

GAMBARAN UJI DAYA
HAMBAT EKSTRAK GETAH
BUAH PEPAYA (*Carica papaya*
L.) TERHADAP BAKTERI
Pseudomonas aeruginosa
by Ragil Sudiatno

Submission date: 12-Oct-2020 02:13PM (UTC+0700)

Submission ID: 1412657652

File name: RAGIL_KTI_fixx.docx (675.85K)

Word count: 6427

Character count: 41187

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sakit akibat infeksi menjadi penyebab akibat kematian dan kesakitan pada sebagian besar negara berkembang, terutama di Indonesia. Sakit infeksi ini dapat diakibatkan oleh virus, jamur, bakteri maupun parasit (Ekstrak et al., 2017). Bakteri penyebab infeksi masih menjadi masalah serius yang dihadapi oleh masyarakat. Tiap tahunnya hampir mencapai 14 juta jiwa mengalami meninggal dunia akibat infeksi. Angka kematian ini mencapai 50%, tergantung dari jenis infeksinya (Tohari, 2016).

Menurut informasi dari Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Umum Provinsi M. Djamil Padang sejak bulan Juli sampai Desember 2012, klien yang menderita penyakit infeksi akibat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mencapai 80 pasien dari 683 pasien yang mengalami infeksi nosokomial, pada sampel feses 1 orang, swab tenggorokan 8 orang, cairan 8 orang, darah 3 orang, pus 27 orang, urin 6 orang dan sputum 27 orang (Tohari, 2016). Sudah banyak peneliti yang melakukan uji daya hambat terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan memanfaatkan bagian dari tumbuhan pepaya (*Carica papaya L.*) ini. Menurut peneliti terdahulu Cipnangingtyas, 2016 mengaktakan bahwasanya ekstrak daun pepaya (*Caricaca papaya Lin*) memiliki aktifitas antibakteri yang dapat menekan perkembangan mikroorganisme *Pseudomonas aeruginosa* terutama pada konsentrasi 5%, 20%, 35%, 50%, 65%, dan 80%. Hasil ini dapat terlihat

pada pembentukan area hambat pada media yang diukur dengan menggunakan alat jangka sorong atau mistar.

Pseudomonas aeruginosa merupakan salah satu mikroorganisme penyebab infeksi pada manusia. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri gram negatif yang bersifat patogen dan dapat menimbulkan infeksi (Devi & Mulyani, 2017). Infeksi yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* termasuk dalam infeksi oportunistik. Untuk memulai suatu infeksi bakteri ini memanfaatkan kerusakan pertahanan pada sel inang. *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebabkan, infeksi pencernaan, infeksi pada infeksi tulang dan sendi infeksi saluran pernafasan, dermatitis dan berbagai macam infeksi sistemik terutama pada luka bakar berat, saluran kemih, infeksi jaringan lunak, , penderita AIDS yang mengalami penurunan sistem imun serta kanker (Haryati et al., 2017). Pada penelitian yang dilakukan oleh Turhan dan Mutlugou menyatakan bahwa infeksi yang diakibatkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* mengalami peningkatan sehingga menjadi bakteri penyebab infeksi terbesar dalam penelitian tersebut, yaitu mencapai 29,81% (Ciptaningtyas, 2016).

Penggunaan antibiotik sebagai salah satu terapi pengobatan klinik untuk penderita ⁸ penyakit infeksi terutama di negara-negara berkembang sangat umum digunakan. Dengan kemajuan teknologi, jumlah dan jenis ⁸ antibiotik semakin meningkat sehingga diperlukan ketepatan dalam memilih antibiotik. Suatu bakteri awalnya peka terhadap satu jenis antibiotik, setelah beberapa tahun kemudian dapat resisten dan akibatnya sulit memperoleh antibiotik untuk membasmi bakteri tersebut (PROSIDING SEMINAR

NASIONAL, n.d. 2015). selain antibiotik, bahan-bahan alami juga memiliki aktifitas antibakteri yang juga dapat menghambat hingga membunuh pertumbuhan bakteri (Ciptaningtyas, 2016). Pengobatan tradisional ini dapat dijadikan sebagai salah satu pengobatan alternatif yang tidak memiliki efek samping terhadap lingkungan dan terutama aman bagi manusia. Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan untuk mengatasi infeksi akibat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tersebut adalah getah tanaman pepaya muda (*Carica papaya L.*), tanaman pepaya di Indonesia tersebar luas dari sabang sampai merauke dan dapat tumbuh dengan mudah (Hilarius & Adpriyadi, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui efektivitas antimikroba getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan untuk mengetahui konsentrasi paling efektif ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Dapat dijadikan sebagai tambahan referensi dan bahan bacaan bagi mahasiswa atau mahasiswi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang tentang gambaran uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

1.4.2. Manfaat Praktis

Memberikan informasi baru kepada masyarakat bahwa ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) dapat digunakan sebagai obat alternatif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

² BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pepaya (*Carica papaya L.*)

Carica papaya L. merupakan tanaman yang berasal dari Amerika. Pusat penyebaran tanaman ini diduga di darah Nikaragua dan Meksiko bagian selatan. Di Indonesia, tanaman pepaya ini dapat tumbuh dan menyebar umumnya di darah dataran rendah hingga dataran tinggi, yaitu mencapai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Di setiap daerah di Indonesia pepaya memiliki nama yang hampir berbeda diantaranya, gedang (Jawa Barat dan Bali), kates (Jawa Tengah), tela (Lampung), petek (Aceh), tepaya (Ternate), aswa (Irian Jaya), kuat (Timor), panancae (Minangkabau). (Suprpti, 2005 dalam Norjannah, 2015).



Gambar 2.1 Pepaya (*Carica papaya L.*)

2.1.1. Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Devisi : Spermatophyta
Class : Dicotyledonea
Ordo : Caricales
Familia : Caricacea
Genus : *Carica*
Species : *Carica papaya L.*

2.1.2. Morfologi

Pepaya adalah tanaman yang berbatang tegak dan basah. Setiap bagian pada tanaman pepaya mengandung getah putih yang mengandung papain. Pada ruas batang memiliki nata yang dapat tumbuh sebagai tunas cabang yang baru. (Agromedia, 2008 dalam Norjannah, 2015).

A. Daun dan Batang Pepaya

Daun pepaya memiliki ukuran yang besar, menjari dan merupakan daun tunggal (Tyas, 2008 dalam Agustina, 2017). Batangnya memiliki permukaan yang licin, berrongga dan memiliki ketinggian mencapai 5-10 m (Tyas, 2008 dalam Agustina, 2017).

B. Bunga

Bunga merupakan alat perkembang biakan dari tanaman pepaya. tanaman pepaya memiliki 3 jenis bunga, yaitu diantaranya bunga antan (masculus), bunga betina (pistilate) dan bunga sempurna (hemaprodit). Dengan demikian terdapat pohon pepaya jantan, pohon pepaya betina dan pohon pepaya sempurna. Pepaya

tergolong tanaman penyerbuk silang dengan menggunakan perantara angin. bunga dari tanaman pepaya memiliki bentuk menyerupai trompet kecil dan berwarna putih. Dengan mahkota bunga yang berwarna kekuningan (Agustina, 2017).

C. Buah

Buah pepaya merupakan jenis buah tunggal yaitu dimana bunga hanya dapat memiliki satu calon buah. Buah pepaya memiliki banyak getah, namun getah ini akan hilang ketika pepaya mendekati usia tua (matang). Buah pepaya berongga dan memiliki biji yang cukup banyak. Buah pepaya akan muncul dari bagian ketiak tangkai daun yang berwarna hijau muda. Buah pepaya matang memiliki warna keemasan.

D. Akar

Pepaya memiliki jenis akar tunggang (radix primaria) yang dangkal dan lunak, akar ini akan terus tumbuh menjadi akar pokok dan bercabang menjadi akar yang lebih kecil. Akarnya berbentuk bulat dan memiliki warna putih kekuning-kuningan (Tyas, 2008 dalam Agustina, 2017).

2.1.3. Sifat dan Khasiat

Buah pepaya yang memiliki rasa yang manis dan bersifat netral dapat dijadikan sebagai salah satu pengobatan alternatif dari konstipasi, diare kronis, demam, luka serta alergi. Buah yang matang dapat memicu terbentuknya enzim pencernaan, peluruh empedu,

penguat lambung dan antiscprbut (Adi, 2006 dalam Norjannah, 2015).

Akar pepaya dapat digunakan sebagai pengobatan ² peluruh kencing (diuretik), obat cacing, penguat lambung, serta perangsang kulit. Biji pepaya dipercaya memiliki aktifitas antioksidan dan dapat menambah berat badan, menetralkan kadar glukosa darah dan kadar SGOT/SGPT (Tanaman, 2016). Daun pepaya dapat meningkatkan ² nafsu makan, melancarkan haid, meringankan rasa sakit, memperlancar pengeluaran feses (mencegah konstipasi), antiambein. Daun pepaya memiliki aktifitas antidiabetes, mencegah anemia dan antikanker. Daun pepaya memiliki kadar kalsium yang tinggi, sangat baik sebagai terapi ² rematik (encok dan penyakit tulang lainnya). Kandungan karpein pada pepaya dapat mengurangi ² gangguan jantung, antimuba, sebagai peluruh kencing. Getah yang terkandung pada buah, daun, maupun batang mengandung papain yang bersifat proteolitik (merombak protein) (Adi, 2007 dan Sunarjo, 2008).

Getah pepaya selain memiliki aktifitas farmakologi juga dilaporkan memiliki aktifitas proteolitik, antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan antijamur (Yogiraj, 2014). Kandungan zat kimia aktif dalam getah pepaya (*Carica papaya L.*) adalah papain, kemokapain, lisosim, lipase, glutamin, siklotransferase dan ekstrak metanol. Ekstrak metanol dalam getah pepaya menunjukkan dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Ashok dkk., 2011).

2.1.4. Kandungan Senyawa Kimia

Pepaya merupakan salah satu jenis tumbuhan obat yang mengandung senyawa kimia. Senyawa kimia yang terkandung dalam pepaya diantaranya kalium, magnesium, dan antioksidan seperti kaoten, vitamin C, falfonoid, enzim renin, alkalin pepaya dan kapein serta enzim papain (Adi, 2006 dalam Norjannah, 2015). Kandungan papain, falfonoid alkaloid, saponin glikosida, dan senyawa fenol yang terkandung dalam pepaya menyebabkan tanaman pepaya memiliki aktifitas sebagai anti bakteri yang baik (Tanaman, 2016). Falfonoid merupakan senyawa fenol terbesat yang berada di alam. Senyawa ini adalah zat warna merah, ungu, biru dan kuning yang terdapat pada tumbuhan. (Lenny, 2006 dalam Norjannah, 2015). Setiap bagian dari tanaman pepaya baik bagian daun, akar, maupun batangnya memiliki aktifitas antibakteri yang baik pada ekstrak organic dibandingkan dengan ekstrak air dan lebih efektif terhadap bakteri gram negatif dibandingkan dengan bakteri dengan gram positif. Aktifitas anti bkteri yang dimiliki oleh tanaman pepaya juga akan meningkat pada suhu tinggi dan dengan pH yang asam (Tanaman, 2016). Kandungan kimia pepaya yang memiliki aktifitas sebagai antibakteri meliputi:

A. Daun

Saponin, enzim papain dan ekstrak metanol.

B. Biji

Etanol, karpein, caricain, carpasemin dan alkohol.

C. Buah

Papain.

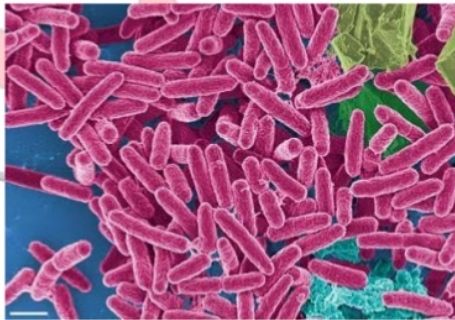
D. Getah

Alkaloid, tanin, saponin, polifenol, monoterpenoid dan seskuiterpenoid, dan steroid (Norjannah, 2015).

2.2. *Pseudomonas aeruginosa*

2.2.1. ⁴ Klasifikasi

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Class	: Gamma Proteobacteria
Order	: Pseudomonadales
Family	: Pseudomonadaceae
Genus	: Pseudomonas
Species	: <i>Pseudomonas aeruginosa</i>



Gambar 2.2 *Pseudomonas aeruginosa*

2.2.2. Morfologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri berbentuk batang (basil) dan memiliki ukuran $0,6 \times 2 \mu\text{m}$. Bakteri ini berbentuk sebagai

bakteri monobasil, diplobasil, dan streptobasil. *Pseudomonas aeruginosa* tergolong dalam bakteri gram negatif, bersifat aerob, katalase positif oksidase positif tidak memiliki kemampuan fermentasi tetapi dapat mengoksidasi glukosa/karbohidrat lain, tidak berspora, tidak memiliki selubung (sheat) dan memiliki flagel monotrika (flagel tunggal pada kutub) sebagai alat penggerak (Nightingale & Simpson, 1960).

2.2.3. Sifat biakan

Pseudomonas aeruginosa dapat tumbuh baik pada suhu 42°C. Dan tumbuh secara obligat aerob dengan pembedahan gizi yang sederhana dengan suhu 37°C–42°C. Bentuk koloni besar dan halus dengan tepian tidak rata, transparan, permukaan yang rata dan meninggi. Bakteri ini dapat mengakibatkan luka bakar yang membentuk nanah hijau kebiruan, infeksi saluran kemih, dan infeksi saluran pernafasan yang dapat mengakibatkan pneumonia yang disertai nekrosis (Rahayu, 2013 dalam Tohari, 2016).

2.2.4. Struktur antigen

Pseudomonas aeruginosa dapat dibedakan menjadi beberapa jenis menurut kerentanannya terhadap piosin (bakteriosin) dan *immunotype* lipopolisakarida. Sebagian besar bakteri yang didapat dari infeksi klinis membentuk enzim ekstraselular, termasuk etalase, protease dan hemolisin (fosfolipase C dan glikolipid) (Nightingale & Simpson, 1960)

Pseudomonas aeruginosa menghasilkan eksotoksin A yang mengakibatkan nekrosis jaringan dan jika disuntikkan pada binatang

dalam bentuk murni dapat mengakibatkan kematian (Rahayu, 2013 dalam Tohari, 2016).

2.2.5. Patogenitas

Pseudomonas aeruginosa menjadi patogen ketika berada pada tempat dengan daya tahan yang lemah, misalnya pada selaput kendir dan kulit yang mengalami kerusakan jaringan. Bakteri akan menempel pada tempat tersebut kemudian menyerang selaput lendir kemudian menyerang sehingga mengakibatkan penyakit sistemik. Antitoksin A yang ditemukan pada sebagian serum manusia terutama serum penderita yang sembuh dari infeksi berat, gejala yang timbul seperti demam, syok, oliguria dan leukositosis disebabkan oleh lipopolisakarida (Rahayu, 2013 dalam Tohari, 2016).

Pseudomonas aeruginosa dapat tahan terhadap beberapa anti mikroba sehingga menjadi dominan yang penting. Apabila bakteri yang peka dari floranormal terus ditekan (Rahayu, 2013 dalam Tohari, 2016).

2.3. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pemisahan suatu zat kimia yang dapat larut dengan zat yang tidak dapat larut dalam pelarut cair. Simplisia diekstrak untuk memisahkan senyawa aktif yang larut dengan senyawa yang tidak larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa yang terkandung dalam simplisia dapat digolongkan sebagai minyak asti,

alkaloid, dan lain-lain. Ketika senyawa aktif yang terdapat pada simplisia telah diketahui maka dapat mempermudah dalam memilih pelarut dan cara mengekstraksi yang benar.

Ekstrak adalah zat yang didapatkan dari proses pengekstrakan senyawa aktif dari simplisia hewani atau nabati dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut yang didapatkan diuapkan dan massa atau serbuk yang didapatkan diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (DitJen POM, 2000 dalam Tohari, 2016).

Ada beberapa cara metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yaitu :

1. Cara Dingin

a. Maserasi

Maserai merupakan proses pengekstrakan dengan cara merendam sampel dengan menggunakan larutan organik pada temperatur atau suhu ruangan. Remaserasi merupakan pengulangan penambahan pelarut kemudian dilakukan penyaringan maserat pertama hingga seterusnya.

b. Perkolasi

Pekolasi adalah ekstraksi dengan cara penyaringan dengan dialirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang sebelumnya sudah dibasahi. umumnya cara ini dilakukan pada temperatur ruangan. Proses yang dilalui dengan metode ini yaitu tahap pengembangan bahan, maserasi antara, dan tahap perkolasi sebenarnya (penampungan

ekstrak/penetesan), hingga memperoleh ekstrak (perkolat) dengan jumlah 1-5 kali lebih banyak dari bahan.

2 Cara Panas

2.1 Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan memanaskan pelarut hingga titik didihnya, dalam jangka waktu tertentu dan jumlah pelarut yang terbatas sehingga konstan karena terdapat pendingin baik. Pada proses residu pertama dilakukan pengulangan 3-5 kali agar mendapat ekstraksi yang sempurna.

2.2 Soxhletasi

Soxhletasi adalah proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga mendapatkan komponen atau zat yang diinginkan.

2.3 Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik yang dilakukan dengan pengadukan *continue* dengan temperatur lebih tinggi dibandingkan temperatur ruangan yaitu sekitar 40°C-50°C.

2.4 Infus

Infus adalah ekstraksi menggunakan cairan dengan temperatur tinggi yaitu 96°C-98°C (bejana infus dicelupkan pada penangas air mendidih selama 15-20 menit).

2.5 Dekok

Dekok adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut air dengan temperatur 90°C dilakukan selama 30 menit (Diten POM, 2000 dalam Tohari, 2016).

2.4. Antimikroba

2.4.1. Senyawa antimikroba

Antimikroba adalah suatu senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan suatu mikroorganisme. Senyawa antimikroba umumnya digunakan sebagai terapi pengobatan klinik penyakit infeksi. Antimikroba yang ideal memiliki toksisitas yang selektif. Hal ini berarti bahwa obat antimikroba berbahaya bagi bakteri namun tidak membahayakan bagi inang. Toksisitas selektif merupakan suatu fungsi reseptor spesifik yang dibutuhkan obat-obatan agar dapat melekat pada mikroorganisme, atau karena hambatan biokimia yang terjadi pada mikroorganisme namun tidak terjadi pada inang (Borooks dkk., 2001, h.223-224 dalam Tohari, 2016).

Senyawa antimikroba yang terkandung dalam tanaman merupakan metabolit sekunder pada tanaman, terutama golongan fenolik dan terpen pada minyak atsiri. Metabolit sekunder akan dibiosintesis dari sebagian besar metabolit sekunder seperti asetil ko-A, asam amino, metabolit antara, dan asam mevalonat. Sedangkan, beberapa senyawa antimikroba alami yang terkandung dalam tumbuhan seperti fitoaleksin, minyak esensial (atsiri), fenolik, asam organik dan

beberapa kelompok pigmen atau senyawa yang sejenis (Nychas dan Tassou, 2000 dalam Nuraini dikutip dari Tohari, 2016).

2.4.2. Mekanisme kerja antimikroba

Antimikroba yang baik memiliki aktifitas toksisitas selektif dimana obat sangat berbahaya bagi parasit namun tidak berpengaruh terhadap hospes (Brooks dkk., 2001, h.224 dalam Tohari, 2016).

Mekanisme kerja obat antimikroba dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu :

1. Penghambatan terhadap sintesis dinding sel

Bakteri memiliki lapisan luar dinding sel yang berfungsi untuk mempertahankan mikroorganisme dan sekaligus sebagai pelindung dari sel bakteri yang memiliki tekanan osmotik internal yang tinggi. Tekanan internal yang dimiliki bakteri gram positif tiga hingga lima kali lebih besar dibanding pada bakteri gram negatif. Pada dinding sel (misalnya, oleh lisozim) yang mengalami trauma atau penghambatan pembentukannya akan mengalami lisis pada sel. Kejadian ini terjadi pada lingkungan hipertonik (sukrosa 20%). Dinding sel yang mengalami kerusakan selanjutnya menimbulkan pembentukan *Protoplast* bakteri sferik pada bakteri dengan gram positif dan *asferoplas* pada bakteri dengan gram negatif, bentuk ini dibatasi oleh membran sitoplasma yang fragil. Apabila aprotoplas atau steroplas berada pada lingkungan yang memiliki tekanan osmotik tertentu, maka mereka dengan cepat akan mengambil

cairan, mengembang sehingga dengan mudah cepat pecah (Brooks dkk., 2001, h. 224 dalam Tohari, 2016).

2. Penghambatan terhadap fungsi membran sel

Sitoplasma yang terdapat pada sel hidup akan dibatasi oleh membran sitoplasma, membran ini memiliki peran barrier permeabilitas selektif, berfungsi sebagai transport aktif dan mengontrol komposisi internal dalam sel. Apabila fungsi integritas dari membran sitoplasma ini rusak, maka makromolekul dan ion pada sel akan keluar, sehingga terjadi kerusakan dan kematian pada sel. Membran sitoplasma yang dimiliki bakteri dan fungi berbeda dengan struktur yang dimiliki sel binatang sehingga dapat dirusak oleh agen tertentu dengan mudah (Brooks dkk., 2001 dalam Tohari, 2016).

3. Penghambatan terhadap sistemis protein

Mekanisme kinerja aktifitas antimikroba dengan menghambat sistem protein terutama pada penghambatan translasi dan transkripsi material genetik. Zat antimikroba yang menghambat pada sistemis protein yaitu : makrolida, kloramfenikol dan azalida (*azidhromycin*, *erytromycin*, *dirithromichyn*, *ckarithromicyn*) *teraskin*, *linkomisin* (*klindamisin*), *aminoglikosida*(Brooks dkk., 2001 dalam Tohari, 2016).

4. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat

Mekanisme kinerja aktifitas anti mikroba dengan menghambat sintesis asam nukleat contohnya *pymerhamin*, *qulinolon*, *sulfonamid*, *rifampin*, *trimethexat*, *trimethopan* (Brooks dkk., 2001 dalam Tohari, 2016).

2.4.3. Resistensi mikroba terhadap Obat Antimikroba

Faktor yang mempengaruhi resistennya obat terhadap suatu mikroba yaitu :

1. Mikroba mampu membuat enzim dan struktur obat.
2. Mikroba mampu mengubah permeabilitas membran selnya terhadap obat.
3. Mikroba mampu merubah struktur target terhadap obat.
4. Mikroba mampu mengembangkan jalur metabolisme baru dan menghindari jalur yang dihambat oleh obat.
5. Mikroba mampu mengembangkan enzim baru yang masih berfungsi untuk metaboliknya, tetapi sedikit dipengaruhi oleh obat (Brooks dkk., 2001 dalam Tohari, 2016).

2.4.4. Pengendalian Resistensi Obat Antimikroba

Berikut cara mengurangi kemunculan resistensi obat-obatan antimikroba terhadap suatu jenis infeksi :

1. Mencegah kemunculan suatu mikroorganisme pada obat dengan mengontrol penggunaannya, terutama di rumah sakit
2. Mempertahankan kandungan di dalam jaringan sebagai upaya penghambatan populasi dan mutasi

3. Membarikan ¹ dua obat yang tidak memiliki efek resisten silang secara stimulan, masing-masing dapat menunda dampak resisten terhadap obat lainnya (Brooks., 2001 dalam Tohari, 2016).

¹ 2.4.5. Uji Antibiotik Antimikroba

Menurut Pratiwi, 2008 dalam Tohari 2016 uji antimikroba berfungsi mengukur populasi pertumbuhan suatu mikroorganisme terhadap suatu antimikroba. Assay antimikroba bertujuan sebagai penentu potensi dan kualitas kontrol selama proses pembuatan bahan antimikroba pada industri, sebagai penentuan farmakokinetik dari obat terhadap manusia maupun hewan, dan sekaligus dapat memantau dan mengendalikan pengobatan antimikroba dari obat. Fungsi dari uji antimikroba yaitu sebagai penentuan pengobatan yang efisien dan selektif. Uji antimikroba dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

1. Metode Difusi

a. Metode *Disc Diffusion* (tes Kirby-Bauer)

Metode difusi agar adalah metode yang paling banyak digunakan. Metode ini bertujuan untuk menguji kepekaan antibiotik terhadap bakteri. Prinsip yang digunakan yaitu obat yang sebelumnya telah dijenuhkan kedalam cakram ¹ kemudian ditanam pada media padat yang telah tertanam mikroba uji, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona jernih yang terdapat pada sekitar cakram menunjukkan bahwa tidak adanya pertumbuhan mikroba (Brooks dkk., 2001 dalam Tohari, 2016).

Pembacaan hasil dari metode ini yaitu dengan cara¹ membandingkan diameter dari zona hambat di sekitar cakram dengan tabel standarisasi yang dibuat oleh *National Commite For Cemical Laboratory Standard* (NCCLS). Dengan demikian maka dapat diketahui kriteria resisten, sensitif intermediet dan sensitif (Dzen et al. 2003 dalam Siegar, 2007 dikutip dari Tohari, 2016).

b. E-test

E-test (yang lebih dikenal sebagai Epsilometer tes) merupakan metode yang digunakan sebagai penentuan sensitifitas antimikroba dengan meletakkan strip yang diimpregnasi dengan antimikroba di atas media agar padat (Pratiwi, 2008, dalam Tohari, 2016).

¹ Strip plastik yang digunakan mengandung zat antimikroba dari konsentrasi terendah hingga tertinggi kemudian diletakkan pada media agar yang mengandung mikroorganisme. Zona jernih yang terdapat pada sekitar strip menunjukkan daya hambat yang akan digunakan sebagai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) atau Kadar Hambat Minimum (KHM) (Pratiwi, 2008, dalam Tohari, 2016).

¹ c. *Ditch-plate Technique*

Metode ini menggunakan agen antimikroba yang berada pada parit sebagai sampel uji kemudian bagian tengah pada media agar yang berada pada cawan petri dipotong secara

membujur dan mikroba ditanamkan searah dengan parit yang sebelumnya mengandung ¹agen antimikroba (Pratiwi, 2008, dalam Tohari, 2016).

d. *Cup-plate Technique*

Pada metode ini merupakan metode dengan cara kerja yang sama dengan metode *disc diffusion*, dimana media agar yang telah tertanam mikroorganisme kemudian dibuat sumur dan ditambahkan ¹agen antimikroba yang akan di uji (Pratiwi, 2008, h. 189 dalam Tohari, 2016).

e. *Gradient-plate Technique*

Metode ini sangat baik digunakan untuk menentukan kemampuan suatu mikroorganisme dalam menghasilkan muatan yang resisten terhadap suatu antibiotik. Media agar yang sebelumnya dicarikan kemudian ditambahkan dengan ditambahkan larutan uji. Campuran tersebut kemudian diletakkan pada cawan petri dengan posisi miring. Kedua nutrisi selanjutnya ditambahkan di atasnya. Diinkubasi selama 24 hingga 27 jam. Antibiotik yang berada di lapisan atas akan berdifusi ke lapisan bawah dan menghasilkan gradien konsentrasi antibiotik dari rendah hingga ke tinggi (Pratiwi, 2008, dalam Tohari, 2016).

Pada metode difusi padat dapat ¹dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor fisik dan kimia, selain dari faktor organisme (seperti ukuran molekuler, kestabilan obat,

kemampuan difusi dan sifat medium) dan faktor obat (Brooks dkk., 2001, h. 235 dalam Tohari, 2016).

2. Metode Dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu :

a. Dilusi Cair (*Broth Dilution Test/Serial Dilution*)

Metode dilusi cair ini digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum) atau MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) atau MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Prinsip dari metode ini yaitu dengan mengencerkan agen antimikroba. Larutan dengan uji antimikroba dengan konsentrasi rendah akan terlihat jernih tanpa ditumbuhi mikroba kemudian ditetapkan sebagai Kadar Hambat Minimum (KHM). Selanjutnya larutan yang sudah ditetapkan sebagai Kadar Hambat Minimum(KHM) akan diuji ulang pada media padat dengan tanpa penambahan mikroorganisme maupun antimikroba, dan dieramkan selama 18-24 jam. Kadar Bunuh Minimum (KBM) akan ditetapkan jika media padat tetap terlihat jernih tanpa ditumbuhi mikroba uji (Tohari, 2016).

b. Metode Dilusi Padat (*Solid Dilution Test*)

Metode dilusi padat ini serupa dengan metode dilusi cair namun pada metode ini media yang digunakan adalah media padat. Keuntungan yang didapati dari metode ini yaitu pada satu

kadar antimikroba dapat digunakan pada beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008, dalam Tohari, 2016).

2.5. Penelitian Relevan

Hasil penelitian relevan sebelumnya yang dilakukan oleh Norjannah (2015) tentang uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae*. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah metode difusi agar dengan teknik perforasi. Kadar Hambat Minimum (KHM) yang terbentuk kemudian diukur menggunakan alat angka sorong atau mistar. Penelitian yang dilakukan oleh (Norjannah, 2015) menggunakan 4 konsentrasi sampel diantaranya 20%, 40%, 60% dan 80% untuk menguji daya hambat ekstrak getah pepaya (*Carica papaya* L.). Maka hasil uji didapatkan dengan mengukur zona daya hambat yang terbentuk oleh ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya* L.). Rata-rata zona hambat yang dihasilkan adalah konsentrasi ekstrak 20% memiliki zona hambat sebesar 8,7 mm, konsentrasi 40% memiliki zona hambat 9,8 mm, konsentrasi 60% memiliki zona hambat 10,3 mm dan konsentrasi 80% memiliki zona hambat sebesar 11,9 mm.

Pada penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas daya hambat dari ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas auruginosa*. Penelitian kali ini menggunakan metode dilusi padat untuk mengetahui Kadar Hambat Minimum (KHM). Metode ini digunakan agar dapat menghitung jumlah koloni bakteri yang dapat tumbuh pada setiap konsentrasi ekstrak yang

digunakan. Pada penelitian kali ini menggunakan 4 konsentrai ekstrak yaitu 25%, 50%, 75% dan 100%. Hasil yang didapati selanjutnya dihitung menggunakan alat *colony counter*. Dengan demikian maka dapat diketahui apakah ekstrak ² getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki aktifitas sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa* atau sebaliknya.

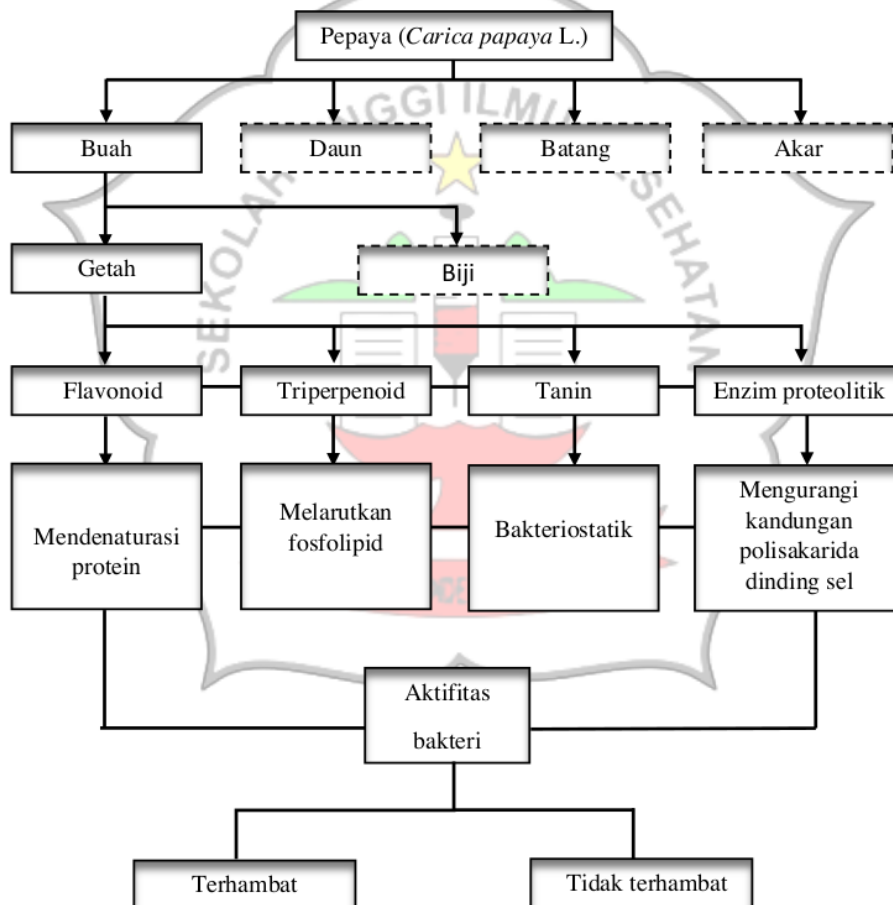


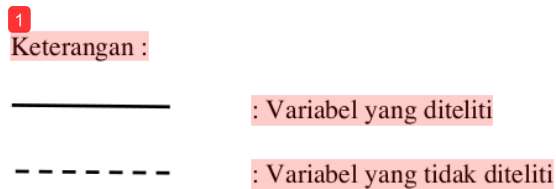
BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual yaitu hubungan/kaitan antara variabel satu terhadap variabel lainnya, atau antara hubungan ¹ satu dengan hubungan yang lainnya dari masalah yang akan diteliti (Tohari,2016).





Gambar 3.1 Kerangka konseptual tentang gambaran uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

3.2. Penjelasan Kerangka Konseptual

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tumbuhan yang memiliki buah, daun, batang dan akar. Setiap bagian pada tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) mengandung senyawa kimia yang dipercaya mampu mengobati suatu penyakit, baik secara langsung maupun diolah untuk dijadikan obat terlebih dahulu.

Dalam buah pepaya kemudian dilakukan penyayatan untuk proses pengambilan getah yang memiliki kandungan kimia seperti papain, alkaloid, tanin, saponin, polifenol, steroid, monoterpenoid dan seskuioterpenoid. Senyawa kimia yang terdapat pada getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki aktifitas sebagai antibakteri dengan cara menonaktifkan enzim dan fungsi materi genetik yang terdapat pada bakteri. Getah yang didapatkan kemudian diproses untuk mengambil supernatan yang kemudian digunakan sebagai bahan pengujian uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) yang dilakukan dengan Uji Dilusi. Metode Dilusi Padat untuk mengetahui Kadar Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Desain penelitian digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian guna mencapai satu tujuan atau menjawab masalah dalam penelitian (Nursalam, 2011 dalam Tohari 2016). Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif.

4.2. Waktu Dan Tempat Penelitian

4.2.1. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan sejak penyusunan proposal sampai penyusunan laporan akhir (Februari sampai Juli 2020)

4.2.2. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di ¹ Laboratorium Mikrobiologi Program Studi D-III Analais Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang Jalan Halmahera No.27, Kaliwungu, Plandi, Kec. Jombang, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur.

4.3. Populasi Penelitian, sampling dan Sampel

4.3.1. Populasi

Pada penelitian ini populasinya adalah bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.3.2. Sampling

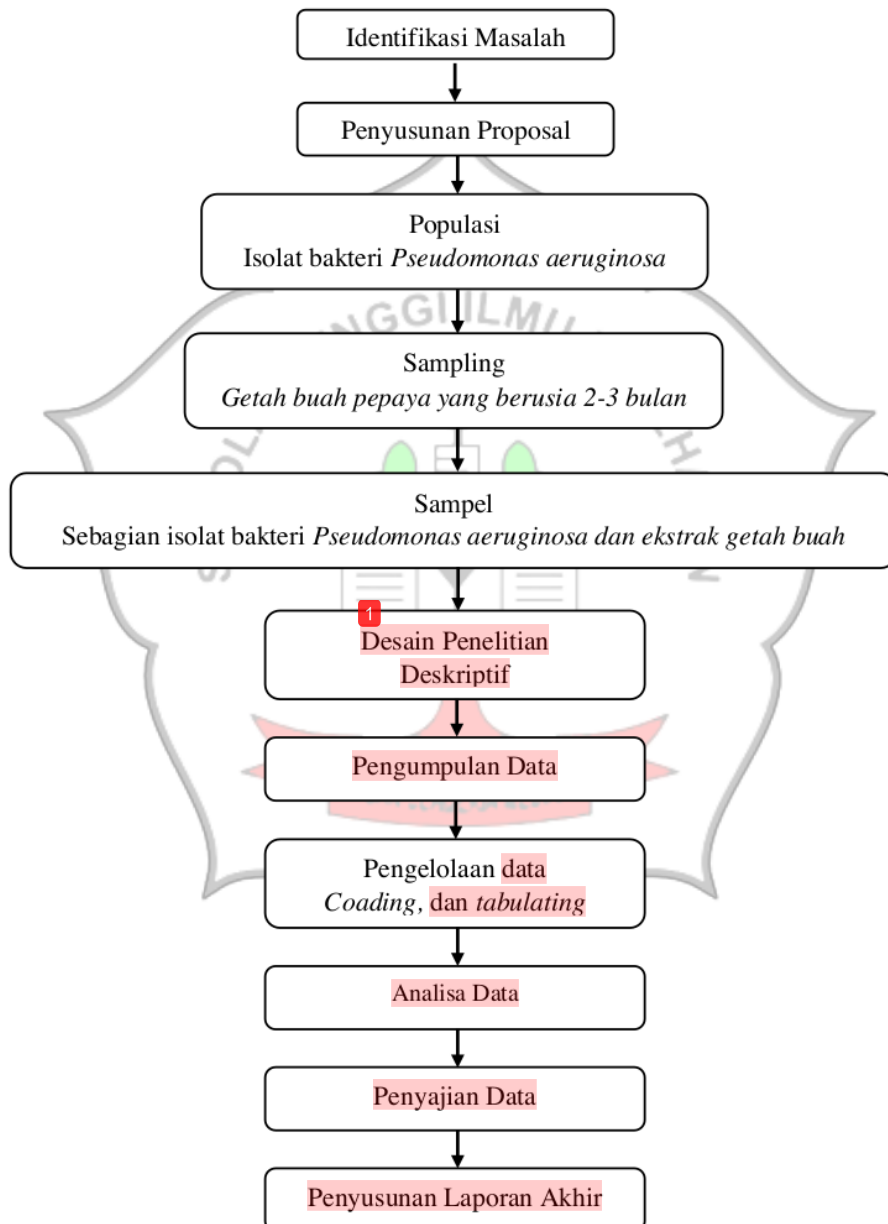
Teknik sampling yang digunakan pada penelitian kali ini adalah *Random sampling*. Dengan kriteria buah pepaya yang akan dilakukan penyadapan memiliki usia buah pepaya 2-3 bulan dengan diameter buah rata-rata 20-25 cm karena dapat menghasilkan getah yang banyak dan kandungan zat aktif yang tinggi (Rukmana, 1995 dalam Norjannah, 2015). Penyadapan dilakukan pada waktu pagi hari pukul 05.00-08.00 atau pada waktu sore hari menjelang matahari terbenam (Sobir, 2009 dalam Norjannah, 2015).

4.3.3. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagian isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya.

4.4. Kerangka Kerja (Frame Work)

Berikut adalah kerangka kerja penelitian tentang uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 4.1 Kerangka kerja penelitian tentang uji daya hambat ekstrak getah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.5. Variabel dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1. Variabel

Variabel merupakan sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang didapatkan atau dimiliki oleh satuan penelitian suatu konsep penelitian tertentu (Notoatmojo, 2010, h. 103 dalam Tohari, 2016). Variabel pada penelitian kali ini adalah gambaran uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.5.2. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah uraian dari batasan variabel yang akan diukur menurut variabel yang bersangkutan (Notoatmojo, 2010, dalam Tohari, 2016). Definisi operasional variabel penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Definisi Operasional Uji Daya Hambat Ekstrak Getah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

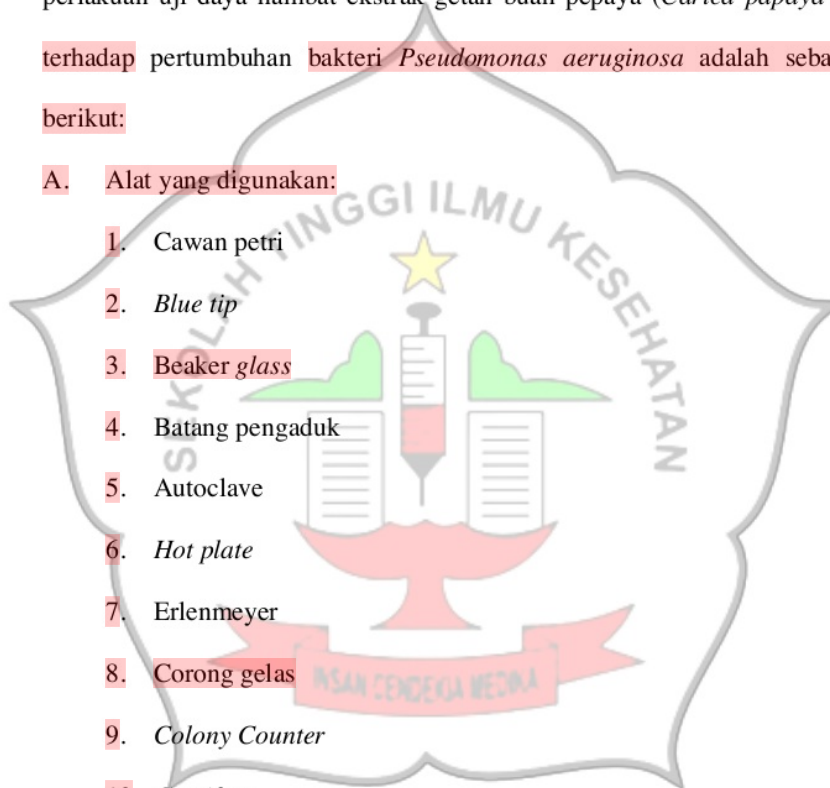
Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat ukur	Kategori
Daya hambat ekstrak getah buah pepaya (<i>Carica papaya L.</i>)	Kemampuan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dengan konsentrasi ekstrak getah buah pepaya 25%, 50%, 75%, dan 100%	Jumlah koloni bakteri	<i>Colony counter</i>	<ul style="list-style-type: none"> Positif : Tidak ada tumbuh koloni Negatif : Tumbuh koloni

4.6. Instrumen Penelitian Dan Prosedur Kerja

Instrumen penelitian¹ adalah fasilitas atau alat yang digunakan peneliti guna mempermudah dalam mengumpulkan data sehingga hasil yang didapat¹ lebih baik (cermat, lengkap dan sistematis) sehingga lebih mudah saat diolah (Saryono, 2011 dalam Tohari, 2016). Alat yang digunakan dalam perlakuan uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*)¹ terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebagai berikut:

A. Alat yang digunakan:

1. Cawan petri
2. *Blue tip*
3. *Beaker glass*
4. Batang pengaduk
5. Autoclave
6. *Hot plate*
7. Erlenmeyer
8. Corong gelas
9. *Colony Counter*
10. *Centifuge*
11. Neraca analitik
12. Mikropipet 1000 μL
13. *Kompur gas*
14. Kertas koran
15. Inkubator



16. Tabung reaksi
17. *Refrigerator*
18. Rak tabung reaksi
19. Tabung reaksi
20. Pembakar spirtus
21. *Cooling box*
22. Tabung vial
23. Termometer

B. Bahan yang digunakan:

1. Isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*
2. Handscoon
3. Aquades steril
4. Aluminium foil
5. Alkohol 96%
6. Masker
7. Kertas label
8. Kapas
9. Larutan NaCl
10. Buffer fosfat 0,05 M
11. Media padat *Nutrient agar* (NA)
12. Getah buah pepaya (*Carica papaya L.*)

4.6.1. Prosedur kerja

- A. Membuat Ekstrak Buah Getah Pepaya (*Carica papaya L.*)

1. Buah pepaya yang digunakan adalah buah pepaya yang berusia sekitar 2-3 bulan.
2. Dilakukan penyadapan pada buah pepaya dengan dilakukan penyayatan sebanyak empat kali dengan kedalaman sayatan antara 1-2 mm.
3. Dilakukan penampungan pada getah pepaya yang menetes dengan menggunakan botol vial atau tabung vial.
4. Disimpan getah pepaya di dalam *cooling box* (untuk proses transportasi)
5. Setiap 1 mL sampel getah buah pepaya ditambahkan dengan 4 mL larutan buffer fosfat 0,05 M (pH 7,0).
6. Disentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 30 menit sehingga terbentuk dua lapisan antara supernatan dan residu.
7. Supernatan yang terbentuk selanjutnya digunakan sebagai ekstrak uji.

² B. Sterilisasi

1. Memasukkan *blue tip* ke dalam beaker glass yang berisi kapas, menutup dengan aluminium foil dan mensterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit
2. Mengisi erlenmeyer dengan 1000 ml aquadest, menutup mulut erlenmeyer dengan kapas yang dipadatkan, membungkus dengan aluminium foil dan mensterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit

3. Membungkus tabung reaksi, batang pengaduk, dan cawan petri dengan aluminium foil/kertas koran, kemudian mensterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit

C. Membuat Media Padat *Nutrient Agar* (NA)

1. Menimbang *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 1 gram.
2. Melarutkan dengan 50 ml aquades di dalam beaker glass.
3. Menghomogenkan campuran.
4. Memanaskan di atas *hot plate* dan mengaduk hingga mendidih.
5. Memasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup menggunakan kapas serta aluminium foil.
6. Mensterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.
7. Membiarkan dingin dan memasukkan ke dalam *refrigerator* untuk disimpan.

D. Membuat Media *Nutrient Broth* (NB)

1. Menimbang *Nutrient Broth* serbuk sebanyak 0,8 gram.
2. Melarutkan dengan 90 mL aquades.
3. Memanaskan di atas *hot plate* sambil diaduk hingga rata.
4. Menyesuaikan pH yaitu 7,0
5. Memasukkan ke dalam erlenmeyer.
6. Menutup erlenmeyer dengan menggunakan kapas dan aluminium foil.

7. Mensterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121° C selama 15 menit
8. Membiarkan dingin dan memasukkan ke dalam *refrigerator* untuk disimpan.

E. Pembuatan suspensi bakteri

1. Mengambil 1 ose koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan dimasukkan ke dalam 1 mL media NB dan dihomogenkan.
2. Menginkubasi campuran antara koloni bakteri dengan media NB selama 24 jam.
3. Mengambil 1 ose dari hasil inkubasi dan dimasukkan ke dalam 1 mL aquades steril.
4. Menghomogenkan campuran hingga tercampur rata.

F. Menguji Efektifitas Antimikroba Metode Dilusi Padat

1. Mencairkan media padat *Nutrient agar* di atas hot plate.
2. Mempersiapkan 4 cawan petri steril dan memberi label pada masing-masing cawan petri.
3. Membuat suspensi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 1×10^8 bakteri/ml.
4. Melakukan pengenceran pada ekstrak getah buah pepaya sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan (25%, 50%, dan 75%) dengan menggunakan aquades steril.
5. Pada kontrol negatif menggunakan 1 ml aquades yang dimasukkan ke dalam cawan petri steril yang telah diberi label.

6. Memasukkan 1 ml masing-masing konsentrasi ekstrak getah buah pepaya dan larutan kontrol ke dalam cawan petri steril
7. Menambahkan 9 ml media *Nutrient agar* (NA) cair yang masih hangat dengan suhu 40-50°C ke dalam masing-masing cawan petri tersebut.
8. Menambahkan 1 ml suspensi bakteri dengan konsentrasi 1×10^8 bakteri/ml.
9. Menghomogenkan semua campuran dengan cara menggoyangkan cawan petri.
10. Menginkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C.
11. Menghitung jumlah koloni bakteri dengan menggunakan *colony counter*.
12. Menentukan KHM (kadar hambat minimum) dengan melihat konsentrasi ekstrak terendah yang tidak ditumbuhi bakteri pada cawan petri.

4.7. Teknik Pengolahan dan Analisa Data

4.8.1. Teknik Pengolahan Data

Teknik Pengolahan Data menggunakan *Coding* dan *Tabulating*.

a. *Coding*

Adalah mengubah data dalam bentuk kalimat menjadi data berbentuk bilangan (Notoatmojo, 2010, dalam Tohari, 2016).

Kode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1) Ekstrak Getah Buah Pepaya

Ekstrak Getah Buah Pepaya 25%	kode GP1
-------------------------------	----------

Ekstrak Getah Buah Pepaya 50%	kode GP2
-------------------------------	----------

Ekstrak Getah Buah Pepaya 75%	kode GP3
-------------------------------	----------

Ekstrak Getah Buah Pepaya 100%	kode GP4
--------------------------------	----------

2) Kontrol

Negatif	kode NK
---------	---------

Positif	kode PK
---------	---------

b. *Tabulating*

Tabulating merupakan pembuatan tabel-tabel yang berasal dari data yang sebelumnya telah diberikan kode sesuai dengan analisis yang dibutuhkan. Dalam melakukan pengelompokan ini dibutuhkan kehati-hatian dan ketelitian agar data yang diolah tidak terjadi kesalahan terutama dalam pengelompokan silang (Notoatmojo, 2010, dalam Tohari, 2016). Pada penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel yang menggambarkan hasil uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

4.8.2. Analisa data

Data yang didapati kemudian diolah dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji analisis deskriptif. Tujuan dari uji ini yaitu untuk menguji generalisasi hasil penelitian yang didasarkan atas satu variabel dan memiliki beberapa kelompok sampel. Pada penelitian kali ini membandingkan *korelasi* yang dicari pada enam

kelompok perlakuan, yaitu kelompok negatif kontrol, kelompok positif kontrol dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

5.1.1. Hasil Pemisahan Ekstrak Getah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*)

Hasil dari pemisahan ekstrak dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.2 Hasil Sentrifugasi Ekstrak Getah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Di Laboratorium Bakteriologi STIKes Insan Cendikia Media Jombang, 3 Juli 2020.

Parameter	Hasil pengamatan	
	Supernatan	Residu
Bentuk ekstrak	Cair	Lembek (seperti susu)
Warna	Bening	Putih
Bau	Khas getah pepaya	Khas getah pepaya

Sumber: Data Primer, Juli 2020

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas antimikroba ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan metode dilusi padat. Metode ini digunakan agar dapat mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dari antimikroba. KHM (Kadar Hambat Minimum) dapat ditentukan dengan melakukan pengamatan dengan cara menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada masing-masing konsentrasi ekstrak yaitu 25%, 50%, 75% dan 100%, kemudian membandingkannya dengan jumlah koloni yang tumbuh pada kontrol negatif dan kontrol positif.

5.1.2. Uji Aktifitas Antimikroba Ekstrak Getah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Jangka waktu penelitian yang dilakukan untuk Gambaran uji daya hambat ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* selama 24 jam yang berdasarkan konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang dihambat pertumbuhannya dengan ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*).

Tabel 5.3 Hasil Uji Aktifitas Antimikroba Ekstrak Getah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Di Laboratorium Bakteriologi STIKes Insan Cendekia Media Jombang, 3 Juli 2020.

Konsentrasi	Jumlah koloni
25%	267 koloni
50%	174 koloni
75%	145 koloni
100%	57 koloni

Sumber: Data Primer, Juli 2020

Pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) dengan konsentrasi 25% sebanyak 267 koloni, konsentrasi 50% sebanyak 174 koloni, konsentrasi 75% sebanyak 145 koloni dan konsentrasi 100% sebanyak 57 koloni yang tumbuh. Sedangkan pada kontrol negatif terdapat jumlah koloni sebanyak 3122 koloni. Penghitungan jumlah koloni bakteri dilakukan dengan menggunakan alat *Colony counter* kemudian dibandingkan dengan jumlah koloni yang terdapat pada kontrol positif dan negatif.

5.2. Pembahasan

Hasil penelitian uji antimikroba ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 25% jumlah koloni yang tumbuh sebanyak 267 koloni, konsentrasi 50% sebanyak 174 koloni, konsentrasi 75% sebanyak 145 koloni dan pada konsentrasi 100% tumbuh sebanyak 57 koloni bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* paling banyak tumbuh pada perlakuan ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L*) dengan konsentrasi 25% dikarenakan pada konsentrasi tersebut ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L*) memiliki kandungan zat antimikroba yang sangat sedikit sehingga aktifitas antimikroba yang ditimbulkan juga sangat kecil namun masih mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Pada hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan jumlah koloni yang tumbuh pada setiap konsentrasi ekstrak apabila dibandingkan dengan jumlah koloni yang tumbuh pada kontrol negatif. Perbedaan ini ditunjukkan dari menurunnya jumlah koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang tumbuh pada setiap konsentrasi ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L*) yang semakin meningkat. Sehingga secara deskriptif terlihat bahwa ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L*) memiliki aktifitas sebagai antibakteri, semakin tinggi konsentrasi ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L*) yang digunakan maka semakin tinggi juga aktifitas daya hambatnya.

Menurut peneliti, kandungan zat kimia seperti papain, saponin, tanin dan alkaloid pada ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) dapat menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri dengan merusak sistem pada membran sel, dinding sel maupun protein pada bakteri dari dalam, sehingga kejadian ini mampu menghambat hingga membunuh aktivitas pertumbuhan bakteri tersebut.

Menurut Rijayanti, (2014) kandungan papain, saponin, tanin dan alkaloid memiliki kemampuan sebagai antimikroba dengan mekanisme kerja yang berbeda dan bekerja secara sinergis. Daya anti bakteri papain yaitu dengan berinteraksi dan merusak dinding sel dan membran dari bakteri. Pada bakteri dengan gram positif yang terlindung oleh 30-40 lapisan peptidoglikan yang membentuk dinding sel dan mengandung GlcNAc, N-acetyl murmeric acid dan asam amino. asam amino yang memiliki muatan positif kemudian terikat dengan membran sel, sehingga terjadi tekanan osmotik dan kebocoran isi sitoplasma.

Saponin mampu mengakibatkan kebocoran pada protein dan enzim dari dalam sel pada bakteri. Saponin mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki permukaan yang sama dengan detergen, sehingga saponin mampu menurunkan tegangan dari permukaan dinding sel bakteri lalu merusak permeabilitas pada membran bakteri (Rijayanti, 2014).

Tanin memiliki kemampuan memprepitasi protein pada bakteri. Tanin juga mampu menonaktifkan ¹⁰ adhesi sel mikroba, menonaktifkan enzim dan mampu mengganggu transport protein lapisan dalam sel. Tanin juga memiliki target pada polipeptida dalam dinding sel sehingga pembentukan

dinding sel menjadi tidak sempurna. Hal ini mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis akibat dari tekanan osmotik sehingga bakteri akan mati (Rijayanti, 2014).

Zat alkaloid mampu mengganggu komponen yang menyusun peptidoglikan sel bakteri, sehingga lapisan pada dinding sel tidak terbentuk sempurna sehingga menyebabkan kematian pada sel tersebut. Mekanisme lain dari alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan bertindak sebagai interkelator DNA dan selanjutnya menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Rijayanti, 2014).



BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan ; Ekstrak getah buah pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki aktifitas antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 100% dengan jumlah koloni yang tumbuh sebanyak 57 koloni bakteri. Pemberian ekstrak dengan konsentrasi yang lebih tinggi memiliki kemampuan daya hambat yang lebih baik sehingga jumlah koloni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang tumbuh juga akan semakin sedikit.

6.2. Saran

1. Bagi institusi pendidikan (STIKes ICMe)

Menjadikan sebagai sumber data yang dapat digunakan untuk pengabdian masyarakat dari mahasiswa atau dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Menjadikan sebagai sumber data bagi peneliti selanjutnya dengan metode penelitian yang berbeda.

3. Bagi tenaga kesehatan farmasi

Perlu dilakukan uji farmakologi sebelum digunakan sebagai bahan terapi pengobatan alternatif yang bersifat herbal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

DAFTAR PUSTAKA

- ³ Ciptaningtyas, V. R. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* Secara in Vitro. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 1568–1575.
- Devi, S., & Mulyani, T. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis Linn*) pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences ISSN : 2598-2095*, 1(1), 30–35.
- Ekstrak, D., Daun, E., Jatropha, Y., & Pseudomonas, T. (2017). *No Title*.
- Haryati, S. D., Darnawati, S., & Wilson, W. (2017). Perbandingan Efek Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Disk Dan Sumuran. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1), 348–349. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/download/2886/2803>
- Kota, L. D. I., & Bandar, M. (2017). *No Title*.
- Nightingale, F., & Simpson, S. J. (1960). *Pseudomonas aeruginosa* ,.
- Norjannah, S. (2015). *No Title*空間像再生型立体映像の研究動向. *Nhk 技研*, 151, 10–17. <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- ⁵ *PENDAHULUAN Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, jenis penyakit yang ditularkan melalui nyamuk masih yakni insektisida yang dihasilkan oleh tanaman beracun terhadap serangga tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan terutam.* (2019). 2(April). *PROSIDING SEMINAR NASIONAL*. (n.d.).
- Rijayanti, R. P. (2014). *Program studi pendidikan dokter fakultas kedokteran universitas tanjungpura 2014*.
- Tanaman, A. (2016). *REVIEW ARTIKEL : TANAMAN PEPAYA (Carica papaya L.) DAN MANFAATNYA DALAM PENGOBATAN* Septiani Rahayu, Ami Tjitraresmi Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Jl . Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363. 14(1).
- ¹ Tohari, C.I. (2016). *Gambaran Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L .) Terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa* Artikel Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan.

GAMBARAN UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK GETAH BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*

ORIGINALITY REPORT

30%

SIMILARITY INDEX

31%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	18%
2	id.123dok.com Internet Source	6%
3	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%
4	lailains.wordpress.com Internet Source	1%
5	Hilarius Jago Duda, Adprijadi Adprijadi. "PKM PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (<i>Carica papaya</i> L.), DAUN DAN BATANG SERAI (<i>Andropogon nardus</i> L.) UNTUK MEMBUNUH LARVA NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> ", Jurnal Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa, 2019 Publication	1%
6	journal.unpad.ac.id Internet Source	1%

7

ojs.uho.ac.id

Internet Source

1%

8

satek.unila.ac.id

Internet Source

1%

9

es.scribd.com

Internet Source

1%

10

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off