm, pada konsentrasi 4% zona hambatnya sebesar 16 mm, dan konsentrasi 5% diameternya 15 mm (Djohari *et al.*, 2020). Pada penelitian ini menggunakan bakteri *Stapylococcus aureus*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan salah satu penyebab yang sama dalam penyebaran infeksi nosokomial (Wael, Dewi and Maharani, 2017).

Pada penelitian Arifur (2016) uji efektifitas ekstrak biji pinang menggunakan ATCC 2785 dengan konsentrasi 20 mg/ml dengan hasil 1,8 mg/ml yang menyatakan hasil yang didapatkannya resisten terhadap bakteri (Rahman *et al.*, 2016) pada penelitian Neda (2022) menggunakan ATCC 2785 dengan konsentrasi 25 mg/ml mendapatkan hasil 1,11 mg/ml yang menyatakan bahwa hasil yang didapatnya resisten terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Neda *et al.*, 2022). Pada penelitian sama – sama menggunakan ekstrak biji pinang dan bakteri yang sama, yang membedakan penelitian Arifur (2016) dan Neda (2022) dengan penelitian ini yaitu menggunakan metode yang berbeda yaitu metode difusi cakram.

Hasil penelitian ini mendapatkan hasil yang lebih rendah dibandingkan peneliti sebelumnya yang mendapatkan hasil dengan kategori kuat sampai sangat kuat yaitu 21,16 mm, pada penelitian ini didapatkan hasil dengan kategori lemah. Adapun faktor yang menyebabkan zona hambat yang terbentuk lemah antara lain kekeruhan suspensi bakteri. ³ Jika suspensi kurang

keruh maka diameter zona hambat akan lebih besar, dan sebaliknya jika suspensi lebih keruh diameter zona hambat akan semakin kecil. Dalam mengukur kekeruhan suspensi sebaiknya digunakan suatu alat yaitu nephelometer agar kekeruhan suspensi bakteri lebih akurat saat dibandingkan dengan kekeruhan Mc Farland 0,5. Namun, pada penelitian ini pengukuran makroskopis kekeruhan dilakukan hanya secara visual karena keterbatasan alat (Meilaningrum, Putri and Sastyarina, 2021).

Temperatur inkubasi juga dapat menjadi faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, inkubasi dilakukan pada suhu 35°C. Suhu yang kurang dari 35°C dapat menyebabkan diameter zona hambat lebih besar. Hal ini bisa terjadi pada plate yang ditumpuk-tumpuk lebih dari 2 plate pada saat inkubasinya. Plate yang ditengah suhunya kurang dari 35°C. Inkubasi pada suhu lebih dari 35°C, dapat menyebabkan difusi ekstrak yang kurang baik. Pada penelitian ini suhu yang digunakan selama inkubasi adalah 37°C (Kurniawan, Jiwintarum and Dwihartati, 2015).

Selain itu, tebalnya media agar-agar juga dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Ketebalan agar-agar yang efektif yaitu sekitar 4 mm. Jika kurang dari 4 mm difusi ekstrak akan menjadi lebih cepat, sedangkan jika lebih dari 4 mm difusi ekstrak akan menjadi lambat. Pada penelitian ini, tidak dilakukan pengukuran pada media agar-agar sehingga tidak dapat diketahui secara pasti ketebalan media Muller Hinton Agar (MHA) yang digunakan. Ada beberapa kemungkinan yang dapat menyebabkan hal ini terjadi, seperti kurangnya daya

difusi ekstrak ke dalam media. Proses difusi ekstrak dapat dipengaruhi oleh faktor pengenceran. Semakin tingginya konsentrasi ekstrak maka semakin rendah kelarutan (mengental seperti gel), sehingga hal ini dapat ²⁵ memperlambat difusi bahan aktif ekstrak ke dalam media dan akhirnya dapat mengurangi kemampuan ekstrak dengan konsentrasi tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Zeniusa *et al.*, 2019)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan ekstrak biji pinang (*Areca vestiaria*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.
Konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% tergolong dalam kategori lemah untuk menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini menggunakan konsentrasi dan metode yang berbeda dari penelitian ini serta menggunakan jenis pelarut lainnya yang standart pro analisa dan melanjutkan uji antibakteri dengan menggunakan bagian lain dari tumbuhan pinang ini.

6.2.2 Bagi institusi Pendidikan

Diharapkan agar penelitian ini bisa digunakan untuk menambah pengetahuan dan referensi tentang efektivitas antibakteri biji pinang (*Areca vestiaria*) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*.

6.2.3 Bagi Masyarakat

Diharapkan masyarakat melakukan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dimana perilaku tersebut demi menjaga kesehatan sendiri dan orang lain sebagai upaya meminimalisir penyebaran penyakit dan juga diharapkan agar masyarakat bijak dalam penggunaan antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A., Bahri, S. and Tantalia (2017) 'Aji. pengaruh waktu ekstraksi dan konsentrasi hcl untuk pembuatan pektin kulit jeruk bali', *Jurnal Teknologi Kimia unimal*, 6(1), pp. 33–44.
- Analís, J., Poltekkes, K. dan Leaves, B. (2019) '5 Meditory', 7(6), pp. 37–43.
- Anastasia Yudistirani, S. and Bahrul Islam, M. (2019) 'METODE EKSTRAKSI UNTUK PEROLEHAN KANDUNGAN FLAVONOID TERTINGGI DARI EKSTRAK DA 20 KELOR (*Moringa oleifera* Lam)', *Konversi*, 8(2), pp. 31–36.
- Angraini, W. *et al.* (2019) 'Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96 % buah blewah (cucum 20 melo l . Var . Antibacterial activity of 96 % ethanol extract cantaloupe fruit (cucumis melo l . Var . *Cantalupensis*) against *escherichia coli* bacteria.', *Pharmaceuti 6 l journal of indonesia*, 5(1), pp. 61–66.
- Asrianto, A. *et al.* (2021) 'Bioaktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Arecha catechu* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Sains dan 6 eehatan*, 3(6), pp. 839–845. Available at: <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i6.702>.
- Astuty, E. dan Angkejaya, O.W. (2022) 'Pelatihan Sterilisasi Alat Dan Bahan Medis Pada Anggota Tim Bantuan Medis Vertebrae Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura', *Society: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(5), pp. 284–290. 2 Available at: <https://doi.org/10.55824/jpm.v1i5.137>.
- Balafif, R.A.R., Andayani, Y. dan Gunawan, R. (2013) 'ANALISIS SENYAWA TRITERPENOID DARI HASIL FRAKSINASI EKSTRAK AIR BUAH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* Linn)', *Chemistry Progress*, 6(2), pp. 56–61.
- Bawondes, J.N. *et al.* (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Awar-Awar *Ficus septica* Burm.F Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Biofarmasetikal Tropis*, 4(1), pp. 21–29. Available at: <https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v4i1.304>.
- Catechu, A. *et al.* (2021) 'KELAPA UNTUK PERTUMBUHAN BIBIT PINANG', 7(2), pp. 112–119.
- Djasfar, S.P. dan Pradika, Y. (2023) 'JURNAL MEDICAL LABORATORY IDENTIFIKASI BAKTERI PENYEBAB INFEKSI NOSOKOMIAL (*Pseudomonas aeruginosa*) PADA LANTAI INTENSIVE CARE UNIT (ICU)', 2(1).
- Epuguh, dan dkk (2005) '2 (1.', 4750(2), pp. 16–20. Available at: <http://e-journal.usd.ac.id/index.php/JFSK/article/view/83/71>. 7
- Endah, S.R.N. (2017) 'PEMBUATAN EKSTRAK ETANOL DAN PENAPISAN FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG SINTOK (*Cinnamomun 7 ntoc* Bl.)', *Jurnal Hexagro*, 1(2), pp. 29–35. Available at: <https://doi.org/1136423/hexagro.v1i2.95>.
- Fenty dan Syafada (2013) 'Pola Kuman Dan Sensitivitas Antimikroba Pada Infeksi Saluran Kemih', *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 10(1), pp. 9– 22 13. Available at: <http://e-journal.usd.ac.id/index.php/JFSK/article/view/83/71>.
- Firmansyah, D. dan Dede (2022) 'Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam

- Metodologi Penelitian: Literature Review', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), pp. 85–114. Available at: <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>.
- 10 Fitriana, Y.A.N., Fatimah, V.A.N. dan Fitri, A.S. (2020) 'Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)', *Sainteks*, 16(2), pp. 101–108. Available at: <https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>.
- 19 Hariyanto, H., Rohmah, E. dan Wahyuni, D.R. (2018) 'Korelasi Kebersihan Botol Susu Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Ispa) Pada Bayi Usia 1-12 Bulan', *Jurnal Delima Harapan*, 5(2), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.31935/delima.v5i2.51>.
- Hasanuddin, P. dan Salnus, S. (2020) 'BIOMA : JURNAL BIOLOGI MAKASSAR Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Antibacterial Activity Of Clove Oil (*Syzygium Aromaticum*) In Inhibiting The Growth Of *Streptococcus mutans* causing Dental Disease', *on Line*, 5(2), pp. 241–250. Available at: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>.
- I Gusti Ayu Mas Putri Dharmayanti Dewa Made Sukrama (2019) 'elayana', *The Encyclopedia of Philosophy of Religion*, 8(4), pp. 1–3. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781119009924.eopr0398>.
- Ikuta, K.S. *et al.* (2022) 'Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019', *The Lancet*, 400(10369), pp. 2221–2248. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02185-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02185-7).
- 9 Sedokteran, M. *et al.* (2021) 'Pendahuluan 1.1.', pp. 1–675.
- Kurniawan, B. and Aryana, W.F. (2015) 'Binahong (*Cassia alata* L.) as Inhibitor of *Escherichia coli* Growth', *Faculty of Medicine Lampung University*, 4(4), pp. 100–104.
- 28 KUSMIYATI, K. and AGUSTINI, N.W.S. (2006) 'Antibacterial activity assay from *Porphyridium cruentum* microalgae', *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 8(1), pp. 48–53. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d080110>.
- 29 Marina (2020) 'MANFAAT DAN TOKSISITAS PINANG (*Areca catechu*) DAN DAMPAK KESEHATAN MANUSIA', *Bina Generasi : Jurnal Kesehatan*, 11(2), pp. 29–34. Available at: <https://doi.org/10.35907/bgjk.v11i2.140>.
- Mirwan, A. (2019) 'Pada Ekstrasi Cair-Cair kolom Isian', *Konversi*, 2(1), p. 32.
- Mukhtarini (2014) 'Mukhtarini, "Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif," *J. Kesehatan*, vol. VII, no. 2, p. 361, 2014.', *J. Kesehatan*, VII(2), p. 361. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>.
- 9 Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) 'Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram', *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>.
- Prasetya, Y.A., Nisyak, K. and Hisbiyah, A. (2021) 'AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM NANOKOMPOSIT SENG OKSIDA-PERAK (ZnO-Ag) DENGAN MINYAK CENGKEH TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa*', *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 8(2), pp. 196–207. Available

at: <https://doi.org/10.29122/jbbi.v8i2.4770>.

- Pratama, R.N., Widarta, I.W.R. and Darmayanti, L.P.T. (2017) 'Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Ekstraksi Dengan Metode Soxhletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Minyak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)', *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(2), pp. 85–93.
- Prawira, Y.M., Sarwiyono and Surjowardojo, P. (2013) 'Daya Hambat Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Penyakit Mastitis Pada Sapi Perah', *Jurnal Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*, Malang, pp. 1–8.
- Purwaningsih, S.E. *et al.* (2019) 'Hubungan Pengetahuan dengan Penerapan Limawaktu Cuci Tangan pada Perawat di Unit Rawat Inap Blud RS Konawe Selatan', *Jurnal Keperawatan*, 03(2), pp. 48–53. Available at: <https://stikesk-kendari.e-journal.id/JK>.
- Rundengan, C.H., Fatimawali and Simbala, H. (2017) 'Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pinang Yaki (*Areca Vestitaria*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas Aeruginosa*', *Pharmacon*, 6(1), pp. 37–46.
- Saepudin, S.R., Yuliawati, K.M. and Alhakimi, T.A. (2020) 'Pengaruh perbedaan karakteristik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus lemairei* (Hook.) Britton & Rose) yang diperoleh dari metode ekstraksi maserasi dan digesti', *Prosiding Farmasi*, 6(2), pp. 885–889. Available at: <http://dx.doi.org/10.29313/v6i2.24035>.
- Seko, M., Sabuna, A.C. And Ngginak, J. (2021) 'Ajeran Leaves Ethanol Extract (*Bidens Pilosa* L) As An Antibacterial *Staphylococcus Aureus*', *Jurnal Biosains*, 7(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.24114/jbio.v7i1.22671>.
- Simanjuntak, P., Susanto, E. and Sulastris, L. (2019) 'Pengaruh Metode Ekstraksi Cara Maserasi dan Infusa Daun Mangrove, Daun Kejibeling dan Batang Ketuk serta Kombinasinya terhadap Uji Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Prosiding Seminar Kimia*, 1(6), pp. 62–69.
- Susanty, S. and Bachmid, F. (2016) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.)', *Jurnal Konversi*, 5(2), p. 87. Available at: <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>.
- Suyono, Y. and Salahudin, F. (2011) 'Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri *Pseudomonas* pada Tanah yang Terindikasi Terkontaminasi Logam', *Jurnal Biopropal Industri*, 02(01), pp. 8–13.
- Telaumbanua, R. and Mayasari, U. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Arecae Semen*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*, *Shigella Dysentriac*, Dan *Salmonella Typhi*', *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 5(2), p. 117. Available at: <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v5i2.9370>.
- Tjandra, R.F., Fatimawali, . and Datu, O.S. (2020) 'Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (*Piper betle* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*', *Jurnal e-Biomedik*, 8(2), pp. 173–179. Available at: <https://doi.org/10.35790/ebm.v8i2.28963>.

- Triatmoko, B. and Noor, A.S. (2020) '13008-193-52453-1-10-20210311', 8(3), pp. 177–182 ²¹
- Wahyuni and Karim, S.F. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(4), pp. 399–404.
- WHO (2020) 'Bactericidal Effects of Extract Basil Leaves in In-vitro Study of *Pseudomonas aeruginosa*', 03(02), pp. 102–105. Available at: <https://doi.org/10.241273/bhsj.v3i2.22090>.
- Wulandari, S. *et al.* (2022) 'Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan', *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(2), p. 16. Available at: <https://doi.org/10.22146/a.77010>.
- ¹⁷ Yayan, J., Ghebremedhin, B. and Rasche, K. (2015) 'Antibiotic resistance of *pseudomonas aeruginosa* in pneumonia at a single university hospital center in Germany over a 10-Year Period', *PLoS ONE*, 10(10), pp. 1–20. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139836>.

Uji efektivitas antibakteri ekstrak biji pinang Arecca vestiaria terhadap bakteri pseudomonas aeruginosa

ORIGINALITY REPORT

24%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

%

PUBLICATIONS

24%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper | 6% |
| 2 | Submitted to Sriwijaya University Student Paper | 2% |
| 3 | Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper | 1% |
| 4 | Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper | 1% |
| 5 | Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper | 1% |
| 6 | Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper | 1% |
| 7 | Submitted to Syiah Kuala University Student Paper | 1% |
| 8 | Submitted to Technological University Dublin Student Paper | 1% |

| | | |
|----|---|------|
| 9 | Submitted to St. Ursula Academy High School Student Paper | 1 % |
| 10 | Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper | 1 % |
| 11 | Submitted to fpptijateng Student Paper | 1 % |
| 12 | Submitted to Tabor College Student Paper | 1 % |
| 13 | Submitted to Udayana University Student Paper | 1 % |
| 14 | Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper | <1 % |
| 15 | Submitted to Chulalongkorn University Student Paper | <1 % |
| 16 | Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper | <1 % |
| 17 | Submitted to University of Wales, Bangor Student Paper | <1 % |
| 18 | Submitted to Universitas Jenderal Achmad Yani Student Paper | <1 % |
| 19 | Submitted to Teachers College Student Paper | <1 % |

20 Submitted to Universitas Islam Negeri Sumatera Utara <1 %
Student Paper

21 Submitted to Universitas Andalas <1 %
Student Paper

22 Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia <1 %
Student Paper

23 Submitted to UIN Raden Intan Lampung <1 %
Student Paper

24 Submitted to Kookmin University <1 %
Student Paper

25 Submitted to Universitas Airlangga <1 %
Student Paper

26 Submitted to Universitas Islam Riau <1 %
Student Paper

27 Submitted to Ateneo de Manila University <1 %
Student Paper

28 Submitted to University of Hong Kong <1 %
Student Paper

29 Submitted to Universitas Kristen Duta Wacana <1 %
Student Paper

30 Submitted to Politeknik Negeri Banyuwangi <1 %
Student Paper

31 Submitted to Universitas Islam Syekh-Yusuf
Tangerang <1 %
Student Paper

32 Submitted to UIN Sunan Gunung Djati
Bandung <1 %
Student Paper

33 Submitted to Universitas Muhammadiyah
Purwokerto <1 %
Student Paper

34 Submitted to Universitas Sam Ratulangi
Student Paper <1 %

35 Submitted to International Islamic University
Malaysia <1 %
Student Paper

36 Submitted to iGroup
Student Paper <1 %

37 Submitted to UPN Veteran Jakarta
Student Paper <1 %

38 Submitted to Universitas Palangka Raya
Student Paper <1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off