

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN DAYA HAMBAT EKSTRAK BIJI PEPAYA
TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli*
SYSTEMATIC REVIEW**



**REMITHA FEBRYNA RAJAGUKGUK
P07534019091**

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

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN DAYA HAMBAT EKSTRAK BIJI PEPAYA TERHADAP
PERTUMBUHAN *Escherichia coli*
SYSTEMATIC REVIEW**



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

**REMITHA FEBRYNA RAJAGUKGUK
P07534019091**

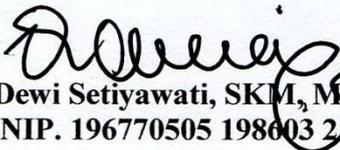
**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap
Pertumbuhan *Escherichia coli* Systematic Review**
NAMA : **Remitha Febryna Rajagukguk**
NIM : **P07534019091**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 02 Juni 2022

**Menyetujui,
Pembimbing**


Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 196770505 198603 2 001

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

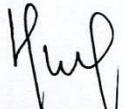

Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 19601013 198603 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap
Pertumbuhan *Escherichia coli* Systematic Review**
NAMA : **Remitha Febryna Rajagukguk**
NIM : **P07534019091**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 02 Juni 2022

Penguji I



Suryani M. F. Situmeang, Spd, M.Kes
NIP. 19660928 198603 2 001

Penguji II



Gabriella Septiani Nst, SKM, M.Si
NIP. 19880912 201012 2 002

Ketua Penguji



Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 196770505 198603 2 001

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



Endang Sofia, S.Si, M. Si
NIP. 19601013 198603 2 001

PERNYATAAN

GAMBARAN DAYA HAMBAT EKSTRAK BIJI PEPAYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli* SYSTEMATIC REVIEW

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

Medan, 02 Juni 2022

**Remitha Febryna Rajagukguk
NIM P07534019091**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
Scientific Writing, JUNE 02, 2022**

REMITHA FEBRYNA RAJAGUKGUK

Overview of the Effects of Papaya Seed Extract on the Growth of Escherichia coli : A Systematic Review

X + 31 Pages, 2 Tables, 1 Image, 1 Graph, 4 Attachments

ABSTRACT

Papaya seeds (Carica papaya L.) have an antibacterial effect due to their flavonoid content. The mechanism of action of flavonoids is thought to denature proteins in bacterial cells and damage their membranes. This study aims to determine the antibacterial effect of papaya seed extract against Escherichia coli bacteria as indicated by the formation of an inhibition zone. This study is a systematic review designed descriptively and examines secondary data obtained from 5 articles as research objects: (Zukhri, Saifuddin, 2015), (Lestari Anggun Rahmi Ayu, et al, 2018), (Roni Asep, et al, 2018), (Paramesti Niken N, 2014), and (Mauti Imelda Maria, et al, 2018). Antibacterial activity test was carried out by disc diffusion method. The concentration of 100% is effective in inhibiting the growth of Escherichia coli bacteria is the concentration, the greater the concentration, the larger the diameter of the inhibition zone around the disc. The second and fifth journals stated that the inhibition zones found were in a strong range, 12.19 mm and 12.1 mm, referring to David Stout's opinion which stated that the 10-20 mm inhibition zone, with the disc diffusion method, was included in the category strong and 20 mm is in the very strong category. The higher the papaya seed extract, the greater the inhibition or the diameter of the inhibition zone produced against the growth of Escherichia coli bacteria. Factors that can affect the inhibition zone in the diffusion process are solvent concentration, sampling location, papaya fruit variety, extraction time, incubation time and temperature and thickness of the media used.

Keywords : Inhibitory Power, Papaya Seed Extract, Escherichia coli

References : 2012 - 2022

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, 02 JUNI 2022**

REMITHA FEBRYNA RAJAGUKGUK

**Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap Pertumbuhan
Escherichia coli Systematic Review**

X+ 31 Hal, 2 Tabel, 1 Gambar, 1 Grafik, 4 Lampiran

ABSTRAK

Biji pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki aktivitas antibakteri seperti kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid diduga mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel. Review ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak biji pepaya terhadap bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat. Review ini menggunakan jenis penelitian *systematic review* dengan desain penelitian deskriptif serta menggunakan data sekunder. Objek yang digunakan terdiri dari 5 artikel (Zukhri, Saifuddin, 2015), (Lestari Anggun Rahmi Ayu, dkk, 2018), (Roni Asep, dkk, 2018), (Paramesti Niken N, 2014), dan (Mauti Imelda Maria, dkk, 2018). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram, konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah konsentrasi 100% karena semakin besar konsentrasi maka semakin besar diameter zona hambat di sekitar cakram. Pada jurnal kedua dan kelima didapati bahwa zona hambat yang ditemukan dalam range yang kuat yaitu 12,19 mm dan 12,1 mm sesuai dengan kategori zona hambat pada metode difusi cakram menurut David Stout yaitu 10-20 mm termasuk kategori kuat dan ≥ 20 mm termasuk kategori sangat kuat. Semakin tinggi ekstrak biji pepaya, semakin besar daya hambat atau diameter zona hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi zona hambatan pada proses difusi seperti : Konsentrasi pelarut, tempat pengambilan sampel, varietas buah pepaya, waktu ekstraksi, waktu dan temperatur inkubasi dan tebal media yang digunakan

Kata Kunci : Daya Hambat, Ekstrak Biji Pepaya, *Escherichia coli*
Daftar Bacaan : 2012 - 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal yang berjudul “Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*”.

Karya tulis Ilmiah ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan. Dalam penulisan Karya Tulis ini penulis mendapat banyak bimbingan, bantuan, saran, pengarahan, dorongan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
3. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes selaku Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan serta masukan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Suryani M.F Situmeang, S.Pd, M.Kes selaku Penguji I dan Ibu Gabriella Septiani Nst, SKM, M.Si selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staf pegawai Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan.
6. Terkhusus dan istimewa kepada keluarga saya yaitu Bapak saya D. Rajagukguk dan Ibu saya O. Lumban Gaol, adik saya dan orang terkasih yang telah memberikan doa serta dukungan dan kasih sayang kepada saya, baik itu dukungan secara moril serta materil selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan

Teknologi Laboratorium Medis hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

7. Kepada seluruh teman-teman seangkatan 2019 Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta doa kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca serta berbagai pihak sebagai penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, 02 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Pepaya	4
2.2.1 Klasifikasi Pepaya (<i>Carica Papaya L</i>)	4
2.2.2 Senyawa Kimia Biji Pepaya (<i>Carica Papaya L</i>)	5
2.2.3 Antimikroba	6
2.3 <i>Escherichia coli</i>	8
2.3.1 Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	9
2.3.2 Morfologi <i>Escherichia coli</i>	9
2.3.3 Patogenitas <i>Escherichia coli</i>	9
2.3.4 Uji daya Hambat	12
2.3.5 Ekstraksi	14
2.4 Kerangka Konsep	15
2.5 Definisi Operasional	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	17
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2.1 Lokasi Penelitian	17
3.2.2 Waktu Penelitian	17
3.3 Objek Penelitian	17
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data	18
3.5 Metode Pemeriksaan	18
3.6 Prinsip Pemeriksaan Difusi Cakram	19
3.7 Alat, Bahan, dan Reagensia	19
3.8 Prosedur Kerja	19

3.8.1 Pembuatan Ekstrak Biji Pepaya	19
3.8.2 Pembuatan suspensi bakteri	20
3.8.3 Uji dengan Metode Cakram	20
3.9 Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil.....	21
4.2 Pembahasan	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Zona hambat menurut David Stout	12
Tabel 4.1 Tabel Sintesa Grid.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pepaya	5
Gambar 4.2 Grafik Batang Hasil dari 5 Referensi Daya Hambat Besar dan Daya Hambat Kecil	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Penelitian	31
Lampiran 2. <i>Ethical Clearance</i> (EC)	33
Lampiran 3. Kartu Bimbingan	34
Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia sudah sejak zaman dahulu kala menggunakan ramuan obat tradisional Indonesia sebagai upaya pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit, dan perawatan kesehatan. Ramuan obat tradisional Indonesia tersebut dapat berasal dari tumbuhan, hewan, dan mineral, namun umumnya yang digunakan berasal dari tumbuhan (Kementerian Kesehatan, 2017). Ramuan Obat Tradisional merupakan satu jenis tanaman atau lebih dengan zat tambahan lainnya yang bersifat inert/netral (Kementerian Kesehatan, 2017).

Tumbuhan pepaya merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan masyarakat sebagai obat untuk beberapa macam penyakit. Tanaman pepaya dapat dimanfaatkan tidak hanya buahnya, tapi semua bagian dari tanaman ini mulai dari biji, daun, batang, akar juga bunganya. Dengan demikian, tidak ada bagian tanaman yang terbuang percuma apabila masyarakat mengetahui khasiat dan manfaat tiap bagian dari tanaman pepaya ini (Ir.Bambang Cahyono, 2017).

Seperti biji pepaya dapat digunakan sebagai obat untuk beberapa macam penyakit, seperti obat masuk angin dan cacingan (Ir.Bambang Cahyono, 2017). Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental metanol biji pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Hasil uji efektivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 1000 ppm (*part per million*, 1%=10.000 ppm) (Sukadana, 2007 dalam Zuhri Saifuddin, 2015).

Pada penelitian yang dilakukan (Saifudin Zuhri, 2015) dengan metode difusi cakram dengan pelarut etanol hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* dapat dihambat pada konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35% dengan zona hambat pada rata-rata 4,80 mm, 5,60 mm, 4,80 mm, dan 10,50. Pada penelitian (Lestari, dkk, 2018) dengan metode difusi cakram dengan pelarut etanol hasil yang didapat dari ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%,

80%, 100% zona hambat pada rata-rata 8,72 mm, 9,53 mm, 10,61 mm, 10,99 mm, 12,19 mm, 26,18 mm. Pada penelitian (Mauti Maria, dkk, 2018) dengan metode difusi cakram dengan pelarut etanol hasil yang didapat dari ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% zona hambat pada rata-rata 12,1 mm, 9,5 mm, 8,6 mm, 7,5 mm, 6,8 mm. Pada penelitian (Asep Roni, dkk, 2018) dengan metode difusi cakram dengan pelarut etanol hasil yang didapat dari ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dengan zona hambat rata-rata 12,3 mm, 14,3 mm 16,6 mm. Pada penelitian (Paramesti N Niken, 2014) dengan metode difusi cakram dengan pelarut etanol hasil yang didapat dari ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 75%, 50%, 25%, dan 5% dengan zona hambat rata-rata 14,75 mm, 11 mm, 9,5 m, dan 8,25 mm.

Escherichia coli merupakan bakteri berbentuk batang bersifat Gram-negatif, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora. *Escherichia coli* termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri enterik atau bakteri yang dapat hidup dan bertahan di dalam saluran pencernaan. Namun, ada beberapa kelompok lain yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, yang dikenal sebagai *Escherichia coli* patogen. Empat jenis *Escherichia coli* yaitu ETEC, EPEC, EHEC, dan EIEC diketahui merupakan bakteri penyebab penyakit yang berasosiasi dengan pangan, keberadaan bakteri ini sering dikaitkan dengan adanya kontaminasi yang berasal dari kotoran (feses), gejala klinis yang ditimbulkan oleh strain *Escherichia coli* patogen umumnya yaitu infeksi pada saluran pencernaan yang mengakibatkan diare, dan infeksi saluran kemih (Rahayu P Winiati ,dkk,2018). Sampai saat ini, limbah biji pepaya belum banyak dimanfaatkan masyarakat karena ketidaktahuan akan khasiat yang terdapat pada biji pepaya. Padahal, biji pepaya memiliki manfaat sebagai antibakteri pada *Escherichia coli* (Lestari, dkk, 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan “Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* “

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana gambaran efektivitas ekstrak biji pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran efektivitas ekstrak biji pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk menentukan konsentrasi ekstrak biji pepaya yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan metode *systematic literatur review*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis untuk menambah pengetahuan dan wawasan mengenai efektivitas ekstrak biji pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
2. Bagi pembaca memberikan informasi mengenai manfaat ekstrak biji pepaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*
3. Bagi instusi pendidikan sebagai bahan referensi dan dapat dipakai sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Pepaya

Pepaya (*Carica Papaya L*) adalah tumbuhan yang berasal dari Meksiko bagian Selatan dan bagian Utara dari Amerika Selatan dan kini telah tersebar luas di seluruh dunia. Pepaya merupakan tanaman buah dari famili *Caricaceae* dan merupakan komoditi hortikultura yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Sebagai buah segar, pepaya relatif disukai semua lapisan masyarakat karena cita rasanya yang enak, kaya vitamin A, B, dan C yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Buah pepaya mengandung enzim papain yang sangat aktif dan memiliki kemampuan mempercepat proses pencernaan protein, karbohidrat, dan lemak. Pepaya juga dapat diolah menjadi berbagai bentuk makanan dan minuman yang diminati pasar luar negeri seperti olahan puri, pasta pepaya, saus pepaya, dan juice pepaya, bahkan bijinya pun dapat diolah lebih lanjut menjadi minyak dan tepung (Faisal, Herry Nur, 2015).

2.2.1 Klasifikasi Pepaya (*Carica Papaya L*)

Klasifikasi ilmiah dari tumbuhan pepaya menurut Ir.Bambang Cahyono (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i> (berbiji tertutup/ biji dalam buah)
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i> (biji berkeping dua)
Ordo	: <i>Violales</i>
Famili	: <i>Caricaceae</i>
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica papaya (L)</i>

2.2.2 Senyawa Kimia Biji Pepaya (*Carica Papaya L*)

Biji buah pepaya memiliki warna hitam yang dilapisi kulit berlendir berwarna putih transparan (bening) lunak seperti agar-agar. Biji pepaya dapat digunakan sebagai obat untuk beberapa macam penyakit, yaitu obat masuk angin dan cacingan (cacing kremi). Biji-biji pepaya juga mengandung minyak. Dalam minyak biji pepaya mengandung 71,60% asam oleat, 15,13% asam palmitat, 3,60% asam stearat, dan asam-asam lemak lain dalam jumlah sedikit (Ir.Bambang cahyono,2017). Biji pepaya memiliki manfaat yang lebih besar dalam bidang medis dibandingkan dengan daging buahnya karena memiliki kemampuan antibakteri dan ampuh melawan beberapa spesies bakteri antara lain bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, dan *Staphylococcus* (Peter Jyotsna Kiran,2014).

Biji pepaya (*Carica papayaL.*) memiliki aktivitas antibakteri karena kandungan di dalamnya. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak biji pepaya positif mengandung senyawa alkaloid dengan ditandai terbentuk endapan putih, positif flavonoid dengan ditandai dengan terbentuk warna merah jingga, saponin ditandai dengan terbentuk busa dan tanin ditandai dengan warna hijau kehitaman (Fikriana Novisa Arizatul, dkk, 2021). Senyawa golongan flavonoid dari beberapa bahan alami dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid diduga mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel (Mulyono, 2013).



Gambar 2.2 Pepaya (*Carica Papaya L*)
(Sumber : Kalsasin Dwi Deriva, 2014)

2.2.3 Antimikroba

Menurut (Indijah & Fajri, 2016) Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri yang mempunyai khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya pada manusia relatif kecil. Obat yang digunakan untuk membasmi mikroba harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin dimana obat tersebut harus bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik untuk hospes. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antibiotik yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik, dan ada pula yang bersifat membunuh mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakterisid. Antimikroba yang tertentu aktivitasnya dapat meningkat dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadarnya ditingkatkan. Antimikroba dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Antimikroba yang berspektrum sempit: hanya efektif untuk jenis bakteri gram positif atau negatif saja. Contoh penisilin G, penisilin V, eritromisin, klindamisin, kanamisin, dan asam fusidat efektif terutama terhadap bakteri gram positif saja, sedangkan streptomisin, gentamisin, polimiksin B, dan asam nalidiksat khusus terhadap kuman gram negatif.
2. Antimikroba yang berspektrum luas: efektif untuk berbagai jenis mikroba. Contoh tetrasiklin aktif terhadap beberapa jenis bakteri gram positif, gram negatif, rickettsia, dan Chlamydia. Walaupun suatu antimikroba berspektrum luas efektivitas klinisnya belum tentu seluas spektrumnya karena efektivitas maksimal diperoleh dengan menggunakan obat terpilih untuk menghadapi infeksi yang sedang dihadapi. Di samping itu, antimikroba berspektrum luas cenderung menyebabkan super infeksi oleh kuman yang resisten.

Berdasarkan mekanisme aksinya, antibiotik dapat dibedakan menjadi:

1. Menghambat metabolisme sel mikroba

Mikroba membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Bila sintesis asam folat dari PABA (para amino benzoic acid) dihambat oleh antimikroba maka kelangsungan hidupnya akan terganggu. Dengan

mekanisme kerja ini diperoleh efek bakteriostatik. Contoh obat: sulfonamide, trimetoprim, asam p-aminosalisilat, dan sulfonamide.

2. Menghambat sintesis dinding sel mikroba

Contoh obat: penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin. Dinding sel terdiri dari polipeptidoglikan, bila sintesis polipeptidoglikan dihambat maka dapat menyebabkan dinding sel lisis oleh karena tekanan osmosis dalam sel yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan diluar sel.

3. Mengganggu keutuhan membran sel mikroba

Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba, seperti protein, asam nukleat, nukleotida, dan lain-lain. Contoh obat: polimiksin, gol polien serta berbagai antimikroba golongan kemoterapetik.

4. Menghambat sintesis protein sel mikroba

Untuk kehidupannya sel mikroba perlu mensintesis berbagai protein. Obat antibiotik diatas menghambat pembentukan protein, atau mengakibatkan terbentuknya protein yang abnormal dan nonfungsional. Contoh obat: aminoglikosida, makrolid, linkomisin, tetrasiklin, dan kloramfenikol.

5. Menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba. Contoh obat rifampisin, dan golongan kuinolon.

Penyakit infeksi dapat diobati dengan pemberian antibiotik. Akan tetapi, pemberian antibiotik yang tidak tepat dosis dan tidak tepat diagnosis akan menimbulkan resistensi suatu bakteri (Satari, 2012). Oleh karena itu, mulai dikembangkan penelitian untuk meminimalisir efek samping dari penggunaan antibiotik. Salah satunya dengan pengembangan antimikroba yang berasal dari bahan alam (Taufiq Sarah, dkk, 2015). Pada biji pepaya terdapat senyawa metabolit yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare.

Senyawa tersebut antara lain Flavonoid dengan mekanisme menghilangkan permeabilitas sel bila flavonoid terkena sel bakteri (Karlina,

2013), saponin bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan yang mengakibatkan naiknya permeabilitas atau terjadi kebocoran sel yang mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel, hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel, tanin dengan mengkoagulasi protein dan mengerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel bakteri yang mengakibatkan sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup dan pertumbuhannya dapat terhambat atau bahkan mati pada penelitian Nuria dkk, 2009; Okoli, dkk, 2009 dalam penelitian (Ariani Novia, dkk, 2019) dan senyawa alkaloid dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Karlina, 2013).

2.3 Escherichia coli

Escherichia coli merupakan bakteri enterik gram negatif yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia. Bakteri ini bersifat patogen apabila berada diluar usus, *Escherichia coli* juga merupakan bakteri penyebab diare dan infeksi saluran kemih (Suryati Nova, dkk 2017). Bakteri *Escherichia coli* juga dikenal sebagai bakteri indikator sanitasi dan higiene, yaitu bakteri yang keberadaannya dalam suatu produk pangan menunjukkan indikasi rendahnya tingkat sanitasi yang diterapkan. Keberadaan bakteri ini sering dikaitkan dengan adanya kontaminasi yang berasal dari kotoran (feses) karena *Escherichia coli* pada umumnya adalah bakteri yang hidup pada usus manusia maupun hewan sehingga keberadaan bakteri tersebut pada air atau pangan menunjukkan adanya proses pengolahan yang mengalami kontak dengan kotoran (Rahayu Winiati p, dkk, 2018). Bakteri *E.coli* yang berada di dalam usus besar manusia berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri jahat, dan berperan sebagai mikrobiota usus yang membantu proses pencernaan termasuk pembusukan sisa-sisa makanan dalam usus besar. Selain itu, bakteri ini juga membantu produksi vitamin K (Sutiknowati Lies Indah, 2016).

2.3.1 Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi ilmiah dari *Escherichia coli* menurut Melnick Jawetz (2007) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Filum	: <i>Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Gammaproteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

2.3.2 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dengan ukuran berkisar antara 1.0-1.5 μm x 2.0-6.0 μm , tidak motil atau motil dengan flagela serta dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen. Tidak ditemukan spora, selnya bisa tunggal, berpasangan, rantai pendek, dan biasanya tidak berkapsul. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Jawetz, dkk, 2008). Bakteri ini tidak mempunyai nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. *E. coli* memiliki organel eksternal yakni pili yang merupakan filament tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagel yang merupakan filamen tipis dan lebih panjang untuk berenang. Pembiakan bakteri *E. coli* bersifat aerob atau anaerob fakultatif, pertumbuhan optimum pada suhu 37°C (Hendrayati, 2012).

2.3.3 Patogenitas *Escherichia coli*

E. coli merupakan flora normal oportunistik pada saluran pencernaan, yaitu apabila jumlahnya dalam batas normal bakteri tersebut dapat menguntungkan, tetapi apabila terjadi peningkatan jumlah dari jumlah normal maka bakteri tersebut akan menjadi patogen (Arivo dan Dwiningtyas, 2019). Patogenitas merupakan kemampuan suatu organisme untuk menimbulkan

penyakit. *Escherichia coli* dapat menimbulkan suatu gejala penyakit bila mampu masuk ke tubuh inangnya dan mampu beradaptasi serta bertahan di dalam tubuh manusia, kemudian menyerang sistem imun dan akhirnya menimbulkan penyakit.

Gejala klinis yang di timbulkan oleh strain *E. coli* patogen umumnya yaitu infeksi pada saluran pencernaan yang mengakibatkan diare, infeksi saluran kemih.

1. Infeksi Saluran kemih

Menurut Harvey, 2007 dalam jurnal (Arivo dan Dwiningtyas, 2019) Infeksi saluran kemih merupakan kondisi akibat *E. coli* memiliki faktor virulensi yang dapat meningkatkan kolonisasi dan invasi bakteri ke dalam saluran kemih untuk menyebabkan infeksi.

2. Diare

E. coli juga menjadi indikator sanitasi makanan dan minuman karena keberadaan *E. coli* pada makanan dan minuman menunjukkan sanitasi yang tidak baik dan merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia pada air. *E. coli* yang terdapat pada makanan dan minuman dapat menimbulkan gejala penyakit seperti diare, kholera, gastroenteritis dan beberapa penyakit saluran pencernaan lainnya (Kurniadi, 2013).

Escherichia coli penyebab Diare diklasifikasikan berdasarkan karakteristik virulensinya. Setiap kelompok bakteri ini dapat menyebabkan diare namun dengan mekanisme yang berbeda. *Escherichia coli* penyebab diare dapat dibedakan menjadi (Rahayu Winiati, dkk, 2018) :

- *Enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC)*

Enterotoksigenik *E.coli* merupakan penyebab diare tidak hanya pada manusia, tetapi juga pada hewan. Setelah masuk kedalam sistem pencernaan, ETEC akan menempel pada sel-sel yang melapisi mukosa usus halus melalui interaksi yang dimediasi oleh faktor kolonisasi (*colonization faktor = CFs*). Setelah itu, ETEC akan memproduksi enterotoksin. Selama berkolonisasi dalam sel mukosa usus, ETEC mengeluarkan toksin yang terdiri atas dua jenis, yaitu yang tidak tahan panas (*heat labile toxin= LT*) dan yang tahan panas (*heat stabile toxin =ST*). Strain ETEC dapat memproduksi salah satu atau kedua toksin

tersebut dan dapat menginduksi diare. Penularan ETEC terhadap bayi ataupun anak-anak umumnya terjadi karena pangan maupun air di daerah tersebut terkontaminasi ETEC dengan konsentrasi yang cukup tinggi.

- *Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC)*

EPEC Merupakan penyebab diare yang umumnya terjadi di negara-negara berkembang. *Enteropathogenic Escherichia coli* menyebabkan diare yang cukup parah pada bayi dan dapat berlangsung selama lebih dari 2 minggu serta menyebabkan kematian jika terjadi dehidrasi parah. Pada orang dewasa, penyakit ini ditandai dengan diare berat, mual, muntah kram perut, sakit kepala, demam, dan menggigil. Waktu untuk timbulnya penyakit adalah 17 sampai 72 jam, durasi penyakit adalah 6 jam sampai 3 hari. EPEC dapat menyebabkan penyakit yang akan berkembang pada manusia ketika ditransmisikan oleh air yang terkontaminasi feses.

- *Enterohemorrhagic Escherichia coli (EHEC)*

EHEC merupakan kelompok *E. coli* yang dapat menyebabkan diare atau kolitis berdarah pada manusia yang dapat berujung pada sindrom hemolitik uremik (*Hemolytic Uremic Syndrome/HUS*). Sindrom HUS merupakan penyebab dari gagal ginjal akut pada anak-anak dan kematian pada orang dewasa.

- *Enteroinvasive Escherichia coli (EIEC)*

EIEC bersifat non motil, tidak dapat memfermentasi laktosa, dan bersifat anaerogenik. Penularan EIEC umumnya berasosiasi dengan air atau pangan yang terkontaminasi feses serta penularan person to person. EIEC memiliki kemampuan untuk menyerang (menginvasi) sel jaringan kolon.

- *Enteraggregative Escherichia coli (EAEC)*

EAEC dapat menyebabkan diare yang bersifat akut maupun kronis. Biasanya diare karena bakteri ini terjadi di negara-negara berkembang dan negara industri. Penularan EAEC biasanya berasal dari makanan.

2.3.4 Uji daya Hambat

Metode untuk uji antibakteri dibagi menjadi dua, yaitu metode difusi dan metode dilusi. Metode difusi dibagi menjadi metode disk, sumuran dan parit. Untuk metode dilusi dibagi menjadi *broth dilution* dan *solid dilution*. Hal yang membedakan antara dua macam metode tersebut adalah berdasarkan media yang digunakan. Biasanya untuk metode difusi menggunakan medium padat sedangkan metode dilusi menggunakan medium cair (Retnaningsih Agustina, 2019).

1. Metode Difusi

Metode difusi merupakan pengujian antimikroba berdasarkan berdifusinya zat antimikroba dalam media padat dengan mengamati daerah pertumbuhan. Metode difusi dapat digunakan untuk zat antimikroba yang bersifat larut maupun tak larut. Metode difusi terdiri dari berbagai metode, difusi sumuran, difusi cakram, difusi dengan parit (Rollando, 2019).

a. Metode Sumuran modifikasi

Metode sumuran modifikasi dilakukan dengan jalan melubangi media yang telah diinokulasikan dengan zat uji yang di injeksikan di dalamnya. Melakukan pengaturan jarak tertentu pada masing-masing cakram, antimikroba berdifusi hingga pada kegiatan antimikroba ditunjukkan oleh zona hambatan. Zona hambat tampak bagaikan zona bersih serta jernih di sekeliling cakram tempat antimikroba terdifusi. Metode sumuran agar telah digunakan secara luas dan telah mewakili prosedur simpel untuk menyelidiki zat apakah yang signifikan serta memiliki kegiatan antimikroba yang berguna (Rollando, 2019).

b. Metode cakram *Kirby-bauer*

Tabel 2.3.4 Zona hambat menurut David Stout

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan
> 20 mm	sangat kuat
10-20 mm	kuat
5-10mm	sedang
≤ 5 mm	lemah

Metode difusi cakram merupakan salah satu metode difusi yang paling banyak digunakan. Pada metode ini digunakan suatu kertas cakram yang telah direndam pada larutan uji (zat antimikroba) di atas media padat yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Pencelupan cakram pada larutan uji dilakukan hingga seluruh permukaan cakram basah. Pengamatan dilakukan setelah hasil inokulasi diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Pada umumnya hasil yang didapat bisa diamati setelah diinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan melihat dan mengukur zona bening di sekitar cakram (Mulyadi, 2013).

Metode difusi cakram banyak dipilih untuk uji antimikroba dikarenakan metode ini mudah dan sederhana untuk menentukan aktivitas antibakteri sampel yang diuji. Kekuatan zona hambat suatu zat antimikroba menurut David Stout dikategorikan dalam empat kategori yaitu sangat kuat, kuat, sedang dan lemah.

c. Metode dengan Parit

Metode dengan jalan membuat parit disepanjang diameter media padat, dengan zat uji diletakkan pada parit tersebut. Kemudian diinokulasikan pada bagian kiri dan kanan parit. Media ini digunakan untuk uji dalam bentuk krim atau salep (Rollando, 2019).

2. Metode Dilusi

Metode dilusi digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh dari mikroba terhadap mikroba yang diujikan. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa tumbuh atau tidaknya mikroba di dalam media. Pada metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Kadar hambat minimum ditetapkan dengan melihat kadar terkecil yang tidak ditumbuhi mikroba pada larutan uji. Selanjutnya larutan dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji maupun agen antimikroba dan diinkubasi selama 28-24 jam. Selain diinkubasi media cair yang tetap jernih ditetapkan sebagai Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Jannah, 2020).

2.3.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan suatu komponen (zat terlarut) dari larutannya dalam air oleh suatu pelarut lain yang tidak bercampur dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Beberapa metode ekstraksi senyawa organik bahan alam yang umum digunakan antara lain (Hasrianti, dkk, 2016) :

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses perendaman sampel pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. Secara umum pelarut metanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam, karena dapat melarutkan seluruh golongan metabolit sekunder. Prinsip dari ekstraksi maserasi adalah penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam cairan penyari yang sesuai selama sehari atau beberapa pada temperatur kamar terlindungi dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berlangsung sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Selama proses maserasi dilakukan pengaduk dan penggantian cairan penyari setiap hari. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan. Keuntungan dari metode ini ialah peralatannya yang sederhana, sedang kerugiannya antara lain waktu yang diperlukan untuk mengestrak sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks, dan lilin.

b. Perkolasi

Pada metode Perkolasi serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel

senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhriani, 2014).

c. Sokletasi

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terderadasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Mukhriani, 2014).

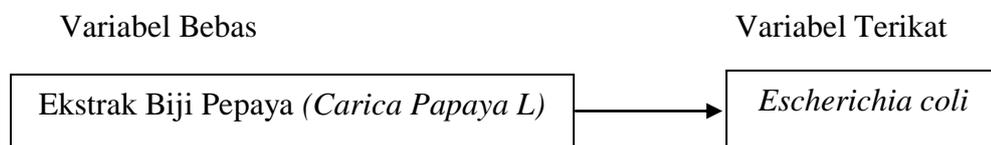
d. Digesti

Digesti adalah maserasi dengan pengadukan kontinyu pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar yaitu pada suhu 40-50°C.

e. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

2.4 Kerangka Konsep



2.5 Definisi Operasional

1. Ekstraksi biji pepaya dengan metode maserasi didapat berupa ekstrak kental diuji dengan fitokimia memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Zukhri, saifuddin, 2015)

2. *Escherichia coli* merupakan bakteri enterik gram negatif (Enterobacteriaceae) yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia. Namun, ada beberapa kelompok lain yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, yang dikenal sebagai *Escherichia coli* patogen. *Escherichia coli* bakteri yang diuji dengan melihat terbentuknya zona hambat di sekitar cakram yang mengandung ekstrak biji pepaya (Ilvani Eva, dkk, 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah Penelitian Studi Literatur dengan desain Deskriptif. Yang bertujuan untuk melihat gambaran daya hambat Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelusuran studi literatur, buku, jurnal, google scholar dan google books.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu untuk melakukan penelitian ini merupakan kurun waktu dan artikel yang digunakan sebagai referensi (5-10 tahun terakhir). Pencarian artikel dilakukan dari bulan Desember sampai Mei 2021.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu

1. Kriteria Inklusi
 - a. Artikel yang dipublish tahun 2012-2021
 - b. Artikel penelitian yang full text
 - c. Artikel Nasional atau Internasional
 - d. Menjelaskan Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Artikel yang dipublish sebelum tahun 2012
 - b. Artikel penelitian yang tidak full text
 - c. Artikel penelitian yang hanya terdiri dari abstrak

- d. Tidak menjelaskan Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Artikel referensi yang memenuhi kriteria tersebut diantaranya:

1. “Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Staphylococcus aureus*”, Lestari Anggun Rahmi ayu, Sari Angraini Syahfitri, Sofi Tri Cahyo, Isna Wardaniati, Muhammad Azhari Herli 2018.
2. “Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli*”, Niken N Paramesti 2014.
3. “Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*”, Saifuddin Zukhri 2015.
4. “Aktivitas Antibakteri Biji, Kulit dan Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*” Roni Asep, 2018.
5. “Uji In Vitro aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*” Mauti Imelda Maria, 2018.

3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian studi literatur adalah data sekunder yang diperoleh dari buku, jurnal, maupun artikel penelitian yang diperoleh dari *google scholar* dan *google books* dengan kata kunci “Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*” dengan kriteria inklusi dan eksklusi untuk mempermudah pelacakan literatur yang sesuai dengan topik penelitian.

3.5 Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam studi literatur review ini merupakan metode pemeriksaan yang digunakan pada artikel/jurnal. Metode

pengujian daya hambat yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode Difusi Cakram.

3.6 Prinsip Pemeriksaan Difusi Cakram

Kertas cakram yang telah direndam kemudian diletakkan di atas permukaan media dan sedikit ditekan dengan menggunakan pinset steril. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu diamati luas zona bening disekitar kertas cakram. Zona bening diukur dengan menggunakan penggaris. Zona bening menunjukkan aktivitas daya hambat antimikroba yang digunakan.

3.7 Alat, Bahan, dan Reagensia

Adapun alat yang digunakan adalah timbangan elektrik, spatula, mikropipet, gunting, inkubator, cawan petri, penggaris, kapas steril, labu erlenmeyer, ose, *autoclave*, *rotary evaporator*, pinset, oven, label, tabung reaksi, pipet ukur, alkohol, kain kasa, corong.

Bahan yang digunakan adalah biji pepaya, *Muller Hinton Agar* (MHA), biakan *Escherichia coli*, Aquades steril, NaCl, etanol, *Mac farland*, kertas cakram.

3.8 Prosedur Kerja

3.8.1 Pembuatan Ekstrak Biji Pepaya

Biji pepaya dicuci bersih lalu dikeringkan dengan matahari langsung dan diangin-anginkan. Bahan yang telah kering kemudian dihaluskan dengan cara diblender. Biji pepaya yang sudah dikeringkan dan diblender ditimbang sesuai kebutuhan, masukkan kedalam botol sampel menggunakan pelarut organik pada temperatur ruangan yang tertutup rapat lalu dilarutkan dengan etanol. Biarkan selama 1 hari (1x24 jam) pada temperatur kamar, terlindung dari sinar matahari langsung sambil sesekali diaduk. Setelah 1 hari disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat, ampas direndam kembali dengan etanol dan dilakukan hingga 3 kali pengulangan. Semua filtrat diumpulkan lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dan dilanjutkan di waterbath sampai didapatkan ekstrak kental dengan bobot konstan.

3.8.2 Pembuatan suspensi bakteri

Bakteri *Escherichia coli* diinokulasikan 1 ose biakan murnike atas permukaan media *Mueller Hinton Agar*, kemudian dinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37° didalam inkubator.

3.8.3 Uji dengan Metode Cakram

1. Pembuatan konsentrasi ekstrak biji pepaya pada cawan petri
2. Cakram uji kosong direndam kedalam konsentrasi ekstrak selama 15-20 menit
3. Pembuatan stok bakteri *Escherichia coli* pada media Endo agar
4. 1 ose bakteri diambil dan dicampurkan kedalam pengencer NaCl 0,9%
5. Suspensi bakteri dihomogenkan menggunakan *vortex*
6. Suspensi bakteri disamakan kekeruhannya dengan larutan standar 0,5 Mcfarland
7. Suspensi dioleskan ke *Mueller Hinton Agar* menggunakan kapas lidi steril
8. Cakram uji yang telah direndam dengan ekstrak diletakkan pada media *Mueller Hinton Agar* yang telah dioleskan *Escherichia coli*
9. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C
10. Zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur diameternya

3.9 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian studi literatur menggunakan pendekatan deksriptif dapat berupa tabel (hasil tabulasi), frekuensi (menghitung persentase), dan membuat grafik yang diambil dari refrensi yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Berdasarkan hasil data penelitian yang didapatkan dari lima artikel referensi tentang Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* disajikan dalam bentuk data berupa tabel sintesa grid dibawah ini:

Tabel 4.1 Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* disajikan dalam bentuk data berupa tabel Sintesa Grid

No.	Author (Penulis, Tahun, Volume, Angka	Judul	Metode (Desain, sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Hasil Penelitian	Resume
1.	Saifuddin Zukhri, 2015/Vol.10/No .20	Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (<i>Carica Papaya</i> <i>L</i>) terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	Difusi Cakram Disk	Ekstrak Biji Pepaya dengan konsentrasi: 20% = 4,80 mm, 25% = 5,60 mm, 30% = 4,80 mm, 35% = 10,50 mm	Terbentuk zona hambat bakteri dengan aktivitas antibakteri dalam <i>range</i> lemah sampai sedang
2.	Anggun Rahmi Ayu Lestari, Sari Anggraini Syahfitri, Sofi Tri Cahyo, Isna Wardaniati, Muhammad Azhari Herli, 2018/Vol.1	Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (<i>Carica</i> <i>Papaya L</i>) terhadap <i>Escherichia</i> <i>coli</i> , <i>Salmonella</i> <i>thypi</i> dan <i>Staphlycocus</i> <i>aureus</i>	Difusi Kertas Disk	Ekstrak Biji Pepaya dengan konsentrasi: 20% = 8,72 mm 40% = 9,53 mm 60% = 10,61 mm 80% = 10,99 mm 100% = 12,19 mm	Terbentuk zona hambat bakteri dengan aktivitas antibakteri dalam <i>range</i> sedang sampai kuat

3.	Asep Roni, Maesaroh, Lia Marliani, 2018/Vol.6/No.1	Aktivitas Antibakteri Biji, Kulit dan Daun Pepaya (<i>Carica Papaya L.</i>) terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	Difusi agar cakram kertas	Ekstrak biji Pepaya dengan konsentrasi: 10% = 12,3 mm 20% = 14,3 mm 30% = 16,6 mm	Terbentuk zona hambat bakteri dengan aktivitas antibakteri dalam <i>range</i> sedang sampai kuat
4.	Niken N. Paramesti, 2014	Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (<i>Carica Papaya</i>) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	Difusi Cakram	Ekstrak Biji Pepaya dengan konsentrasi: 5% = 8,25 mm 25% = 9,5 mm 50% = 11 mm 75% = 14,75 mm	Terbentuk zona hambat bakteri dengan aktivitas antibakteri dalam <i>range</i> sedang sampai kuat
5.	Imelda Maria Mauti, Desi Indria Rini, Su Djie To Rante, 2018/Vol. 15/No.3	Uji In Vitro aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (<i>Carica Papaya L.</i>) terhadap Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i>	Difusi Cakram	Ekstrak Biji Pepaya dengan konsentrasi: 0,78% = 0 mm 1,56% = 0 mm 3,12% = 0 mm 6,25% = 6,8 mm 12,5% = 7,5 mm 25% = 8,6 mm 50% = 9,5 mm 100% = 12,1 mm	Terbentuk zona hambat bakteri dengan aktivitas antibakteri dalam <i>range</i> lemah sampai kuat

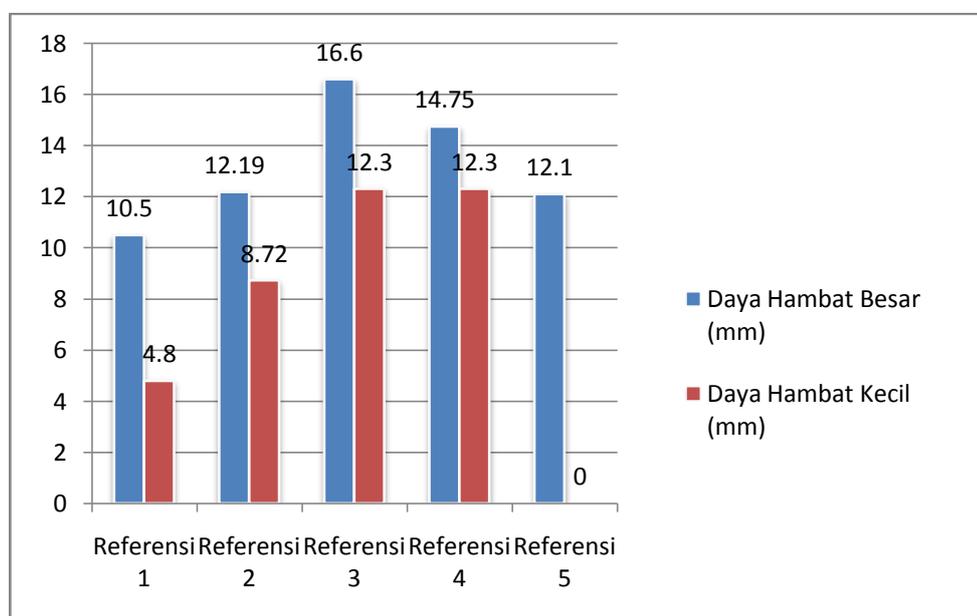
Berdasarkan tabel diatas, pada artikel referensi 1 menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 20% sudah dapat membentuk zona bening sebesar 4,80 mm dengan kategori responsi lemah, dan konsentrasi 25% 35% sudah dapat membentuk zona bening sebesar 5,60 mm dan 10,50 mm dengan kategori responsi sedang sampai kuat, sedangkan konsentrasi 30% dengan tiga kali pengulangan didapatkan rata-rata sebesar 4,80 mm dengan kategori responsi lemah.

Artikel referensi 2 menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 20% dan 40% sudah dapat membentuk zona bening sebesar 8,72 mm dan 9,53 mm dengan kategori responsi sedang, sedangkan konsentrasi 60% 80%

dan 100% membentuk zona bening sebesar 10,61 mm, 10,99 mm dan 12,19 mm dengan kategori responsi kuat. Artikel referensi 3 menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi berurutan 10% 20% dan 30% sudah dapat membentuk zona bening sebesar 12,3 mm, 14,3 mm, 16,6 mm dengan kategori responsi kuat.

Artikel referensi 4 menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 5% sudah dapat membentuk zona bening sebesar 8,25 mm dengan kategori responsi sedang, konsentrasi 25% membentuk zona bening sebesar 9,5 mm dengan kategori responsi sedang, sedangkan konsentrasi 50% dan 75% membentuk zona bening dengan kategori responsi kuat sebesar 11 mm dan 14,75 mm.

Artikel referensi 5 menunjukkan bahwa konsentrasi 0,28% 1,5% dan 3,12% tidak membentuk zona bening, konsentrasi 6,25% 12,5% 25% dan 50% dapat membentuk zona bening dengan kategori responsi sedang sebesar 6,8 mm 7,5mm 8,6 mm dan 9,5 mm, sedangkan konsentrasi 100% dapat membentuk zona bening sebesar 12,1% dengan kategori responsi kuat.



Gambar 4.2 Grafik batang Hasil dari 5 Referensi Daya Hambat Besar dan Daya hambat Kecil

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram mengindikasikan bahwa pada ekstrak biji pepaya terdapat senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri dan dapat diketahui diameternya (Rahayu Yayuk Putri, dkk, 2020). Berdasarkan metode David-Stout, menyebutkan jika diameter zona bening ≤ 5 mm menyatakan aktivitas antibakteri lemah, diameter 5-10 mm menyatakan aktivitas antibakteri sedang, diameter 10-20 mm menunjukkan bahwa aktivitas anti bakteri kuat, dan diameter > 20 mm menunjukkan aktivitas antibakteri sangat kuat.

Berdasarkan uraian diatas diketahui terdapat perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi ekstrak biji pepaya yang sama dan perbedaan konsentrasi ekstrak biji pepaya mulai dari konsentrasi terendah hingga tertinggi hal itu dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya (1) Pada konsentrasi 0,78% kandungan ekstrak biji pepaya sedikit sehingga tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan pada konsentrasi 50%-100% kandungan ekstrak biji pepaya lebih besar maka zona daya hambat yang didapat juga besar. Hal itu terjadi karena perbedaan jumlah zat aktif yang terkandung pada konsentrasi suatu ekstrak, semakin besar konsentrasi suatu ekstrak maka semakin besar pula komponen zat aktif yang terkandung didalam ekstrak sehingga zona hambat yang dihasilkan juga berbeda pada setiap konsentrasi ekstrak biji pepaya (Ilvani Eva, dkk, 2019). Namun, pada artikel referensi satu konsentrasi 30% setelah dilakukan pengulangan percobaan sebanyak tiga kali rata-rata daya hambat yang didapat mengalami penurunan hal ini sama dengan penelitian Purwatiningsih Eny (2021) yang menunjukkan hasil ekstrak bekerja tidak stabil dalam penghambatan kemungkinan disebabkan karena ekstrak yang digunakan tidak meresap dengan sempurna kedalam kertas cakram dan sulit berdifusi (menyebar) dalam media sehingga daya hambat yang terbentuk lebih kecil. (2) Pada jurnal pertama, kedua, ketiga menggunakan konsentrasi ekstrak yang sama yaitu 20% menghasilkan aktivitas antibakteri kategori lemah sampai sedang dengan zona hambat yang

berbeda yaitu 4,80 mm, 8,72 mm, dan 14,3 mm. Salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan daya hambat antibakteri pada masing-masing ekstrak adalah jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang tertarik oleh masing-masing pelarut berbeda. Sehingga aktivitas antibakteri yang diberikan oleh senyawa kimia sebagai zat antibakteri pada masing-masing ekstrak berbeda (Aryahidayani, 2020). (3) Selain itu hal lain yang mempengaruhi ialah kondisi geografis dan wilayah pengambilan biji pepaya. Pada artikel pertama, kedua, dan ketiga menggunakan sampel yang berasal dari tempat yang berbeda. Artikel pertama menggunakan biji pepaya yang berasal dari Klaten, artikel kedua mendapatkan sampel dari daerah Riau, artikel ketiga mendapatkan sampel dari daerah Bandung, artikel keempat mendapatkan sampel dari daerah Tangerang Banten, sedangkan artikel kelima mendapatkan sampel dari Nusa Tenggara Timur. Jumlah senyawa aktif yang dipengaruhi oleh daerah asal dan usia tanaman. Jika lingkungan sesuai terhadap syarat tumbuh tanaman dan nutrisi tercukupi maka metabolit sekunder (untuk menangkal hama) juga terbentuk secara optimal. Faktor lingkungan diantaranya iklim, cahaya, tanah, dan suhu (Allo, 2016).

Faktor ke (4) pada penelitian Awaliah Hilda (2020) bahwa adanya perbedaan kandungan senyawa kimia pada biji pepaya varietas 'Bangkok' dan 'California' dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak biji pepaya varietas 'Bangkok' memiliki 20 senyawa sedangkan ekstrak biji pepaya varietas 'California' memiliki 24 senyawa. Perbedaan senyawa yang terkandung dalam biji pepaya varietas 'Bangkok' dan 'California' ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perbedaan kandungan senyawa biji pepaya varietas 'Bangkok' dan 'California' seperti: suhu, intensitas cahaya, nutrisi, dan hormon.

Faktor ke (5) ialah pemilihan pelarut yang digunakan harus dapat menarik komponen aktif dari campuran dan memiliki sifat diantaranya selektivitas, kemampuan untuk mengekstraksi, tidak beracun, mudah diuapkan. Pelarut etanol dipilih karena absorpsinya baik, bersifat umum yang mampu menarik semua jenis zat aktif, baik bersifat polar, semipolar, dan non polar, kadar toksisitasnya rendah, dan dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas yang

diperlakukan untuk pemekatan lebih sedikit (Sarlina, dkk, 2017) Etanol merupakan pelarut yang dapat melarutkan kuersetin (Flavonoid). Perbedaan konsentrasi etanol dapat mengakibatkan perubahan polaritas pelarut sehingga mempengaruhi kelarutan senyawa bioaktif (Suhendra Corry Permatasari, dkk, 2019). Semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin sedikit kadar flavonoid yang didapatkan, semakin rendah konsentrasi kekuatan etanol maka semakin banyak kadar flavonoid yang didapatkan (Mubarak, dkk, 2018). (6) Waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap senyawa yang dihasilkan. Waktu maserasi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal. Waktu maserasi yang terlalu singkat dapat mengakibatkan tidak semua senyawa terlarut dalam pelarut yang digunakan. Waktu ekstraksi yang singkat belum menunjukkan reaksi yang optimal terhadap senyawa flavonoid. Semakin lama waktu maserasi maka kesempatan kontak antara bahan dan pelarut semakin besar sehingga hasilnya akan terus meningkat sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut (Amelinda, dkk, 2018).

Waktu dan temperatur Inkubasi juga dapat 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 yang lebih besar. Inkubasi pada suhu lebih dari 35°C dapat menyebabkan difusi ekstrak yang kurang baik. (7) Selain itu tebalnya media agar-agar juga dapat mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Ketebalan agar-agar yang efektif yaitu sekitar 4 mm. Jika kurang dari 4 mm difusi ekstrak akan menjadi lambat (Zeniusa Popi, dkk, 2019).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian studi literatur dari penelitian Zukhri Saifuddin, (2015), Lestari Anggun R A, dkk, (2018), Roni Asep, dkk, (2018), Paramesti Niken N, (2014), dan Mauti Imelda Maria, dkk, (2018) diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Ekstrak Etanol biji pepaya memiliki aktivitas antibakteri dilihat dari daya hambat terhadap *Escherichia coli*. Konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah konsentrasi 100% karena semakin besar konsentrasi maka semakin besar diameter zona hambat di sekitar cakram. Pada jurnal kedua dan kelima didapati bahwa zona hambat yang ditemukan dalam range yang kuat yaitu 12,19 mm dan 12,1 mm sesuai dengan kategori zona hambat pada metode difusi cakram menurut David Stout yaitu 10-20 mm termasuk kategori kuat dan ≥ 20 mm termasuk kategori sangat kuat. Semakin tinggi ekstrak biji pepaya, semakin besar daya hambat atau diameter zona hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
2. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi zona hambatan pada proses difusi seperti : Konsentrasi pelarut, tempat pengambilan sampel, varietas buah pepaya, waktu ekstraksi, waktu dan temperatur inkubasi dan tebal media yang digunakan.

5.2 Saran

1. Bagi masyarakat dan tenaga kesehatan lainnya diharapkan dapat mengolah dan menggunakan biji pepaya sebagai obat herbal alternatif untuk pengobatan diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.
2. Pada peneliti selanjutnya diharapkan untuk memperhatikan lagi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi diameter zona hambat yang terbentuk pada media pertumbuhan bakteri, agar hasil yang di dapatkan lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Allo, 2016. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon Lumut (*Musa acuminata Colla*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Universitas Sanata Dharma.
- Amelinda, E., Widarta, I. W. R., & Darmayanti, L. P. T. 2018. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 165. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p03>
- Ariani Novia, dkk. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) Terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* . 2(2)
- Arivo Debi, Ai Winarti Dwiningtyas. 2019. Pola Kepekaan *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Saluran Kemih Terhadap Antibiotik. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/farmasi/article/view/1540/1147> (diaksespadaMaret 2022)
- Aryahidayani, W. 2020. Aktivitas Bunga dan Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Varietas Bangkok dan California dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. 62.
- Faisal Herry Nur. 2015. Analisis pendapatan Usahatani dan Saluran Pemasaran Pepaya (*Carica Papaya L*) Di Kabupaten Tulangagung. 11(13)
- Fikriana Novisa Arizatul, dkk. 2021. Uji efektivitas Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) Sediaan Krim terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.
- Formularium Obat Herbal Asli Indonesia – Kementerian Kesehatan http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/KMK_No._HK_.01_.07-MENKES-187
2017_ttg_Formularium_Ramuan_Obat_Tradisional_Indonesia_.pdf (diaksespadaMaret 2022)
- Hasrianti, Nururahmah, Nurasia. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah dan Asam Asetat sebagai pengawet alami bakso, 7(1).ISSN 2087-7889.
- Hendrayati, T. I. 2012. Perubahan Morfologi *Escherichia coli* Akibat Paparan Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobromacacao*) Secara *In Vitro*.
- Ilvani, Eva, dkk. 2019. Uji Anti bakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ESBL. *Prosiding Mahasiswa Seminar Nasional Unimus*, 2. ISSN: 2654-766X

- Indijah sujati w, Fajri Purnama. 2016. Farmakologi. <http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/08/Farmakologi-Komprehensif.pdf> (diakses pada Maret 2022)
- Jannah, T. R. 2020. Uji antimikroba nano partikel bawang putih terhadap *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/19714/>.
- Jawetz, Melnick, et.al. 2007. Medical Microbiology 24th edition. USA: Mc-Graw Hill companies
- Kalsasin Dwi Deriva . 2014. Pemanfaatan perasan biji pepaya (*Carica papaya*) untuk mencegah infestasi Argulus pada ikan maskoki (*carassius auratus*). <https://repository.unair.ac.id/26329/1/KALSASIN.pdf>
- Kurniadi, Y., Saam, Z., Afandi, D. 2013. Faktor Kontaminasi Bakteri *E. coli* Pada Makanan Jajanan Di Lingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*.
- Lestari Anggun Rahmiayu, dkk. 2018. Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, dan *Staphylococcus aureus*. 1
- Mauti, Imelda Maria, dkk . 2018. Uji In Vitro Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) Terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *Cendana Medical Journal*, 15 (3)
- Mubarak, F., Sartini, S., & Purnawanti, D. 2018. Effect of Ethanol Concentration on Antibacterial Activity of Bligo Fruit Extract (*Benincasa hispida* Thunb) to *Salmonella typhi*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 5(3), 76. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v5i3.16>
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan Identifikasi senyawa aktif, 7(2).
- Mulyono ,Lienny Meriyuki. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica Papaya L*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
- Paramesti ,Niken N. 2014. Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli*
- Purwanitiningih Eny, dkk. 2021. Uji Daya Hambat Daun Salam Koja (*Murraya koenigii (L) Spreng*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *staphylococcus aureus* dengan metode Kirby bauer

- Peter JK, Kumar Y, Mash H. 2014. . Antibacterial Activity of Seed and Leaf Extract of *Carica Papaya* var. Pusa dwarf Linn. *J pharm Biol Sci*. https://www.researchgate.net/publication/272985982_Antibacterial_Activity_of_Seed_and_Leaf_Extract_of_Carica_Papaya_var_Pusa_dwarf_Linn(diakses pada Maret 2022)
- Rahayu Yayuk Putri, dkk. 2020. Formulasi Sediaan sabun Cair Antiseptik Ekstrak Biji Pepaya (*carica papaya*) dan uji Efektivitas Antibakterinya terhadap *Staphylococcus Aureus*
- Rollando, S.Farm.,M.Sc.,Apt. 2019. Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit, CV. Seribu Bintang. Malang. ISBN: 978-623-7000-07-5
- Roni Asep, dkk. 2018. Aktivitas antibakteri biji, kulit dan daun pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. 6(1)
- Sarlina, S., Razak, A. R., & Tandah, M. R. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3(2), 143–149. <https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.877>
- Suhendra Corry Permatasari, dkk, 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata Cylindrica (L) Beauv.*) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik, 8 (1)
- Suryati, Nova, Elizabeth Bahar, Ilmiawati. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak *Aloe Vera* terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* secara *in vitro*.
- Sutiknowati Lies Indah. 2016. Bioindikator Pencemar, *Bakteri Escherichia coli*. 41(4)
- Zukhri, Saifuddin. 2015. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*
- Zeniusa Popi, dkk. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escherichia coli* secara *In Vitro*

LAMPIRAN 1



KEMENKES RI

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

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

Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644

email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor 0640/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2022**

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

**“Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap Pertumbuhan
Bakteri *Escherichia Coli* Systematic Review”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Remitha Febryna Rajagukguk**
Dari Institusi : **DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

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

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

Medan, Juli 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan



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

LAMPIRAN 2

TABEL HASIL PENELITIAN

Tabel Referensi 1 : Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. (Zukhri, Saifuddin, 2015)

Konsentrasi ekstrak kental biji pepaya	Luas Zona Hambat (mm)			
	P-1	P-2	P-3	Mean
20%	4,80	4,90	4,70	4,80
25%	5,60	5,60	5,60	5,60
30%	5,00	4,50	4,90	4,80
35%	10,50	10,50	10,50	10,50

Keterangan

P-1, P-2, P-3 :

Percobaan pertama, kedua, ketiga

Tabel Referensi 2 : Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus*. (Lestari Anggun Rahmiayu, dkk, 2018)

Konsentrasi	Diameter Daya Hambat (mm)			Rata-rata Diameter Daya Hambat (mm)
	P1	P2	P3	
20%	8,45 mm	8,45 mm	9,26 mm	8,72 mm
40%	8,88 mm	9,73 mm	9,98 mm	9,53 mm
60%	9,77 mm	10,92 mm	11,14 mm	10,61 mm
80%	10,41 mm	11,21 mm	11,37 mm	10,99 mm
100%	12,18 mm	12,22 mm	12,21 mm	12,19 mm

Tabel Referensi 3 : Aktivitas Antibakteri Biji, Kulit dan Daun Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. (Roni Asep, dkk, 2018)

Ekstrak biji Pepaya %	<i>Escherichia coli</i> (mm)
10%	12,3 ± 0,6
20%	14,3 ± 1,5
30%	16,6 ± 0,6

Tabel Referensi 4 : Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia coli*. (Paramesti, Niken N, 2014)

Perlakuan	Rata-rata zona hambat (mm)	Standar Deviasi
Ekstrak Biji pepaya 75%	14,75	0,96
Ekstrak Biji pepaya 50%	11	0,82
Ekstrak Biji pepaya 25%	9,5	0,58
Ekstrak Biji pepaya 5%	8,25	0,50

Tabel Referensi 5 : Uji In Vitro aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. (Mauti, Imelda Maria, dkk , 2018)

Pengulangan	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	3,12%	1,56%	0,78%
I	12	10	9	7	7	0	0	0
II	13	9	8	7,5	7	0	0	0
III	11,5	9,5	9	8	6,5	0	0	0
Rata-rata	12,1	9,5	8,6	7,5	6,8	0	0	0

LAMPIRAN 3



PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN



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

NAMA : Remitha Febryna Rajaguguk
 NIM : P07534019091
 NAMA DOSEN PEMBIMBING : Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
 JUDUL KTI : Gambaran Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Systematic Review

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Kamis, 02 Desember 2021	Pengajuan Judul	
2.	Sabtu, 04 Desember 2021	Konsultasi Judul	
3.	Kamis, 09 Desember 2021	Pencarian Referensi/artikel	
4.	Jumat, 10 Desember 2021	ACC Judul	
4.	Rabu, 22 Desember 2021	BAB I	
5.	Kamis, 20 Januari 2022	Revisi BAB II	
6.	Jumat, 04 Februari 2022	BAB I, II dan III	
7.	Senin, 07 Maret 2022	Revisi BAB II dan III	
8.	Senin, 21 Maret 2022	Penyerahan Proposal ke Penguji	
9.	Rabu, 18 Mei 2022	Bimbingan Bab IV dan V	
10.	Jumat, 20 Mei 2022	Revisi Bab IV dan V	
11.	Rabu, 25 Mei 2022	ACC Bab IV dan V	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing,

Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes
NIP. 1967705051986032001

LAMPIRAN 4

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Remitha Febryna Rajagukguk
NIM : P07534019091
Tempat, Tanggal Lahir : Jumantuang, 10 Februari 2001
Agama : Kristen Protestan
Jenis Kelamin : Perempuan
Status dalam Keluarga : Anak ke- 1 dari 4 bersaudara
Alamat : jl. Palam Merah No. 15 Blok B Perumnas Kalsim,
Sidikalang, Dairi
No. Telepon/Hp : 081361356827

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2007-2013 : SD Inpres Kalsim
Tahun 2013-2016 : SMPN 3 Sidikalang
Tahun 2016-2019 : SMA Swasta Methodist Sidikalang
Tahun 2019-2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan
Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis

NAMA ORANG TUA

Ayah : Doharman Rajagukguk
Ibu : Osti Maria Lumban Gaol