

KARYA TULIS ILMIAH

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI
EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

Diajukan untuk memenuhi
Salah satu persyaratan dalam mencapai gelar
Ahli Madya Farmasi (Amd.farm)



Oleh :
DEVITA AYU PUSPITASARI
NIM : 201605011

PRODI DIPLOMA III FARMASI
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN
2019

PERSETUJUAN

**Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Disetujui Oleh Pembimbing Dan Telah
Dinyatakan Layak Mengikuti Ujian Sidang**

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PEPAYA
(*Carica papaya* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Escherichia coli***

Menyetujui,

Pembimbing II

Susanti Erikania M.Farm., Apt

NIS. 20150116

Menyetujui,

Pembimbing I

Vevi Maritha, M.Farm., Apt

NIS. 20150129

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Farmasi



Novi Ayywardani, M.Sc., Apt

NIS. 20150128

PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir (KTI) Program Studi Diploma III Farmasi STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun dan dinyatakan telah memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Diploma III Farmasi (A.Md.,Farm)

Pada Tanggal 9 September 2019

Dewan Penguji

1. Rahmawati Raising M.Farm.Klin.,Apt :

Dewan Penguji

2. Vevi Maritha M.Farm.,Apt :

Penguji I

3. Susanti Erikania S.Farm.,Apt :

Penguji II



Mengesahkan

Ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun



Zaenal Abidin, S.KM.,M.Kes (Epid)

NIS.20160230

PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara moral maupun material, karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun material selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak Zaenal Abidin, S.KM.,M.Kes (Epid) selaku Ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun, yang telah memberikan kesempatan untuk menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu Novi Ayuwardani, M.sc., Apt selaku Ketua Program Studi Diploma III Farmasi yang telah memberikan kesempatan untuk menyusun Karya Tulis Ilmiah ini..
4. Ibu Vevi Maritha, M.Farm.,Apt selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Susanti Erikania, M.Farm.,Apt selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Rahmawati Raising, M.Farm.,Apt selaku Dewan Penguji yang telah memberi masukan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Sahabat Arum, Desi, Ristiya, Karina, Fiani dan rekan DIII Farmasi 2016 yang selalu memberi dukungan.
 8. Sahabat saya Hesti, Kristy dan Osyi terimakasih atas dukungannya selama kita berteman dari kelas 2 SMP sampai sekarang dan semoga sampai nanti.
- Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya dengan baik

Madiun, Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devita Ayu Puspitasari

NIM : 201605011

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar ahli madya di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan baik yang sudah maupun belum/tidak dipublikasikan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Madiun, Agustus 2019



Devita Ayu Puspitasari

NIM. 201605011

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Devita Ayu Puspitasari

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat dan Tanggal Lahir : Ponorogo, 06 Mei 1998

Agama : Islam

Alamat : Jl. DI. Panjaitan 100, RT/RW 01/02, Kel.
Purbosuman, Kec. Ponorogo, Kab. Ponorogo

Email : vitaayupuspita06@gmail.com

Riwayat Pendidikan : 1) TK BA AISIYAH TONATAN
2) SDN 2 TONATAN
3) SMPN 6 PONOROGO
4) SMK Kesehatan Bakti Indonesia Medika
Ponorogo

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTER *Escherichia coli*.**

Devita Ayu Puspitasari

Program Studi Diploma III Farmasi STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

Email : vitaayupuspita06@gmail.com

ABSTRAK

Daun pepaya merupakan tumbuhan yang mengandung alkaloid. Senyawa alkaloid dalam daun pepaya yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* penyebab diare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak daun pepaya memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium untuk melihat aktivitas antibakteri dari ekstrak daun pepaya pada berbagai konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%. Pembuatan ekstrak daun pepaya menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun pepaya dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan metode difusi cakram disk terhadap *Escherichia coli* selama 24 jam dan diinkubasi pada suhu 37°C dan diukur daya hambat (mm). Daya hambat yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisa data menggunakan metode statistic *One Way Anova*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan ditunjukkan adanya daya hambat. Efektivitas ekstrak daun pepaya paling optimal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 75% dengan nilai hambat sebesar 8,33 mm yang lebih mendekati nilai daya hambat kontrol positif (10,21 mm) dibandingkan dengan konsentrasi yang lain.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 75% memiliki daya hambat paling tinggi terhadap bakteri *Escherichia coli* diantara konsentrasi yang lain.

Kata Kunci : Ekstrak Daun Pepaya, *Escherichia coli*, Daya Hambat.

ANTIBACTERIAL TEST EFFECTIVENESS OF PAPAYA LEAF EXTRACT (*Carica papaya* L.) ON GROWTH OF *Escherichia coli* BACTERIA

Devita Ayu Puspitasari

Diploma III Pharmacy Study Program, STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

Email : vitaayupuspita06@gmail.com

ABSTRACT

Papaya leaves are plants that contain alkaloids. Alkaloid compound in papaya leaves used to inhibit the growth of *Escherichia coli* bacteria that cause diarrhea. This research aims to find the effect of papaya leaves extract on the inhibitory growth of *Escherichia coli* bacteria and to find out at what concentration papaya leaves extract has the highest inhibitory effect on *Escherichia coli* bacterial growth.

This research is an experimental laboratory study to see the antibacterial activity of papaya leaves extract at various concentrations, which are 25%, 50%, 75%. Making papaya leaves extract by using the maceration method with 96% ethanol. The antibacterial activity test of papaya leaves extract was carried out in vitro using the disk disc diffusion (ga paham maksud bhs indonya jd ga yakin translatenya so sorry) method to *Escherichia coli* for 24 hours and incubated at 37°C and measured inhibitory power (mm). The inhibition obtained was then analyzed using the One Way ANOVA statistical method

The results showed that papaya leaves extract could inhibit the growth of *Escherichia coli* bacteria by showing the inhibition power. The effectiveness of papaya leaves extract is the most optimal to inhibit the growth of *Escherichia coli* bacteria at concentrate 75% with an inhibitory value of 8.33 mm which is closer to the value of the positive control inhibition (10.21 mm) compared to the other concentrations.

The results showed that papaya leaf extract at a concentration of 75% had the highest inhibitory ability against *Escherichia coli* among other concentrations.

Keywords : Papaya Leaf Extract, *Escherichia coli*, Inhibitory power.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Dalam	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persembahan	iv
Halaman Pernyataan	vi
Daftar Riwayat Hidup	vii
Abstrak	viii
Daftar isi	x
Kata Pengantar	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	5
2.1.1 Definisi Pepaya	5
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Pepaya	5
2.1.3 Kandungan Kimia Daun Pepaya	6
2.2 Antibakteri	7
2.2.1 Tetrasiklin	8
2.2.2 <i>Escherichia coli</i>	8
2.3 Ekstraksi	10
2.3.1 Ekstraksi Maserasi	10
2.4 Uji Aktivitas Antibakteri	11
2.4.1 Metode Pengenceran Agar	11
2.4.2 Metode Difusi Agar	11
2.4.3 Cara Kirby Baurer	11
2.4.4 Cara Sumuran	12

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN	13
3.1 Kerangka Konseptual	13
3.2 Hipotesa Penelitian	14
BAB IV METODE PENELITIAN	15
4.1 Rancangan Penelitian	15
4.2 Populasi Sampel	15
4.2.1 Populasi	15
4.2.2 Sampel	15
4.2.3 Teknik Sampling	16
4.3 Kerangka Kerja Penelitian	16
4.3.1 Determinasi Tanaman	16
4.3.2 Penyiapan Sampel	16
4.3.3 Ekstraksi Dengan Pelarut	16
4.3.4 Uji Alkaloid	17
4.3.5 Sterilisasi Alat dan Bahan	17
4.3.6 Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)	17
4.3.7 Inokulasi Bakteri	18
4.3.8 Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak	18
4.3.9 Pembuatan Kelompok Uji	18
4.3.10 Pengujian Aktivitas Antibakteri	19
4.4 Variabel Penelitian	19
4.4.1 Variabel Bebas	19
4.4.2 Variabel Terikat	19
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
4.6 Alat dan Bahan	20
4.6.1 Alat	20
4.6.2 Bahan	20
4.7 Analisis Data	21
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	22
5.1 Hasil Penelitian	22
5.1.1 Hasil Determinasi Tanaman	22

5.1.2 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya	22
5.1.3 Uji Identifikasi Alkaloid Pada Ekstrak Daun Pepaya	23
5.1.4 Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Bakteri	24
5.2 Pembahasan	25
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Seri Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya	18
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Alkaloid Ekstrak Daun Pepaya	22
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Alkaloid Ekstrak Daun Pepaya	23
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>)	6
Gambar 2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	10
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	13

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-NYA sehingga saya dapat menyelesaikan proposal karya tulis ilmiah yang berjudul **“UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*”** sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir dalam menyelesaikan studi program diploma Pendidikan Ahli Madya Farmasi (A.Md. Farm) STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.

Saya sampaikan terimakasih kepada kedua orangtua yang telah memberikan dukungan secara moral maupun material, agar saya dapat menyelesaikan dengan sebaik-baiknya hingga akhirnya terwujud proposal karya tulis ilmiah ini. Selain itu tidak lupa saya sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung demi tercapainya karya tulis ilmiah ini.

Saya sadar bahwa proposal ini pasti ada kekurangan dan kelebihannya, jadi saya memohon kepada pembaca untuk memberi kritik dan saran untuk membantu dalam memperbaiki kekurangan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini. Dan saya memohon maaf atas kesalahan dan ketidaksempurnaan tersebut, karena kesempurnaan hanya milik Tuhan.

Madiun, September 2019

Penyusun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara nasional angka kematian dari diare oleh penyebab infeksi tertentu pada tahun 2014 sebesar 1,14%. Tahun 2013 diare menempati urutan ketiga dengan jumlah 524 kasus, terjadi peningkatan dari tahun 2012, sedangkan tahun 2014 tidak jauh berbeda dari tahun 2013 namun terjadi penurunan menjadi 510 kasus. Diare dapat disebabkan infeksi maupun non infeksi. Dari penyebab diare yang terbanyak adalah diare infeksi. Diare infeksi disebabkan virus, bakteri, dan Parasit. Bakteri penyebab yang paling umum dari infeksi akut diare adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif yang merupakan flora normal di usus manusia. *Escherichia coli* tidak memiliki nukleus, organel terbungkus membran maupun sitoskeleton. *Escherichia coli* memiliki organel eksternal yaitu vili yang merupakan filament tipis untuk menangkap substrat spesifik dan flagella yang merupakan filament tipis dan lebih panjang untuk berenang. Bakteri *Escherichia coli* menghasilkan toksin yang dapat melekat dan merusak sel-sel mukosa usus halus. (Dinkes, 2013., Kemenkes, 2014., Southwick,2009 : 206., Jawetz, 2008., Jawetz dkk, 2005).

Antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah tetrasiklin. Mekanisme kerja tetrasiklin dalam menghambat bakteri adalah dengan menghambat sintesis protein bakteri pada ribosomnya. Setelah itu tetrasiklin akan berikatan dengan ribosom dan menghalangi masuknya tRNA-

asam amino pada lokasi asam amino. Antibiotik telah terbukti bermanfaat bagi kehidupan manusia. Namun dengan penggunaannya yang terus menerus dapat menyebabkan berbagai masalah. Masalah yang paling penting adalah timbulnya bakteri resisten terhadap berbagai jenis antibiotik yang dapat menyebabkan pengobatan penyakit infeksi dengan antibiotik tidak lagi efisien. Selain hal tersebut, penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dan tidak tepat dosis dapat mengganggu fungsi kinerja pada organ ginjal, jantung dan fungsi hati. (Tan Hoan, 2002., Rusel AD, 1990., Mursito 2002).

Berbagai keaneragaman tumbuhan banyak di dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pengobatan. Bahan alami yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa ekstrak daun pepaya. Menurut penelitian Suresh dkk. 2015 tentang analisis fitokimia terhadap daun pepaya, mendapatkan hasil yaitu pada daun pepaya terkandung senyawa-senyawa metabolit seperti alkaloid karpain, flavonoid, saponin, fenol, tannin, atraquinon. Senyawa aktif pada daun pepaya yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah alkaloid karpain dan termasuk golongan senyawa alkaloid. Mekanisme kerja alkaloid karpain sebagai zat aktif antibakteri dengan cara meracuni protoplasma, merusak dan menembus dinding sel bakteri, selain itu dapat mengendapkan protein sel bakteri. Jadi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

1.2 Perumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?
- 1.2.2 Pada konsentrasi berapa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica Papaya* L.) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*
- 1.3.2 Mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) tepat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang alternatif obat tradisional yang telah diketahui efektifitas secara laboratorium.

1.4.2 Bagi tenaga Kesehatan

Penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dalam pengobatan selain menggunakan obat kimia yang telah dipelajari oleh tenaga medis.

1.4.3 Bagi Penulis

Penelitian ini untuk memperoleh data ilmiah mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya sehingga penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan dapat menjadi dasar penggunaan untuk menemukan obat-obat baru yang berguna dalam kehidupan manusia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pepaya

2.1.1 Definisi Pepaya

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat, yang termasuk dalam family Caricace. Tanaman pepaya merupakan tanaman menahunyang tumbuh pada tanah lembab, subur dan tidak tergenang air, pada ketinggian 1 m sampai 1.000 m diatas permukaan laut, dengan suhu udara 22°-26°C, serta kelembaban sedang sampai tinggi. Tinggi pohon pepaya mencapai 8 m dengan batang tak berkayu, bulat, berongga, bergetah dan terapat bekas pangkal daun (Santoso,1991)

Pepaya merupakan tanaman obat yang memiliki pertumbuhan yang cepat dan masa hidup yang pendek, tetapi dapat memproduksi buah hampir lebih dari 20 tahun (Peter, 1991). Tumbuhan pepaya biasanya tumbuh di daerah India Utara, Filipina, Srilanka, India dan Malaysia. Bagian berbeda dari tumbuhan pepaya (buah, daun, getah dan biji) bisa dimakan dan bisa dijadikan obat untuk berbagai penyakit (Halim, et al, 2011)

2.1.2 Klasifikasi tanaman pepaya

Klasifikasi tanaman pepaya adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Cistales

Family : Caricaceae

Genus : Carica

Species : Carica Papaya L (Yuniarti, 2008).



Gambar 2.1. Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) (Yuniarti, 2008).

2.1.3 Kandungan kimia daun pepaya

Daun pepaya mengandung senyawa-senyawa aktif seperti tanin, alkaloid, flavonoid, tannin, polifenol, dan saponin. Beberapa kandungan kimia tersebut ada beberapa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, yaitu alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin (Duke, 2009)

2.1.3.1 Alkaloid Karpain

Alkaloid merupakan salah satu metabolisme sekunder yang terdapat pada tumbuhan, yang bisa dijumpai pada bagian daun, ranting, biji dan kulit batang. Secara umum alkaloid sering digunakan dalam bidang pengobatan. Alkaloid dapat

berfungsi sebagai zat antioksidan hal itu didukung oleh penelitian uji antioksidan. Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang terbanyak di alam. Alkaloid mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol dan sering digunakan secara luas dalam bidang pengobatan. Alkaloid merupakan senyawa yang mempunyai satu atau lebih atom nitrogen, biasanya gabungan dan sebagian dari system siklik (Harbone, 1996., Hanani dkk, 2008).

Karpain merupakan senyawa alkaloid yang khas dihasilkan oleh tanaman pepaya. Alkaloid karpain juga mempunyai efek seperti digitalis. Mekanisme kerja dari alkaloid dihubungkan dengan kemampuan berinteraksi dengan DNA (Naim, 2004 : 112.)

2.2 Antibakteri

Antibakteri atau yang disebut dengan istilah antibiotik adalah suatu senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang pada konsentrasi rendah dapat memusnahkan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Antibiotik diklasifikasikan berdasarkan spektrum atau kisaran kerjanya. Berdasarkan spektrumnya, antibiotik dapat dibedakan menjadi dua yaitu antibiotik berspektrum luas dan sempit. Antibiotik berspektrum luas (*Broad Spectrum*) mampu menghambat bahkan sampai membunuh bakteri dari golongan gram positif maupun gram negatif. Antibiotik jenis ini diharapkan dapat mematikan sebagian besar bakteri termasuk virus tertentu dan protozoa. Tetrasiklin dan derivatnya, kloramfenikol serta Ampisillin merupakan golongan *broad spectrum* (Notoatmodjo, 2002., Radji, 2010).

Sedangkan antibiotik yang berspektrum sempit (*narrow spectrum*), hanya mampu menghambat segolongan bakteri saja, misalnya hanya mampu menghambat atau hanya membunuh bakteri gram positif saja atau bisa juga hanya membunuh bakteri gram negatif saja. Antibiotik golongan ini hanya aktif terhadap beberapa jenis bakteri. Penicillin, streptomisin, neomisin, basitrasina dan polimisin B merupakan obat golongan *narrow spectrum* (Dewi, 2013).

2.2.1 Tetrasiklin

Tetrasiklin termasuk antibiotik yang terutama bersifat bakteristatik. Hanya mikroba yang cepat membelah yang dipengaruhi obat ini. Tetrasiklin memperlihatkan spektrum antibakteri luas yang meliputi bakteri Gram-positif dan -negatif, -aerobik dan anaerobik. Selain itu, tetrasiklin juga aktif terhadap spiroket, mikoplasma, riketsia, klamidia, legionela, dan protozoa tertentu. Tetrasiklin juga digunakan untuk mengobati ulkus peptikum yang disebabkan oleh *Helicobacter pylori* (Katzung, dkk., 2004., Setia budy, 2012)

2.2.2 Escherichia coli

2.2.1.1 Morfologi

Morfologi *Escherichia coli* yaitu berbentuk batang pendek, gemuk, berukuran $2,4 \mu \times 0,4$ sampai $0,7 \mu$, bersifat gram negatif, motil dengan flagella peritrikus dan tidak berspora. Bakteri *Escherichia coli* merupakan organisme penghuni utama usus besar, hidupnya komensal dalam kolon manusia dan diduga berperan dalam pembentukan vitamin K yang berperan dalam proses pembekuan darah (Munif, 2010).

Escherichia coli digunakan untuk menilai tentang baik tidaknya persediaan air untuk keperluan rumah tangga. Hal ini penting karena air seringkali menyebabkan terjadinya epidemic penyakit-penyakit saluran pencernaan makanan seperti diare, kolera, tifus, disentri dan penyakit cacing. Bibit penyakit ini berasal dari feses manusia yang menderita penyakit-penyakit tersebut. Karena itu, diusahakan agar air rumah tangga dijaga jangan sampai dikotori feses manusia.

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri yang terdapat pada tinja, sehingga jika air terkontaminasi *Escherichia coli* lalu dikonsumsi tanpa dimasak mendidih akan menyebabkan orang yang meminum terkena penyakit perut dari diare hingga kolera. *Escherichia coli* menjadi pathogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Escherichia coli* juga menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare dan berasosiasi dengan enteropatogenik menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. *E. coli* yang menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh dunia (Kusuma, 2010).

Escherichia coli dapat tumbuh di medium nutrient sederhana, dan dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas. Kecepatan berkembangbiak bakteri ini adalah pada interval 20 menit jika factor media, derajat keasaman dan suhu tetap sesuai. Selain tersebar di banyak tempat dan kondisi, bakteri ini tahan terhadap suhu, bahkan pada suhu ekstrim sekalipun. Suhu yang baik untuk pertumbuhan bakteri ini adalah antara 8°C-46°C, tetapi suhu optimumnya adalah 37°C. Oleh karena itu, bakteri tersebut dapat hidup pada tubuh manusia dan vertebrata lainnya (Pelczar dan Chan, 2005).

2.2.1.2 Klasifikasi bakteri *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* adalah :

Kingdom : Bacteria

Divisio : Firmicutes

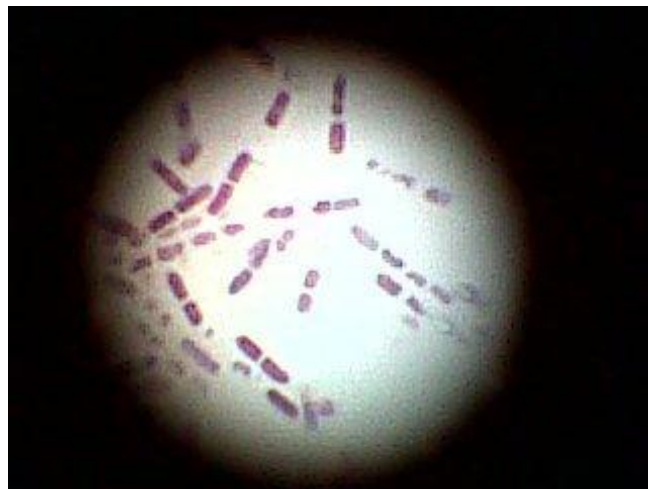
Classis : Cocci

Ordo : Bacillales

Familia : Escherichicaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli* (Brooks et al. 2005)



Gambar 2.2. Bakteri *Escherichia coli* (Brooks et al. 2005).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan substansi dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat, bahan dan senyawa yang akan diisolasi (Sarker SD dkk., 2006).

2.3.1 Maserasi

Proses pemisahan senyawa dalam simplisia, menggunakan pelarut tertentu sesuai dengan sifat senyawa yang akan dipisahkan. Suatu senyawa polar akan larut dalam pelarut polar. Ekstraksi dapat dilakukan dengan bermacam-macam metode, tergantung dari tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan dan senyawa yang diinginkan.

Metode ekstraksi yang paling sederhana adalah maserasi. Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan (Noerono Pratiwi, 2009).

2.4 Uji Aktivitas bakteri

Macam-macam metode uji aktivitas antimikroba antara lain :

2.4.1 Metode pengenceran agar

Metode pengenceran agar sangat cocok untuk pemeriksaan sekelompok besar isolat versus rentang konsentrasi antimikroba yang sama (Sacher dan McPherson, 2004). Kelemahan metode ini yaitu hanya dapat digunakan untuk isolasi tipe organisme yang dominan dalam populasi campuran (Jawetz dkk., 2005).

2.4.2 Difusi agar

Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area

jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba. Metode difusi agar dibedakan menjadi dua yaitu cara *Kirby Bauer* dan cara sumuran (Pratiwi, 2008).

2.4.3 Cara Kirby Baurer

Metode difusi disk (*tes Kirby Bauer*) dilakukan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008).

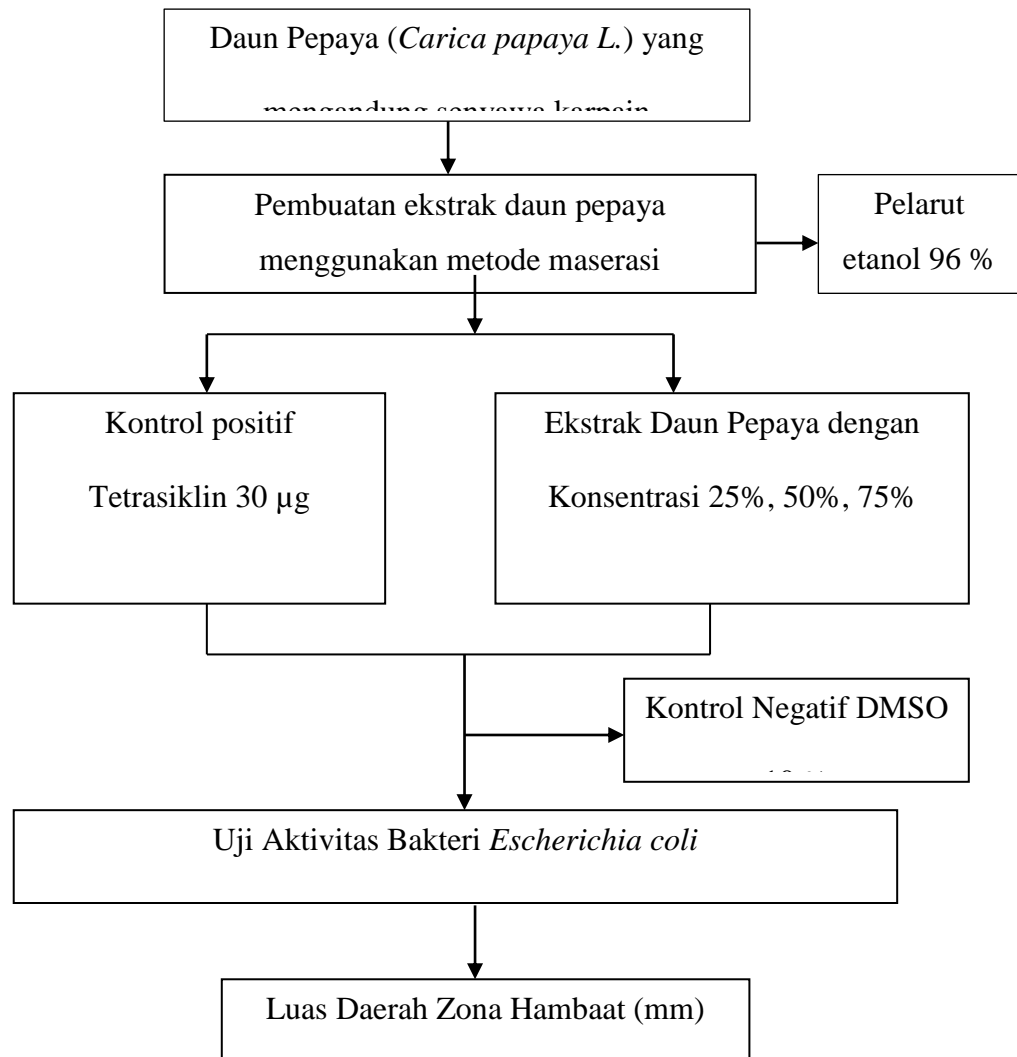
2.4.4 Cara sumuran

Metode ini serupa dengan metode difusi disk, di mana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

3.2 Hipotesa Penelitian

- 3.2.1 Adanya pengaruh pemberian ekstrak daun papaya (*Carica papaya* L.) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- 3.2.2 Pada konsentrasi tertinggi memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Metode yang digunakan untuk mengekstraksi kandungan kimia didalam daun pepaya adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Uji daya hambat antibakteri dilakukan secara in vitro dengan menggunakan metode difusi untuk mengetahui daya hambat daun pepaya sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pepaya (*Carica papaya* L.) dari wilayah Ponorogo. Di ekstraksi di Laboratorium Kimia STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.

4.2.2 Sampel

Sampel yang diambil pada penelitian ini adalah daun pepaya (*Carica papaya* L.) segar dicuci bersih dengan air kemudian dipotong kecil-kecil dan dijemur di bawah sinar matahari secara tidak langsung sampai kering. Simplisia diblender hingga halus menjadi serbuk.

4.2.3 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan oleh praktikan yaitu secara probability sampling atau random sampling, artinya setiap daun pepaya memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel dalam penelitian ini.

4.3 Kerangka Kerja Penelitian

4.3.1 Determinasi Tanaman

Langkah ini bertujuan untuk memastikan sampel daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman pepaya terhadap kepustakaan yang dibuktikan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah.

4.3.2 Penyiapan sampel

Daun pepaya disortir basah, kemudian ditimbang sebanyak 1 kg dan digunakan teknik pengeringan secara langsung dibawah sinar matahari yang diatasnya ditutup kain hitam lalu diangin-anginkan hingga kering selama lima hari. Setelah kering sampel daun pepaya dilakukan penimbangan kembali bobot kering sampel. Penggunaan kain hitam pada saat proses pengeringan simplisia berguna untuk menghindari zat aktif tersebut hilang saat terkena sinar matahari secara langsung.

4.3.3 Ekstraksi dengan pelarut

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Serbuk daun pepaya sebanyak 200 gram dimasukkan kedalam wadah maserasi, kemudian direndam dengan etanol 96% sebanyak 2 liter atau sampai simplisia terendam semua. Wadah maserasi ditutup rapat dan disimpan pada

tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung selama 5 hari sambil berulang kali dilakukan pengadukan. Hasil maserasi kemudian disaring untuk memisahkan cairan etanol dengan ampasnya dan dihasilkan ekstrak cair. Ekstrak daun pepaya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental.

4.3.4 Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam 2 ml asam klorida 2%. Dibagi menjadi dua bagian sama banyak pada tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan 3 tetes reagen Dragendorf. Tabung ke dua ditambah 3 tetes reagen Mayer. Ekstrak yang positif mengandung alkaloid ditandai dengan adanya endapan coklat jingga untuk reagen Dragendorf dan endapan putih kekuningan untuk reagen Mayer (Bernard dkk, 2014)

4.3.5 Sterilisai Alat dan Bahan

Semua peralatan yang akan digunakan dicuci bersih lalu dikeringkan, setelah itu dibungkus dengan kertas lalu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121° C selama 15 menit. Proses perlakuan uji mikrobiologi dilakukan secara aseptis di dalam enkas yang sebelumnya telah dibersihkan dengan alkohol 70% dan disinari dengan sinar UV yang dinyalakan selama 15 menit sebelum digunakan (Aziz, 2010).

4.3.6 Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Media *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 23 gram dimasukkan kedalam beaker glass lalu dilarutkan dengan menambahkan 1 L akuades, kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas penangas air sambil dihomogenkan dengan menggunakan

batang pengaduk. Setelah mendidih, kemudian media tersebut disterilisasikan dengan *autoclave* pada suhu 121° C selama 15 menit. Selanjutnya tuang kedalam cawan petri berisi 15 ml dan dibiarkan sampai memadat (Irianto, 2006).

4.3.7 Inokulasi Bakteri

Mengambil biakan kultur bakteri dalam tabung reaksi pada media NA dalam cawan petri. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35° – 37° C.

4.3.8 Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak

Ekstrak daun pepaya dibuat 3 seri konsentrasi dengan menggunakan pelarut DMSO 10%. Seri konsentrasi daun pepaya (dalam %) yaitu 25%, 50%, 75% dalam 1 ml larutan pelarut DMSO 10%. Lalu dilakukan replikasi sebanyak 2 kali pengulangan.

Tabel 4.1 Seri Konsentrasi Ekstrak

Konsentrasi akhir ekstrak %	Berat ekstrak etanol 96% daun pepaya (gram)	Ditambahkan DMSO 10% (ml)	Replikasi
25%	2,5	ad 10	2 kali
50%	5	ad 10	2 kali
75%	7,5	ad 10	2 kali

4.3.9 Pembuatan Kelompok Uji

Kontrol negatif pada uji adalah DMSO 10%. Kontrol positif pada uji adalah kertas cakram tetrasiklin dengan konsentrasi 30 µg. Kelompok uji perlakuan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*, yaitu :

Kontrol positif : Kertas cakram tetrasiklin 30 μm .

Kelompok I : Ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 25%.

Kelompok II : Ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 50%.

Kelompok III : Ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 75%.

Kontrol negative : DMSO 10%.

4.3.10 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Media uji NA yang telah ditanami bakteri *Escherichia coli* diletakkan kertas cakram yang sebelumnya telah direndam pada masing-masing seri konsentrasi ekstrak selama 15 menit. Kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri, diberi label dan diinkubasi pada suhu 35°C–37°C selama 24 jam. Tiap-tiap cawan petri diukur diameter zona hambat dengan replikasi 2 kali.

4.4 Variabel Penelitian

4.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak Daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dalam tingkat konsentrasi 25%, 50%, 75%.

4.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah diameter zona hambat ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dalam bentuk persen % terhadap *Escherichia coli*.

4.5 Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian ini dimulai dari bulan Februari-Mei 2019 dan dilakukan di Laboratorium Biologi dan Laboratorium Kimia Terpadu STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

4.6 Alat dan Bahan

4.6.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rak, tabung reaksi, ose bulat, beker glass, pipet, kapas alcohol, cawan Petri, autoclave, incubator, pinset, alumunium foil, timbangan analit, timbangan digital, corong, spatula, mortir, stamper dan batang pengaduk.

4.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.), biakan bakteri *Escherichia coli*, Aquadest, media Nutrient Agar (NA), etanol 96%, reagen Mayer, reagen Dragendorf, asam klorida 2%, kertas cakram tetrasiklin 30 µm, DMSO 10%.

4.7 Analisis Data

4.7.1 Menghitung zona hambat (mm) ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan berbagai konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75% dan kontrol positif untuk mengetahui aktivitas ekstrak sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

4.7.2 Membandingkan zona hambat (mm) antara berbagai seri konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan kontrol positif. Menggunakan analisis one-way anova pada spss 20.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.8 Hasil Penelitian

5.1.1 Hasil Determinasi Tanaman

Daun pepaya merupakan tumbuhan yang mudah diperoleh di lingkungan masyarakat. Pada penelitian ini daun pepaya diperoleh di daerah Ponorogo. Sebelum penelitian, dilakukan terlebih dahulu determinasi tumbuhan pepaya di Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (BPTO) daerah Tawangmangu. Hasil determinasi menyatakan bahwa tumbuhan pepaya merupakan *Caricaceae* dengan Spesies (*Carica papaya* L.).

5.1.2 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya

Daun pepaya segar dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari selama 7 hari. Daun pepaya yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan didapatkan hasil sebanyak 200 gram. Serbuk daun pepaya kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter. Hasil ekstrak yang diperoleh berupa ekstrak daun pepaya sebanyak 1,5 liter. Hasil ekstrak daun pepaya dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70°C dan untuk memperoleh ekstrak kental diuapkan diatas *waterbath* pada suhu 60°C, diperoleh hasil ekstrak kental sebanyak 17,3 gram.

Tabel 5.1 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Pepaya

Berat serbuk (Gram)	Berat Ekstrak (Gram)	Rendemen (%)
200 gram	17,3	8,65 %

5.1.3 Uji Identifikasi Alkaloid Pada Ekstrak Daun Pepaya

Ekstrak kental daun pepaya dilakukan pengujian identifikasi untuk mengetahui bahwa ekstrak yang digunakan mengandung senyawa alkaloid. Berikut cara uji alkaloid ekstrak kental daun pepaya, sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam 2 ml asam klorida 2%. Dibagi menjadi dua bagian sama banyak pada tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan 3 tetes reagen Dragendorf. Tabung ke dua ditambah 3 tetes reagen Mayer. Ekstrak yang positif mengandung alkaloid ditandai dengan adanya endapan coklat jingga untuk reagen Dragendorf dan endapan putih kekuningan untuk reagen Mayer (Bernard dkk, 2014).

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Alkaloid Ekstrak Daun Pepaya

Pengujian	Pereaksi	Hasil
Alkaloid	Reagen Dragendorf	(+)
	Reagen Mayer	(+)

Keterangan : (+) mengandung alkaloid
 (-) tidak mengandung alkaloid

5.1.4 Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pepaya terhadap Bakteri *Escherichia coli*.

Tanaman yang sudah diekstraksi menggunakan metode maserasi didapatkan ekstrak kental yang kemudian dibuat seri konsentrasi yaitu 25%, 50%, 75%. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas antibakteri dari ekstrak kental daun pepaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dalam konsentrasi tertentu.

Hasil dari uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya adalah terbentuknya diameter zona bening disekitar kertas cakram. Zona tersebut merupakan zona hambat pertumbuhan bakteri. Zona tersebut membuktikan bahwa ekstrak daun pepaya memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Tabel 5.3 Hasil pengukuran diameter zona hambat.

Konsentrasi Perlakuan	Daya Hambat (mm)			Rata-rata daya hambat	Respon Hambatan
	I	II	III		
Kontrol (+)	10	10,15	10,50	10,21 ± 0,209496	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	Lemah
Konsentrasi 25%	4,15	4	4,85	4,33 ± 0,370435	Lemah
Konsentrasi 50%	6,85	6,25	6,75	6,61 ± 0,262466	Sedang
Konsentrasi 75%	8	8,75	8,25	8,33 ± 0,311804	Sedang

Keterangan :

1. Kontrol (+) : Kelompok Kontrol Positif Tetrasiklin 30µg
2. Kontrol (-) : Kelompok Kontrol Negatif DMSO 10%
3. Kuat :Memiliki zona hambat 10-20 mm
4. Sedang : Memiliki zona hambat 6-9 mm
5. Lemah : Memiliki zona hambat 0-5 mm

Hasil uji aktivitas antibakteri daun pepaya mendapatkan hasil bahwa daun pepaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekeliling kertas cakram. Hal tersebut terjadi karena adanya aktivitas antibakteri pada daun pepaya. Menurut Maria Tuntun (2016) mengatakan bahwa kategori zona hambat dapat diketahui sebagai berikut, jika

diameter zona hambat kurang dari sama dengan 5 mm dikategorikan lemah, 6-9 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat.

Hasil dari pengukuran pada konsentrasi 25% rata-rata zona hambatnya adalah 4.33 mm, konsentrasi 50% adalah 6.61 mm dan pada konsentrasi 75% adalah 8.33 mm. Pembanding yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk kontrol positif menggunakan kertas cakram tetrasiklin 30 μ g dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Dilihat pada tabel 5.3 terlihat bahwa pada kontrol positif tetrasiklin memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun pepaya. Untuk kontrol negatifnya tidak memiliki aktivitas antibakteri karena tidak memiliki zona hambat pada cakram.

4.9 Pembahasan

Alkaloid merupakan salah satu metabolisme sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa yang terdapat di beberapa tumbuhan, salah satunya adalah daun pepaya (Hanani dkk, 2008). Alkaloid yang terdapat pada daun pepaya diperoleh dengan cara diekstraksi menggunakan metode maserasi. Setelah dilakukan proses ekstraksi maserasi serbuk daun pepaya diperoleh ekstrak kental yang kemudian akan dilakukan uji identifikasi senyawa alkaloid. Identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan mengamati perubahan warna pada larutan uji yang telah ditambahkan dengan larutan pelarut. Larutan pereaksi yang digunakan untuk identifikasi senyawa alkaloid pada penelitian ini adalah reagen dragendorff dan reagen mayer. Menurut Bernard pada tahun 2014 menyatakan bahwa mendapatkan hasil positif jika pada penambahan reagen

dragendorff terdapat endapan coklat jingga dan pada penambahan reagen mayer terdapat endapan putih kekuningan.

Identifikasi senyawa alkaloid pada ekstrak kental daun pepaya dilakukan dengan cara menimbang ekstrak sebanyak 0,5 gram dilarutkan dengan asam klorida 2%, yang kemudian dibagi 2 di tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan 3 tetes reagen dragendorff. Tabung kedua ditambahkan reagen mayer. Hasil identifikasi senyawa alkaloid pada ekstrak daun pepaya menunjukkan bahwa pada larutan uji yang ditambahkan pereaksi dragendorff terdapat endapan coklat jingga dan pada larutan uji yang ditambahkan pereaksi mayer terdapat endapan putih kekuningan. Hal tersebut menunjukkan bahwa daun pepaya positif mengandung senyawa alkaloid.

Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan untuk mengetahui kemampuan beberapa konsentrasi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Menurut Vandepitte pada tahun 2011 beberapa faktor teknis mempengaruhi ukuran zona hambat pada metode difusi cakram adalah kepekatan inokulum, waktu peletakan kertas cakram, suhu inkubasi, waktu inkubasi, potensi cakram antimikroba, komposisi media, ukuran lempeng, ketebalan media dan pengaturan jarak anti mikroba. Efektivitas daya hambat ekstrak daun pepaya pada bakteri *Escherichia coli* disebabkan oleh adanya pengaruh senyawa alkaloid yang terdapat di dalam ekstrak.

Pada pengujian efektivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan seri konsentrasi ekstrak yaitu 25%, 50% dan 75%. Hasil uji efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan variasi konsentrasi tersebut

menunjukkan adanya aktivitas antibakteri daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ditandai dengan terbentuknya daya hambat disekitar cakram. Sebagai pembanding antibakteri ekstrak daun pepaya digunakan control positif cakram tetrasiklin 30 μ g. Untuk kontrol negatif menggunakan DMSO 10%.

Menurut Maria Tuntun pada tahun 2016 mengatakan bahwa kategori zona hambat dapat diketahui sebagai berikut, jika diameter zona hambat kurang dari sama dengan 5 mm dikategorikan lemah, 6-9 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat. Hasil pengukuran daya hambat pada penelitian ini diketahui pada konsentrasi 25% mendapatkan hasil yaitu 4,33 mm dan termasuk memiliki respon hambat lemah karena respon hambat lemah memiliki diameter daya hambat kurang dari sama dengan 5 mm. Sedangkan pada konsentrasi 50% dan 75 % memiliki respon respon hambat sedang karena memiliki diameter zona hambat antara 6-9 mm dengan hasil pengukuran masing-masing konsentrasi yaitu 6,61 mm dan 8,33 mm. Pada penelitian ini, konsentrasi ekstrak paling tinggi daya hambatnya adalah konsentrasi 75%, karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak tersebut maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri. Kontrol positif pada penelitian ini memberikan respon hambat kuat karena memiliki daya hambat 10-20 mm dengan hasil pengukuran yaitu 10,21 mm. Hasil analisis *One-Way Anova* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok perlakuan dengan control positif karena memiliki nilai $p=0,000$ ($p<0.05$),

Berdasarkan penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi ekstrak menandakan bahwa semakin banyak senyawa alkaloid yang terkandung didalam

ekstrak, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat. Pelzcar dan Chan pada tahun 2005 menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pada penelitian uji efektivitas antibakteri ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak daun pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat pada masing-masing konsentrasi yaitu 25% sebesar 4,33 mm, konsentrasi 50% sebesar 6,61 mm dan konsentrasi 75% sebesar 8,33 mm, tetapi hasil yang didapatkan tidak melebihi zona hambat dari kontrol positif.
2. Konsentrasi ekstrak daun pepaya yang memiliki zona hambat paling tinggi pada bakteri *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 75% dengan hasil rata-rata 8,33 mm.

6.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan kombinasi dengan tanaman lain untuk mendapatkan efek antibakteri yang optimal.
2. Dilakukan pengujian dengan metode difusi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, Alimul, Hidayat. 2010. *Metode Penelitian dan Analisis Data*, SalembaMedika: Jakarta
- Brooks, G.F., Janet, S.B., Stephen A.M. 2005. Jawetz, Melnick and Adelbergs, *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)* Buku I, Alih Bahasa oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., dan Alimsardjono, L. Jakarta : Salemba Medika. pp. 317-25, 358-60.
- Dewi, A.K. 2013, Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap *Amoxicillin* dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta, *Journal of Sain Veterinary*, 138-150.
- Diah Ayu Setyowati. 2017. *Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum X Africanum Lour.) Terhadap Staphylococcus Aureus Menggunakan Metode Difusi*. KTI. Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Dinkes, 2013, Profil Kesehatan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2012, Dines Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Duke, J. A. 2009. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databas es. <http://www.ars Grin.Gov/Duke/> (Diaks es pada 19 Mei 2015).
- Halim, S. Z., *et al.*, 2011, *Acute Toxicity Study of Carica Papaya Leaf Extract in Sprague Dawley Rats*, *Journal of Medicinal Plants*.
- Harborne. 1996. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi I. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., dan Adelberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Jawetz; Melnick; dan Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika. Jakarta
- Katzung, B. G., 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi XIII. Buku 3. *Translation of Basic and Clinical Pharmacology Eight Edition* Alih bahasa oleh Bagian Farmakologi Fakultas kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Salemba Medika

- Kemenkes, 2014, Profil Data Kesehatan Indonesia, 147-148, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kusuma, S.A.F., 2010, *PCR*, Bandung, Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran.
- Mursito, Bambang., 2002. *Ramuan Traditional Untuk Pengobatan Jantung. Cetakan II*. Jakarta : Pebar Swadaya
- Naim R. 2004. *Senyawa Antimikroba dari Tanaman*. Yogyakarta. Kanisius.
- Notoatmodjo, N., 2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta : Rineka Cipta, p. 167
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S., 2005, “Dasar-dasar Mikrobiologi 1”, Alih bahasa: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S. dan Angka, S. L., UI Press, Jakarta.
- Pratiwi, S. T. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta ; Penerbit Airlangga. 2008. Hal 22-42, 188-189.
- Pratiwi, I. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Kasar Daun *Acalypha indica* terhadap Bakteri *Salmonella choleraesuis* dan *Salmonella typhimurium*. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA UNS, Surakarta
- Radji, Maksum. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Santoso, H. 1991. *Tanaman Obat Keluarga. Cetakan 1*. Jakarta: Teknologi Tepat Guna. Hal. 59, 61-62
- Sarker SD, Latif Z, & Gray AI. 2006. Natural products isolation. In: Sarker SD, Latif Z, & Gray AI, editors. *Natural Products Isolation*. 2nd ed. Totowa (New Jersey). Humana Press Inc. hal. 6-10, 18.
- Southwick, Frederick. 2007. *Infectious Diseases A Clinical Short Course Second Edition*. McGraw-Hill Medical Publishing Division. New York.
- Tan Hoan Tjay, Kirana Rahardja. 2002. *Obat-obat Penting : Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*. Jakarta : PT. Gramedia. h. 488-490.
- Yuniarti, T, *Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional*, Cetakan Pertama MedPress, Yogyakarta.2008.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Konsentrasi

Pembuatan konsentrasi pada ekstrak daun pepaya			
Konsentrasi	Rumus	Ekstrak yang ditimbang (gr)	Add pelarut DMSO 10% (ml)
25%	$\frac{b}{v}$	2,5	10
50%		5	10
75%		7,5	10

DMSO 10% = 10 ml dalam 100 ml quadest

Ekstrak 25% = 25 gram dalam 100 ml DMSO 10%

2,5 gram dalam 10 ml DMSO 10%

Ekstrak 50% = 50 gram dalam 100 ml DMSO 100%

5 gram dalam 10 ml DMSO 10%

Ekstrak 75% = 75 gram dalam 100 ml DMSO 100%

7,5 gram dalam 10 ml DMSO 10%

Lampiran 2. Perhitungan Rendemen ekstrak daun pepaya

Perhitungan Rendemen :

a) Berat serbuk daun pepaya = 200 gram

b) Berat ekstrak kental daun pepaya = 17,3 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh (gram)}}{\text{Bobot simplisia sebelum diekstraksi (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{17,3 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 8,65\%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Hasil uji statistik perbandingan konsentrasi

Perlakuan	Perlakuan	Signifikansi
Kontrol (+)	Kontrol (-)	0,000
	Konsentrasi 25%	0,000
	Konsentrasi 50%	0,000
	Konsentrasi 75%	0,000
Konsentrasi 25%	Kontrol (-)	0,000
	Konsentrasi 50%	0,000
	Konsentrasi 75%	0,000
Konsentrasi 50%	Kontrol (-)	0,000
	Konsentrasi 75%	0,000

Lampiran 4. Hasil Determinasi daun pepaya



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
 BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
 TANAMAN OBAT DAN OBAT TRADISIONAL
 Jalan Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah 57792
 Telepon : (0271) 697010 Faksimile : (0271) 697451
 Surat Elektronik b2p2to2t@gmail.com / b2p2to2t@litbang.depkes.go.id
 Laman www.b2p2toot.litbang.kemkes.go.id

Nomor : YK.01.03/2/ 2742 /2019
 Hal : Keterangan Determinasi

29 Agustus 2019

Yth. Ketua Prodi Diploma III Farmasi
 STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
 Jalan Taman Praja Kec. Taman
 Madiun

Merujuk surat Saudara nomor: 036/D3Farm/STIKES/BHM/U/VI/2019 tanggal 20 Juni 2019 hal permohonan determinasi, dengan ini kami sampaikan bahwa hasil determinasi sampel tanaman sebagai berikut:

Nama Sampel : Daun Pepaya
 Sampel : Tanaman Hidup
 Spesies : *Carica papaya* L.
 Sinonim : *Papaya carica* Gaertn.
 Carica mamaya Vell.
 Familia : Caricaceae
 Nama Pemohon : Devita Ayu Puspitasari
 Penanggung Jawab Identifikasi : Anshary Maruzy, S.Si.

Hasil determinasi tersebut hanya mencakup sampel tumbuhan yang telah dikirimkan ke B2P2TOOT.

Atas perhatian Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Balai Besar Litbang
 Tanaman Obat dan Obat Tradisional,

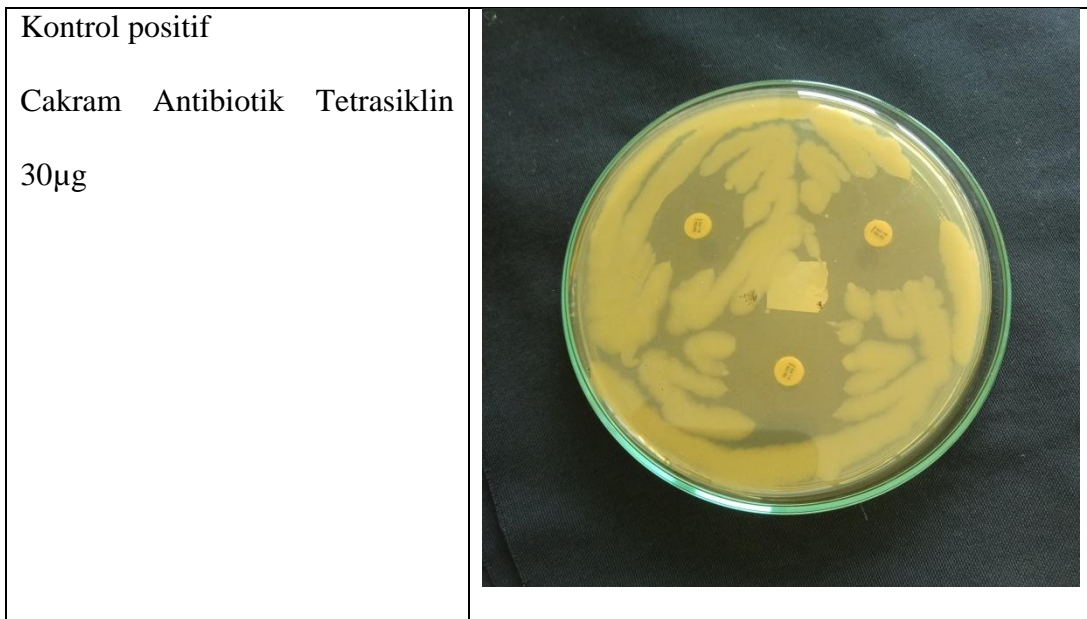


Akhmad Saikhu, M.Sc.PH.
 NIP 196805251992031004

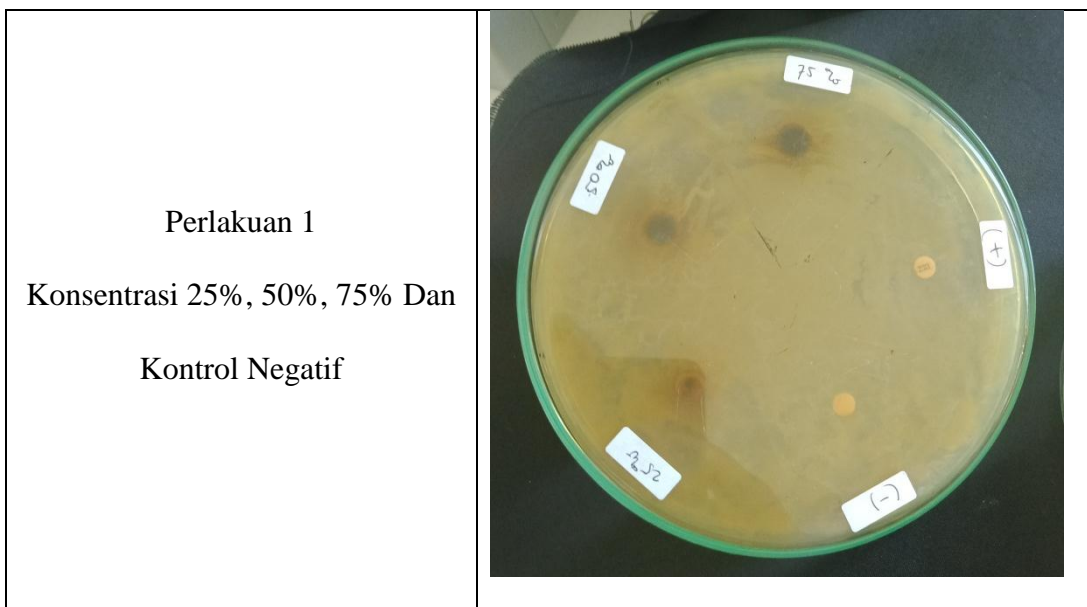
Lampiran 5. Hasil uji alkaloid pada ekstrak daun pepaya



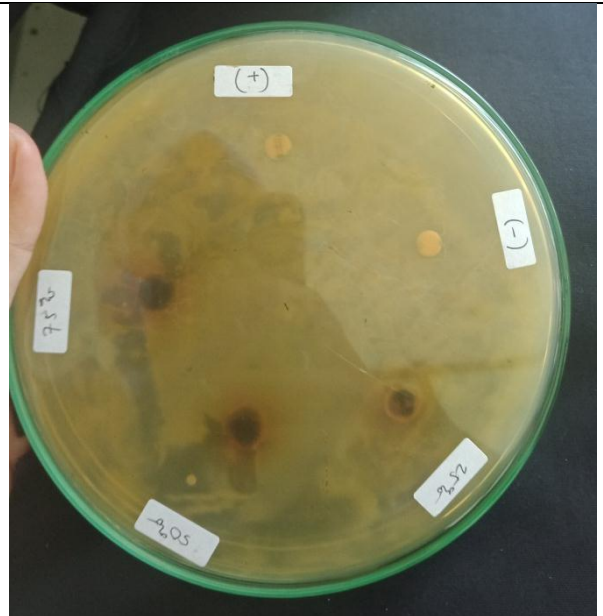
Lampiran 6. Hasil daya hambat kontrol positif



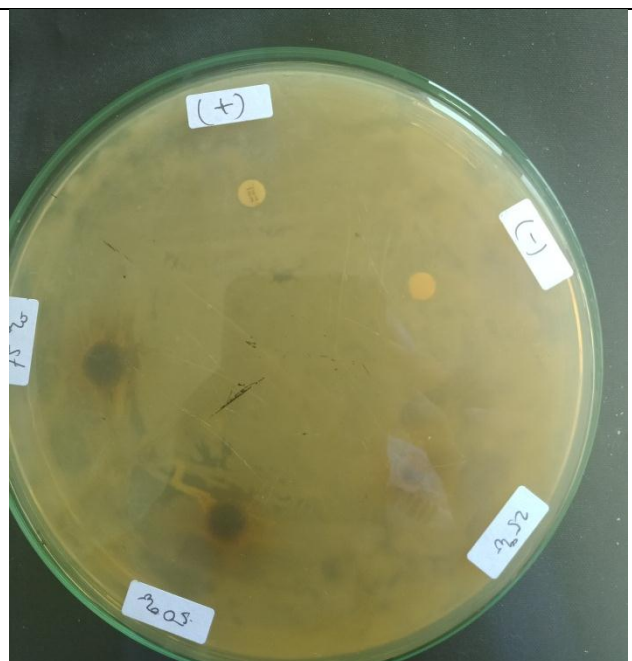
Lampiran 7. Hasil daya hambat konsentrasi daun pepaya



Perlakuan 2
Konsentrasi 25%, 50%, 75% Dan
Kontrol Negatif



Perlakuan 3
Konsentrasi 25%, 50%, 75%
Dan Kontrol Negatif



Lampiran 8. Hasil Uji One Way Anova pada konsentrasi ekstrak daun pepaya

Case Processing Summary

Perlakuan		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
DayaHambat	kontrol (+)	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	kontrol (-)	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	konsentrasi 25%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	konsentrasi 50%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	konsentrasi 75%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%

Descriptives^a

Perlakuan			Statistic	Std. Error	
DayaHambat	kontrol (+)	Mean	10.2167	.14814	
		95% Confidence Interval for Lower Bound	9.5793		
		Mean	Upper Bound		10.8540
		5% Trimmed Mean	.		
		Median	10.1500		
		Variance	.066		
		Std. Deviation	.25658		
		Minimum	10.00		
		Maximum	10.50		
		Range	.50		
		Interquartile Range	.		
		Skewness	1.090		1.225
		Kurtosis	.		.
konsentrasi 25%	Mean	4.3333	.26194		
	95% Confidence Interval for Lower Bound	3.2063			
	Mean	Upper Bound		5.4604	
	5% Trimmed Mean	.			

	Median	4.1500	
	Variance	.206	
	Std. Deviation	.45369	
	Minimum	4.00	
	Maximum	4.85	
	Range	.85	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	1.521	1.225
	Kurtosis	.	.
konsentrasi 50%	Mean	6.6167	.18559
	95% Confidence Interval for Lower Bound	5.8181	
	Mean	Upper Bound	7.4152
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	6.7500	
	Variance	.103	
	Std. Deviation	.32146	
	Minimum	6.25	
	Maximum	6.85	
	Range	.60	
	Interquartile Range	.	
	Skewness	-1.545	1.225
	Kurtosis	.	.
konsentrasi 75%	Mean	8.3333	.22048
	95% Confidence Interval for Lower Bound	7.3847	
	Mean	Upper Bound	9.2820
	5% Trimmed Mean	.	
	Median	8.2500	
	Variance	.146	
	Std. Deviation	.38188	
	Minimum	8.00	

Maximum	8.75	
Range	.75	
Interquartile Range	.	
Skewness	.935	1.225
Kurtosis	.	.

a. DayaHambat is constant when Perlakuan = kontrol (-). It has been omitted.

Tests of Normality^b

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DayaHambat kontrol (+)	.269	3	.	.949	3	.567
konsentrasi 25%	.324	3	.	.878	3	.317
konsentrasi 50%	.328	3	.	.871	3	.298
konsentrasi 75%	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

DayaHambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Kontrol (+)	3		
Kontrol (-)	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
Konsentrasi 25%	3	4.3333	.45369	.26194	3.2063	5.4604	4.00	4.85
konsentrasi 50%	3	6.6167	.32146	.18559	5.8181	7.4152	6.25	6.85
konsentrasi 75%	3	8.3333	.38188	.22048	7.3847	9.2820	8.00	8.75
Total	15	5.9000	3.66489	.94627	3.8705	7.9295	.00	10.50

Test of Homogeneity of Variances

DayaHambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.054	4	10	.069

ANOVA

DayaHambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	186.998	4	46.750	448.796	.000
Within Groups	1.042	10	.104		
Total	188.040	14			

Post Hoc Test

Multiple Comparisons

DayaHambat

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol (+)	kontrol (-)	10.21667 [*]	.26352	.000	9.6295	10.8038
	konsentrasi 25%	5.88333 [*]	.26352	.000	5.2962	6.4705
	konsentrasi 50%	3.60000 [*]	.26352	.000	3.0128	4.1872
	konsentrasi 75%	1.88333 [*]	.26352	.000	1.2962	2.4705
kontrol (-)	kontrol (+)	-10.21667 [*]	.26352	.000	-10.8038	-9.6295
	konsentrasi 25%	-4.33333 [*]	.26352	.000	-4.9205	-3.7462
	konsentrasi 50%	-6.61667 [*]	.26352	.000	-7.2038	-6.0295
	konsentrasi 75%	-8.33333 [*]	.26352	.000	-8.9205	-7.7462
konsentrasi 25%	kontrol (+)	-5.88333 [*]	.26352	.000	-6.4705	-5.2962
	kontrol (-)	4.33333 [*]	.26352	.000	3.7462	4.9205
	konsentrasi 50%	-2.28333 [*]	.26352	.000	-2.8705	-1.6962
	konsentrasi 75%	-4.00000 [*]	.26352	.000	-4.5872	-3.4128
konsentrasi 50%	kontrol (+)	-3.60000 [*]	.26352	.000	-4.1872	-3.0128
	kontrol (-)	6.61667 [*]	.26352	.000	6.0295	7.2038
	konsentrasi 25%	2.28333 [*]	.26352	.000	1.6962	2.8705
	konsentrasi 75%	-1.71667 [*]	.26352	.000	-2.3038	-1.1295
konsentrasi 75%	kontrol (+)	-1.88333 [*]	.26352	.000	-2.4705	-1.2962
	kontrol (-)	8.33333 [*]	.26352	.000	7.7462	8.9205
	konsentrasi 25%	4.00000 [*]	.26352	.000	3.4128	4.5872
	konsentrasi 50%	1.71667 [*]	.26352	.000	1.1295	2.3038

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

DayaHambat

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Kontrol (-)	3	.0000				
Konsentrasi 25%	3		4.3333			
konsentrasi 50%	3			6.6167		
konsentrasi 75%	3				8.3333	
Kontrol (+)	3					10.2167
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.						