

DAYA HAMBAT AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*
(Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)

KARYA TULIS ILMIAH



NAYLA ZAHROTIN NISA'
15.131.0025

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2018**

**DAYA HAMBAT AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus
limon (L.) Burm. f.*) PADA PERTUMBUHAN
BAKTERI *Escherichia coli***
(Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)

Karya Tulis Ilmiah
Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Diploma III Analis Kesehatan pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan
Cendekia Medika Jombang

NAYLA ZAHROTIN NISA'
15.131.0025

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nayla Zahrotin Nisa'
NIM : 151310025
Jenjang : Diploma
Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah skripsi dengan judul Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus Limon(L.) Burm.f.* Pada Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara keseluruhan benar-benar karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang 3 Oktober 2018

Saya Yang Menyatakan



Nayla Zahrotin Nisa'
NIM 151310025

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nayla Zahrotin Nisa'
NIM : 151310025
Jenjang : Diploma
Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskahskripsi dengan judul Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus Limon(L.) Burm.f.* Pada Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang 3 Oktober 2018

Saya Yang Menyatakan


Nayla Zahrotin Nisa'
NIM 151310025

ABSTRAK

DAYA HAMBAT AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

Oleh

Nayla Zahrotin Nisa'

Diare merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*, penyakit diare ini perlu dilakukan pengendalian yaitu dengan cara pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik yang kurang cermat dan tepat dapat mengakibatkan beberapa efek samping, diantaranya membunuh flora normal, imunitas menurun, dan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Sifat resistensi bakteri terhadap antibiotik ini maka diperlukan pengobatan alami yaitu dengan memanfaatkan tanaman sebagai antibiotik alami salah satunya yaitu jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Desain penelitian ini adalah deskriptif. Pengujian antibakteri ini menggunakan metode difusi yaitu Kirby & Bauer (cakram kertas). Sampel yang digunakan yaitu isolat bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Analisa data ini menggunakan analisa data deskriptif yang diperoleh dari pengukuran zona hambat yang terbentuk.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) tidak dapat menghambat pada konsentrasi 0% dan 25%, dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Peneliti berharap masyarakat dapat memanfaatkan air perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) untuk dapat dikonsumsi sebagai antibiotik alami dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci : Antibiotik, Jeruk Lemon, *Escherichia coli*

ABSTRACT

THE INHIBITORY EFFECT OF A LEMON (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) SQUEEZE IN THE *Escherichia coli* BACTERIA GROWTH

By

Nayla Zahrotin Nisa'

Diarrhea is one of diseases that were caused by Escherichia coli bacteria, this disease needs to be controlled by giving antibiotics. The less precise antibiotics giving can cause some side effects, such as destroying normal flora, reducing immunity, and bacterial resistance to antibiotics. The natural medication is needed for this characteristic of bacteria resistant to antibiotics by utilizing plants as a natural antibiotic, one of them is lemon (Citrus limon (L) Burm. f). This research aims to find out The inhibitory effect of a lemon (Citrus limon (L) Burm. f) squeeze in the Escherichia coli bacteria growth.

Design of this research is descriptive. The examination of this antibacterial uses diffusion method namely Kirby & Bauer (paper disc). The samples used were Escherichia coli bacterial isolates. Concentrations that were used are 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. Data analysis of this research using Descriptive data analysis that is gained from measurement of inhibition zones formed.

The result of this research shows that lemon (Citrus limon (L) Burm. f) squeeze can not inhibit at 0% and 25% concentration, then it can inhibit growth of Escherichia coli bacterial at 50%, 75%, and 100% concentration.

Based on this research that has been done, it can conclude that lemon (Citrus limon (L) Burm. f) squeeze can inhibit the growth of Escherichia coli bacterial at 50%, 75%, and 100% concentration. The research hopes people can utilize lemon (Citrus limon (L) Burm. f) squeeze to be consumed as natural antibiotics in their lives everyday.

Keyword : antibiotics, lemon, Escherichia coli

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* (Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)

Nama Mahasiswa : Nayla Zahrotin Nisa'

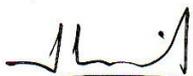
NIM : 151310025

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING

PADA TANGGAL 31 AGUSTUS 2018

Pembimbing Utama


Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes
NIK. 01.12.547

Pembimbing Anggota


Hindyah Ike S., S.Kep., Ns., M.Kep
NIK. 04.06.059

Mengetahui,

Ketua STIKes ICMe


H. Imam Fatoni, SKM., MM
NIK. 03.04.022

Ketua Program Studi


Sri Sayekti, S.Si., M.Ked
NIK. 05.03.019

v

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

DAYA HAMBAT AIR PERASAN JERUK LEMON (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*
(Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 31 Agustus 2018 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji,

Penguji Utama

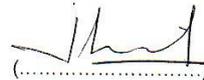
dr. Eky Indyanty W.L., MMRS., Sp.PK



(.....)

Penguji Anggota

1. Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes



(.....)

2. Hindyah Ike Suhariati, S.Kep., Ns., M.Kep



(.....)

RIWAYAT HIDUP

Penulis di lahirkan di Jombang, 26 Juni 1997 dari pasangan Almarhum Bapak Marjuki dan Ibu Siti Muchasonah . Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2009 penulis lulus dari MI Syafa'at Pesantren Tembelang-Jombang, tahun 2012 penulis lulus dari SMP Negeri 2 Megaluh – Jombang, tahun 2015 penulis lulus dari MA Negeri 1 Jombang dan penulis masuk STIKes "Insan Cendekia Medika" Jombang melalui jalur undangan. Penulis memilih Program Studi D-III Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes "Insan Cendekia Medika" Jombang

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 15 Agustus 2018

Nayla Zahrotin Nisa'

MOTTO

MAN JADDA WAJADA

Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil

MAN SHABARA ZHAFIRA

Siapa yang bersabar pasti beruntung

MAN SARA ALA DARBI WASHALA

Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, serta telah memberikan kesempatan, kesehatan, kekuatan, dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan tepat waktu. Pada persembahan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, yaitu :

1. Kedua orang tua saya, Almarhum Bapak Marjuki dan Ibu tercinta Siti Muchasonah yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan dan doa yang tulus sehingga dapat menjadikan motivasi dan penyemangat dalam hidup saya. Tujuan utama dalam hidup saya adalah membanggakan kedua orang tua.
2. Untuk adikku Mohammad Amar Ardiansyah terima kasih selama ini telah memberikan motivasi dan berusaha menjadi panutan yang terbaik serta doa yang baik selalu ku lantunkan untukmu agar bisa bermanfaat di dunia maupun akhirat.
3. Bapak H. Imam Fatoni, SKM., MM selaku Ketua STIKes ICMe Jombang dan dr. Eky Indyanty W.L., MMRS., Sp.PK sebagai penguji utama, terimakasih atas bimbingan dan sarannya.
4. Ibu Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Ibu Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes selaku pembimbing utama dan Ibu Hindyah Ike Suhariati, S.Kep., Ns., M.Kep selaku pembimbing anggota, serta seluruh dosen yang telah memberikan bimbingan selama masa kuliah D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.
5. Untuk keluarga besar dan saudara-saudara ku terima kasih banyak atas motivasi dan dukungan yang kalian berikan selama ini baik dalam bentuk fisik

maupun materi. Penulis berusaha memberikan yang terbaik untuk kalian dan selalu berdoa agar tetap diberikan kesehatan dan rizki dari Allah swt atas apa yang telah kalian berikan kepadaku dengan ketulusan hati.

6. Untuk sahabat-sahabat saya yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk teman-teman seperjuangan D-III Analis Kesehatan terima kasih selama 3 tahun sudah berjuang dan saling mendukung, dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah, Semoga kita semua menjadi analis kesehatan yang sukses dan profesional.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah ini berhasil diselesaikan tepat waktu yang telah ditentukan. Tema dalam penelitian ini yaitu “Daya Hambat Air Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.)* pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* (Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang)”.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Diploma III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka karya tulis ilmiah ini tidak akan bisa terselesaikan dengan baik. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada H. Imam Fatoni, SKM., M.M selaku Ketua STIKes ICMe Jombang, Sri Sayekti, S.Si., M.Ked selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes selaku pembimbing utama dan Hindyah Ike Suhariati, S.Kep., Ns., M.Kep selaku pembimbing anggota karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan, kedua orang tua saya yang selalu mendukung secara materil dan ketulusan do'anya sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik, serta teman-teman seperjuanganku yang selalu memberikan dukungannya.

Karya tulis ilmiah ini belum sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang dapat mengembangkan karya tulis ilmiah sangat penulis harapkan guna menambah pengetahuan dan manfaat bagi perkembangan ilmu kesehatan.

Jombang, 15 Agustus 2018

Nayla Zahrotin Nisa'

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERSETUJUAN KTI	vii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
MOTTO.....	x
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
1.1 Jeruk Lemon	6
2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	10
2.3 Antibiotik.....	16
2.4 Mekanisme Antibakteri.....	16
2.5 Metode Pengujian Aktifitas Antibakteri	17
2.6 Jurnal Hasil Penelitian Sebelumnya.....	20
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konseptual.....	22
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual Penelitian	23

BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
4.2 Desain Penelitian.....	24
4.3 Populasi, Sampel, dan Sampling Penelitian.....	24
4.4 Kerangka Kerja	25
4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	26
4.6 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian	27
4.7 Teknik Pengolahan dan Anallisa Data	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil	33
5.2 Pembahasan	34
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	37
6.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat.....	19
Tabel 4.1 Definisi Operasional Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> (L.) <i>Burm. f.</i>) pada Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	27
Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> (L.) <i>Burm. f.</i>) pada Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> (L.) <i>Burm. f.</i>).....	7
Gambar 2.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	11
Gambar 2.3 Morfologi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	12
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> (L.) <i>Burm. f.</i>) pada Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	22
Gambar 4.1 Kerangka Kerja Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> (L.) <i>Burm. f.</i>) pada Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	26

DAFTAR SINGKATAN

- APJL : Air Perasan Jeruk Lemon
- DNA : *Deoxyribo Nucleic Acid*
- ICMe : Insan Cendekia Medika
- KBM : Konsentrasi Bunuh Minimum
- KHM : Konsentrasi Hambat Minimum
- NA : *Nutrient Agar*
- NB : *Nutrient Broth*
- pH : potensial Hidrogen
- RNA : *Ribose Nucleic Acid*
- STIKes : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Izin Pengambilan Data dari STIKes ICMe
- Lampiran 2 Surat Izin Pengambilan Data dari Dinas Kesehatan Jombang
- Lampiran 3 Data Rekapitulasi Tribulan SPM (Penemuan Penderita Diare Semua Umur) Tahun 2017
- Lampiran 4 Dokumentasi Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*
- Lampiran 5 Dokumentasi Hasil Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*
- Lampiran 6 Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 7 Lembar Konsultasi
- Lampiran 8 Jadwal Penyusunan Karya Tulis Ilmiah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi adalah penyakit penyebab utama di dunia terutama di daerah tropis yang menjadi permasalahan dalam bidang kesehatan. Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, parasit, virus dan protozoa. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia yang sering ditemukan yaitu bakteri *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri flora normal yang terdapat dalam usus besar dan merupakan salah satu bakteri yang paling banyak menyebabkan infeksi dalam saluran pencernaan (Rahmawati dkk, 2014). Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebar melalui udara dari makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh feses, selain itu bakteri ini dapat masuk kedalam tubuh melalui tangan atau peralatan makan yang tercemar oleh tinja (Yanti, 2014).

Bakteri *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan penyakit Infeksi yang sering ditemukan di kalangan masyarakat yaitu diare. Kasus diare terjadi sebanyak 1,7 juta kasus setiap tahunnya dan merupakan penyebab kedua tertinggi kematian anak di bawah usia lima tahun di seluruh dunia (Depkes, 2011). Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), setiap 1 dari 5 kematian anak di bawah usia lima tahun di seluruh dunia meninggal akibat diare dengan jumlah kematian sekitar 760.000 kasus setiap tahun (WHO, 2013). Pada tahun 2017 jumlah penderita diare di Kabupaten Jombang terbanyak ada di 3 Kecamatan yaitu Kecamatan Cukir, Mojowarno dan Bareng. Jumlah penderita diare di Cukir sebanyak 3.850, jumlah penderita

diare di Mojowarno sebanyak 3.243, dan jumlah penderita diare di Bareng sebanyak 3.533 (Dinkes Jombang, 2017).

Berdasarkan jurnal Berlian, Fatiqin, dan Agustina (2016), dengan judul penggunaan perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan dengan menggunakan metode difusi agar yaitu *pour plate* didapatkan hasil pada konsentrasi 25% rerata bakteri yaitu 3,2 koloni/gram, konsentrasi 50% rerata bakteri yaitu 2,4 koloni/gram, konsentrasi 75% rerata bakteri yaitu 4,2 koloni/gram dan konsentrasi 100% rerata bakteri yaitu 0,8 koloni/gram. Pada penelitian yang dilakukan Ariani (2017), gambaran air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.)* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode difusi cakram kertas didapatkan hasil penelitian bahwa terdapat diameter terbesar pada konsentrasi 80% yaitu 8 mm dengan kategori kuat. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang pada tanggal 07 Mei 2017 menggunakan sampel bakteri *Escherichia coli* sebanyak 1 koloni sampel bakteri *Escherichia coli* yang ditanam pada media Nutrient Agar (NA) dengan menggunakan metode difusi yaitu Kirby Bauer (cakram disk), kemudian diinkubasi selama 24 jam dan didapatkan hasil yaitu pada konsentrasi 50% terdapat zona hambat berdiameter 3 mm, konsentrasi 75% terdapat zona hambat berdiameter 6 mm, dan konsentrasi 100% terdapat zona hambat berdiameter 9 mm.

Diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* ini merupakan contoh bakteri yang merugikan karena menyebabkan penyakit dan harus dikendalikan. Pengendalian aktivitas mikroorganisme pada umumnya menggunakan senyawa antimikroba yang berasal dari bahan-bahan kimia sintetik yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan tubuh

(Ariani, 2017). Penggunaan antibiotik yang kurang cermat dan tepat dapat mengakibatkan beberapa efek samping, diantaranya membunuh flora normal (mikroba yang secara alamiah berada di dalam tubuh manusia), imunitas menurun, dan resistensi bakteri terhadap antibiotik yang mengakibatkan penderita memerlukan antibiotik dari golongan yang lebih kuat dengan harga yang lebih mahal. Perkembangan sifat resistensi bakteri *Escherichia coli* patogen terhadap beberapa antibiotik menjadi masalah serius saat ini, terutama berkaitan dengan pengobatan dan penanggulangan beberapa penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli* (Yanti, 2014). Oleh karena itu maka diperlukan pengobatan secara alami yaitu dengan memanfaatkan tanaman alami sebagai pengobatan alternatif pengganti antibiotik.

Pemanfaatan tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri alami salah satunya yaitu Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*). Jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) diperkenalkan di Eropa oleh bangsa Arab pada abad ke-12. Setiap 100 g yang setara dengan dua buah jeruk lemon ukuran sedang menyediakan 29 kalori; 1,1 g protein; 0,3 g lemak; 2,9 g gula alami dan 2,9 g serat. Buah jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) sangat banyak memiliki manfaat diantaranya yaitu untuk kesehatan dan kecantikan. Kandungan jeruk lemon antara lain flavonoid (flavones), *limonen*, asam folat, tanin, vitamin (C, A, B1, dan P), dan mineral (kalium, magnesium). Jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) mempunyai komposisi utama gula dan asam sitrat. Kandungan alamiah yang terkandung dalam jeruk lemon dapat berguna sebagai antibakteri alami. Asam sitrat dan flavonoid yang terkandung dalam air perasan jeruk lemon memiliki daya sebagai antibakteri (Nurlaely, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian tentang Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.) pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana daya hambat air perasan jeruk lemon pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang ?

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui daya hambat air perasan jeruk lemon pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan informasi bagi perkembangan ilmu kesehatan dalam bidang Mikrobiologi tentang daya hambat air perasan jeruk lemon pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Manfaat bagi tenaga kesehatan

Memberikan masukan data dan tambahan kepustakaan dalam rangka memperkenalkan penggunaan air perasan jeruk lemon sebagai pengganti antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

2. Manfaat bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya dalam menyelesaikan penelitian dengan menggunakan metode yang berbeda.

3. Manfaat bagi masyarakat

Masyarakat dapat memanfaatkan bahan alami penggunaan air perasan jeruk lemon sebagai pengganti antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Lemon

2.1.1 Definisi Jeruk Lemon

Jeruk lemon adalah kelompok buah jeruk yang memiliki rasa sangat asam. Jeruk lemon memiliki nama latin *Citrus limon (L.) Burm. f.* Di Indonesia disebut dengan jeruk sitrun atau jeruk limun. Jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) berasal dari daerah Asia tepatnya di Birma Bagian Utara dan Cina Selatan. Penyebaran jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) di Indonesia berada di Jawa dan telah dibudidayakan. Di dataran rendah hingga ketinggian 800 meter di atas permukaan laut jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) dapat tumbuh dengan baik. Bagian dari tanaman lemon yang sering digunakan adalah kulit buah, bunga, daun, air perasan (Nurlaely, 2016).

Buah jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) sangat banyak memiliki manfaat diantaranya yaitu untuk kesehatan dan kecantikan. Lemon memiliki berbagai macam penggunaan. Buah lemon terkenal sebagai bahan untuk diperas dan diambil sari buahnya sebagai pembuatan minuman. Air perasan lemon dalam pengobatan tradisional dapat ditambahkan ke dalam teh untuk mengurangi radang sendi, demam, asam lambung, menyembuhkan sariawan, dan membasmi kuman pada luka (Indriani, *et al*, 2015).

2.1.2 Klasifikasi Jeruk Lemon



Gambar 2.1 Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.)
Sumber: Marii-memasak, 2016

- Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Super Devisi : Spermathophyta (tumbuhan berbiji)
Devisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Sapindales
Familia : Rutaceae (suku jeruk-jerukan)
Genus : *Citrus*
Species : *Citrus limon* (L.) Burm. f.

2.1.3 Morfologi

Tanaman lemon merupakan pohon perdu, tegak, bulat, batang berduri panjang tetapi tidak rapat, percabangan simpodial, berduri. Daunnya berwarna hijau dengan tepi rata, lonjong, berseling, tunggal, ujung dan pangkal daunnya meruncing, lebar 4-5 cm, panjang 7-8 cm, permukaan licin, tangkai silindris. Majemuk, diujung batang dan diketiak daun, panjang 1-1,5 cm, tangkai segitiga, hijau, kelopak bentuk bintang, hijau, benang sari panjang \pm 1,5 cm, kepala sari bentuk ginjal, tangkai putik silindris, kuning, panjang \pm 1 cm, kepala putik bulat, kuning, mahkota lima helai, bentuk bintang, putih

kekuningan. Jeruk lemon berkulit kasar, berwarna kuning orange, tebal kulitnya 0,5-0,7 cm, panjang 5-8 cm dengan bentuk buni agak bulat dan dasarnya menonjol (Nurlaely, 2016).

2.1.4 Kandungan Kimia Jeruk Lemon

Jeruk lemon mempunyai komposisi utama gula dan asam sitrat. Kandungan jeruk lemon antara lain flavonoid (*flavanones*), *limonene*, asam folat, tanin, vitamin (C, A, B₁, dan P), dan mineral (kalium, magnesium). Kulit lemon terdiri dari 2 lapis. Bagian luar mengandung minyak esensial (6%) dengan komposisi limonene (90%), citral (5%), dan sejumlah kecil *citronelall*, *alpha-terpineol*, *linalyl*, dan *geranyl acetate*. Kulit jeruk lapisan dalam tidak mengandung minyak esensial, tetapi mengandung glikosida flavon yang pahit, derivat *coumarin*, dan pektin. Setiap 100 g yang setara dengan dua buah jeruk lemon ukuran sedang menyediakan 29 kalori; 1,1 g protein; 0,3 g lemak; 2,9 g gula alami dan 2,9 g serat (Dalimartha dan Adrian, 2013).

Air perasan jeruk lemon memiliki zat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yaitu Asam sitrat. Asam sitrat mempunyai mekanisme kerja menurunkan pH dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang ada. Terhambatnya bakteri tersebut dikarenakan adanya kandungan kimia pada jeruk lemon yaitu asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu jenis organik yang telah banyak digunakan dan terbentuk secara alamiah didalam buah-buahan seperti jeruk. Asam sitrat tidak berwarna, berasa asam, tidak berbau dan lebih cepat larut dalam air panas (Nurlaely, 2016).

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri. Membran sel dapat dirusak oleh

senyawa flavonoid dengan cara menghambat sintesis makromolekul. Flavonoid juga dapat mendepolarisasi membran sel dan menghambat sintesis RNA, DNA maupun protein. Selain itu juga fungsi membran sitoplasma dan metabolisme energi pada bakteri dapat dihambat oleh senyawa flavonoid (Berlian, *et al*, 2016).

2.1.5 Manfaat Jeruk Lemon

Jeruk lemon mempunyai manfaat bagi kesehatan yaitu :

- a. Memperbaiki sistem pencernaan agar dapat menyerap zat gizi dengan baik :

Berbagai penelitian membuktikan bahwa bermacam-macam gangguan pencernaan seperti dispepsia, cacingan, perut kembung, biliousness, dan sembelit dapat disembuhkan dengan adanya kandungan asam sitrat.

- b. Menyeimbangkan pH tubuh :

Walaupun memiliki rasa yang cukup asam tetapi tidak berbahaya bagi lambung, dapat menjadi *alkalizing* pada cairan tubuh dalam metabolisme sehingga pH tubuh dapat seimbang.

- c. Menyerap dan mengeluarkan racun dari dalam tubuh melalui urin (detoksifikasi) :

Membersihkan darah dengan menyaring dari bakteri, partikel lain dari sirkulasi, antibodi, dan racun.

- d. Menyeimbangkan kadar gula darah dan menurunkan kolesterol, tentunya menurunkan risiko penyakit jantung dan diabetes.

- e. Menghilangkan stres :

Segarnya aroma citrus memberikan efek segar relaks dan mampu menghilangkan stres. Penelitian pada tahun 2008 yang dilakukan di Jepang (*Stress and Health*) menyebutkan bahwa *limonen* mampu

menghilangkan kenaikan serum kortikosteron dan *cerebral monoamine* yang merupakan dua indikator seseorang sedang mengalami stres.

f. Mencegah kanker :

Salah satu penelitian lemon berkhasiat antikanker yaitu pada tahun 2011 di Saudi Arabia (*Asian Pasific Journal of Cancer Prevention*) menyebutkan bahwa ekstrak lemon meningkatkan apoptosis (pemrograman kematian sel) di dalam sel kanker payudara.

g. Meningkatkan kekebalan tubuh :

Vitamin C dan antioksidan lemon membuat tubuh tidak rentan terhadap serangan virus pilek, sariawan, flu, infeksi bakteri penyebab radang tenggorokan (Muaris, 2014).

2.2 Bakteri *Escherichia Coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri flora normal yang terdapat di dalam usus besar atau saluran pencernaan pada manusia dan hewan. Sifat *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi primer pada usus besar sehingga dapat menimbulkan penyakit diare. Bakteri ini menjadi bersifat patogen bila mencapai jaringan lain di luar saluran pencernaan, khususnya saluran kemih, saluran empedu, paru-paru, dan selaput otak yang dapat menyebabkan peradangan pada tempat-tempat tersebut (Suryaningrum, 2009).



Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli*
Sumber: Psychologymania, 2012

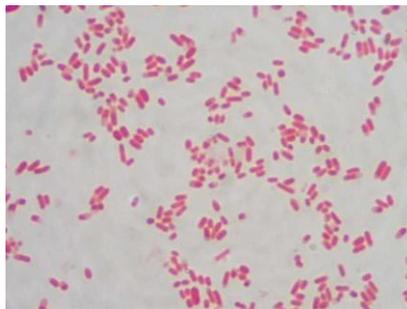
2.2.1 Klasifikasi

Kingdom	: Prokaryotae
Divisi	: Gracilicutes
Kelas	: Scotobacteria
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Species	: <i>Escherichia coli</i>

2.2.2 Morfologi

Escherichia coli merupakan bakteri anggota family Enterobacteriaceae panjang selnya berukuran 2,0-6,0 μm dan diameter 1,1-1,5 μm , berpasangan atau rantai pendek, tunggal, berbentuk batang lurus. Termasuk bakteri gram negatif, motil atau non motil, bersifat aerobik atau anaerobik fakultatif, pada media sederhana tumbuh dengan baik, menghasilkan gas, dapat melakukan fermentasi glukosa dan fermentasi laktosa. Bakteri *Escherichia coli* pertama kali ditemukan oleh Theodore Escherich pada tahun 1885. Meskipun bakteri *Escherichia coli* secara normal hidup disaluran pencernaan, banyak ditemukan kasus diare yang disebabkan bakteri ini. Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu serotype *Escherichia coli* yang bersifat

patogen dan berbahaya bagi manusia (Badan litbang pertanian, 2012). *Escherichia coli* memiliki antigen O sebanyak 150 tipe, antigen H 50 tipe dan antigen K 90 tipe. Beberapa antigen O dapat dibawa oleh organisme, sehingga beberapa diantaranya sama dengan yang dimiliki *Shigella*. Terkadang penyakit spesifik berkaitan dengan antigen O ini, seperti yang ditemukan pada penyakit diare dan saluran kemih. Bakteri ini termasuk bakteri anaerob fakultatif sehingga dapat hidup dalam kondisi aerob maupun anaerob. Oksigen digunakan untuk akseptor elektron terminal sehingga dapat tumbuh baik secara oksidatif dan dapat menggunakan reaksi fermentasi untuk memperoleh energi secara anaerob. Bakteri patogen yang sering dijumpai merupakan bakteri jenis fakultatif anaerob (Lubis, 2015).



Gambar 2.3 Morfologi Bakteri *Escherichia coli*
Sumber: Neverland, 2014

2.2.3 Pertumbuhan *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh pada suhu antara 10-40°C, dengan suhu optimum 37°C, pH optimum untuk pertumbuhan adalah pada 7,0-7,5, hidup di tempat lembab, mati dengan pasteurisasi. *Escherichia coli* meragi glukosa menjadi asam disertai dengan pembentukan gas, menghasilkan nitrit hasil reduksi dari nitrat, meragi laktosa, membentuk indol atau tidak. Bakteri ini bisa tumbuh berlebihan dalam tubuh manusia jika manusia mengkonsumsi

makanan yang sudah tercemar oleh bakteri ini, seperti daging yang dalam proses pengolahannya tidak sempurna, daging mentah, susu maupun feses yang telah tercemar dalam pangan atau air. Bakteri ini mampu tumbuh dengan baik hampir di seluruh media yang biasa dipakai untuk isolasi bakteri enterik. Koloni *Escherichia coli* dalam medium tampak bulat berukuran kecil hingga sedang, halus, basah, pinggiran rata, permukaannya licin dan berwarna keabu-abuan atau kilap logam (Lubis, 2015).

2.2.4 Patogenesis

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri koliform yang hidup didalam usus manusia sehingga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi. Dengan adanya bakteri *Escherichia coli* pada air atau makanan, sehingga dapat dikatakan bahwa pada tahap pengolahannya dapat berkontak langsung dengan feses dari usus manusia ataupun hewan sehingga dapat mengganggu kesehatan tubuh manusia atau menyebabkan kelainan. Dan karena bakteri ini merupakan flora normal usus, maka sebenarnya tidak patogen dalam saluran pencernaan dan adanya kemungkinan memiliki peran dalam fungsi dan nutrisi normal pada tubuh, namun keberadaannya di luar saluran pencernaan, di tempat yang jarang terdapat flora normal, atau melebihi batas normalnya menyebabkannya menjadi patogen.

Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi di luar usus seperti sistitis, kolesistitis, infeksi pada luka pasca operasi, apendisitis, pielonefritis, peritonitis, sepsis dan meningitis. Bakteri ini sering juga menginfeksi pada saluran kemih dengan tanda dan gejala yang tidak khas dari infeksi bakteri *Escherichia coli*. Selain itu juga dapat menginfeksi saluran pencernaan dengan klasifikasi bakteri *Escherichia coli*

berdasarkan sifat virulensinya, dan mampu menimbulkan penyakit diare dengan mekanisme yang berbeda.

Beberapa golongan tersebut yaitu:

a. *Escherichia coli enteropatogenik* (EPEC)

Escherichia coli enteropatogenik menyebabkan diare cair yang sering terjadi pada bayi di negara berkembang dan dapat sembuh sendiri tapi dapat pula menjadi kronik, lamanya diare ini dapat dipersingkat dengan pemberian antibiotik. EPEC menempel pada sel epitel usus halus dengan menggunakan adhesin yang dikenal dengan intimin, kemudian toksin dikeluarkan dan menyebabkan mikrovili hilang dan filamen aktin terbentuk.

b. *Escherichia coli enterotoksigenik* (ETEC)

Escherichia coli enterotoksigenik menyebabkan diare yang terjadi pada orang yang berpergian sehingga dikenal dengan *traveller's diarrhea*. ETEC mengeluarkan enterotoksin LT (*heat-labile enterotoxin*, inaktivasi pada suhu 60°C dalam waktu 30 menit) atau enterotoksin ST (*heat-stable enterotoxin*, tahan suhu >100°C). Bakteri dengan LT menempel pada *brush border* sel epitel usus halus yang mengaktifasi enzim adenilsiklase kemudian siklik adenosin monofosfat (cAMP) konsentrasinya meningkat, maka permeabilitas sel epitel usus meningkat sehingga mampu menghambat absorpsi natrium dan terjadi hipersekresi air dan klorida, sehingga menyebabkan diare cair masif. Sedangkan ST mengaktifasi siklik guanilil siklase (Cgmp) pada sel epitel sehingga terjadi penurunan motilitas usus halus dan gangguan absorpsi klorida yang menyebabkan sekresi cairan.

c. *Escherichia coli enteroinvasive* (EIEC)

Penyebab diare seperti disentri (*shigelosis*). EIEC menginvasi sel epitel mukosa usus yang menyebabkan ulkus, lesi inflamasi.

d. *Escherichia coli enterohemoragik* (EHEC)

Penyebab diare ringan, colitis hemoragik, sindroma hemolitik uremik hingga nyeri abdomen yang berat. EHEC menghasilkan verotoksin yang sifatnya hampir sama dengan toksin Shiga pada *Shigella dysenteriae*, meskipun secara antigenik dan genetik berbeda.

e. *Escherichia coli enteroaggregative* (EaggEC/EAEAC)

Penyebab diare akut dan kronik yang lebih dari 14 hari. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin seperti yang dikeluarkan oleh ETEC (Lubis, 2015).

2.2.5 Gejala Klinik dan Penyakit yang ditimbulkan

Inkubasi berlangsung selama 12 jam hingga 3 hari. Gejala timbul 18-48 jam setelah menyangap makanan yang tercemar berupa nyeri dan diare, terkadang disertai oleh demam serta muntah. Beberapa faktor berperan dalam pencegahan infeksi *Escherichia coli*, seperti keasaman lambung, keutuhan flora, dan motilitas usus.

Escherichia coli dapat menimbulkan penyakit seperti endocarditis, infeksi pada luka-luka, pneumonia, dan abses pada berbagai organ. Bakteri ini merupakan penyebab utama penyakit meningitis pada bayi yang baru lahir dan penyebab infeksi tractus urinarius (*pyelonephritis*, *cystitis*) pada manusia yang di rawat di rumah sakit (*nosocomial infection*). Strain (jenis) tertentu dari *Escherichia coli* (*enteropathogenic Escherichia coli*) dapat menimbulkan penyakit diare pada anak-anak.

Bakteri ini sering menimbulkan wabah penyakit diare pada anak-anak yang sedang dirawat di rumah sakit (Entjang, 2003:104).

2.3 Antibiotik

Antibiotik merupakan senyawa zat kimia yang dihasilkan oleh bakteri dan fungi, yang memiliki khasiat mematikan atau membunuh pertumbuhan kuman, sedangkan relatif kecil toksisitasnya bagi manusia. Turunan zat-zat ini yang dibuat secara semi sintesis, kelompok ini juga termasuk, begitu pula semua senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri (Pulungan, 2017). Sedangkan menurut Entjang (2003), Antibiotika yaitu senyawa kimia yang dihasilkan oleh suatu mikroba yang mempunyai khasiat antimikrobal. Syarat-syarat antibiotika yang ideal sebagai obat sebagai berikut:

1. Memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang luas.
2. Tidak menimbulkan efek samping yang buruk pada host, seperti: kerusakan syaraf, iritasi lambung, reaksi alergi dan sebagainya.
3. Keseimbangan flora yang normal dari host tidak terganggu, seperti: flora usus atau flora kulit.

2.4 Mekanisme Antibakteri

Antibakteri merupakan obat pembasmi bakteri, khususnya bakteri patogen yang dapat merugikan manusia. Antibakteri adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan atau dapat membasmi jenis mikroba lain. Obat yang dapat digunakan untuk membasmi mikroba memiliki ketentuan yaitu harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin yang artinya obat tersebut haruslah bersifat sangat

toksik untuk mikroba tapi tidak toksik untuk hospes. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Antibakteri yang mempunyai sifat menghambat pertumbuhan bakteri
2. Antibakteri yang mempunyai sifat membunuh bakteri

Dalam menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri, terdapat kadar minimal. Kadar minimal tersebut masing-masing dikenal sebagai kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal (KBM). Antimikroba tertentu dapat meningkatkan aktivitasnya dari menghambat pertumbuhan bakteri menjadi membunuh bakteri apabila kadar antimikrobanya ditingkatkan melebihi kadar hambat minimal (KHM) (Prayoga, 2013).

2.5 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Kegunaan uji aktivitas antimikroba adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efisien dan efektif. Terdapat berbagai macam metode uji antimikroba sebagai berikut :

2.5.1 Metode Difusi

- a. Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer)

Piringan yang berisi antimikroba diletakkan pada media Agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media agar ditandai dengan adanya area jernih (Pratiwi, 2008).

- b. Metode *E-test*

Metode *E-test* dilakukan untuk mengestimasi KHM (kadar hambat minimum) atau MIC (*minimum inhibitory concentration*), yaitu konsentrasi minimal suatu agen mikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar yang terendah hingga kadar tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Dilakukan pengamatan pada area jernih yang ditimbulkannya yang menunjukkan adanya kadar agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar (Pratiwi, 2008).

c. Metode *Ditch-plate technique*

Metode *Ditch-plate technique* ini menggunakan sampel uji yaitu agen antimikroba yang diletakkan pada parit dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) kemudian digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

d. Metode *Cup-plate technique*

Metode *Cup-plate technique* ini sama dengan metode *disc diffusion*, dimana pada media agar yang telah ditanami oleh mikroorganisme dibuat sumur, kemudian pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

e. Metode *Gradient-plate technique*

Pada metode *Gradient-plate technique* konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bermacam-macam dari 0 hingga maksimal. Dicairkan media agar dan ditambahkan larutan uji. Kemudian dituang ke dalam cawan petri campuran tersebut dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang di atasnya.

Plate selanjutnya diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji (maksimal 6 macam) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Diperhitungkan hasilnya sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan (Pratiwi, 2008).

2.5.2 Metode Dilusi

a. Metode dilusi cair/*broth dilution test* (serial dilution)

Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum) atau MIC (minimum inhibitory concentration) dan KBM (kadar bunuh minimum) atau MBC (minimum bactericidal concentration). Cara yang dilakukan yaitu membuat seri pengenceran agen antimikroba pada media cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Penetapan KHM pada larutan uji agen antimikroba ditandai dengan adanya daerah jernih yang terlihat tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji pada kadar terkecil. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut kemudian dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan agen antimikroba ataupun mikroba uji, selanjutnya diinkubasi selama 18-24 jam. Penetapan KBM ditandai dengan larutan yang tetap terlihat jernih pada media cair setelah inkubasi (Pratiwi, 2008).

b. Metode dilusi padat/*solid dilution test*

Metode ini sama dengan metode dilusi cair tetapi menggunakan media padat (solid). Metode ini mempunyai keuntungan yaitu satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji

dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

Tabel 2.1 Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Diameter (mm)	Respon Hambatan Pertumbuhan
0-3 mm	Lemah
3-6 Mm	Sedang
> 6 mm	Kuat

Sumber: Pan, Chen, Wu, Tang, and Zhao (Prawira dkk, 2013)

2.6 Jurnal Hasil Penelitian Sebelumnya

2.6.1 Ariani (2017)

Berdasarkan jurnal Ariani (2017), gambaran air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode difusi cakram kertas didapatkan hasil penelitian bahwa terdapat diameter terbesar pada konsentrasi 80% yaitu 8 mm dengan kategori kuat.

2.6.2 Berlian, Fatiqin, dan Agustina (2016)

Penelitian yang dilakukan Berlian, Fatiqin, dan Agustina (2016), dengan judul penggunaan perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan dengan menggunakan metode difusi agar secara *pour plate* didapatkan hasil pada konsentrasi 25% rerata bakteri 3,2 koloni/gram, konsentrasi 50% rerata bakteri 2,4 koloni/gram, konsentrasi 75% rerata bakteri 4,2 koloni/gram dan konsentrasi 100% rerata bakteri 0,8 koloni/gram.

2.6.3 Nurlaely (2016)

Jurnal penelitian dari Nurlaely (2016), dengan judul uji efektivitas air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang dilakukan dengan menggunakan metode Kirby Bauer (cakram disk) di dapatkan hasil penelitian bahwa air

perasan jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) pada konsentrasi 20% menunjukkan konsentrasi hambat minimum dengan kategori sedang.

2.6.4 Indriani, Mulqie, dan Hazar (2015)

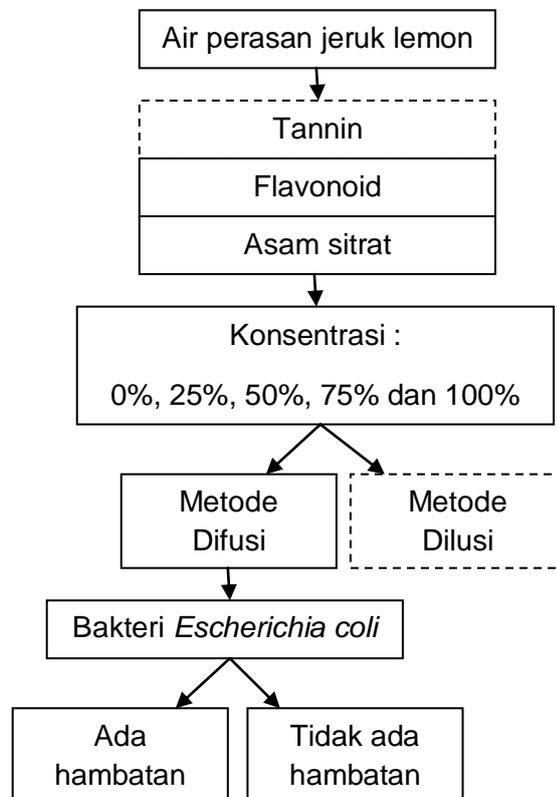
Berdasarkan jurnal penelitian Indriani, Mulqie, dan Hazar (2015), uji aktivitas antibakteri air perasan buah jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) dan madu hutan terhadap *Propionibacterium Acne* didapatkan hasil bahwa air perasan buah jeruk lemon memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium Acne* sedangkan madu hutan dalam penelitian ini tidak memiliki aktivitas bakteri *Propionibacterium Acne*. Konsentrasi hambat minimum (KHM) yang dimiliki oleh air perasan jeruk lemon adalah pada konsentrasi 12,5% dengan diameter hambat sebesar 0,310 cm. Kesetaraan aktivitas antibakteri 1 mg air perasan buah jeruk lemon terhadap klindamisin adalah $2,967 \times 10^{-6}$ mg.

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya, atau antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo, 2010:83).



Keterangan : : variabel yang diteliti

: variabel yang tidak diteliti

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual Penelitian

Jeruk lemon merupakan jenis buah yang mempunyai kandungan senyawa kimia yaitu tanin, flavonoid, dan asam sitrat. Senyawa asam sitrat dan flavonoid yang terkandung dalam air perasan jeruk lemon memiliki daya hambat sebagai antibakteri. Pengujian antibakteri yang dilakukan menggunakan konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dengan menggunakan metode difusi yaitu Kirby & Bauer (kertas cakram), pengujian antibakteri ini dilakukan pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* untuk mengetahui ada tidaknya hambatan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan mulai dari penyusunan karya tulis ilmiah penelitian sampai akhir, pada bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2018.

4.1.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Diploma III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah sesuatu yang sangat penting dalam penelitian. Desain penelitian digunakan sebagai petunjuk dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian untuk mencapai suatu tujuan atau menjawab pertanyaan penelitian (Nursalam, 2011).

Desain penelitian ini adalah deskriptif. Menurut Sugiyono (2014) metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisa suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

4.3 Populasi, Sampel dan Sampling Penelitian

4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti tersebut (Notoatmodjo, 2010). Populasi pada penelitian ini adalah Bakteri *Escherichia coli* sebanyak 1 isolat koloni bakteri.

4.3.2 Sampel Penelitian

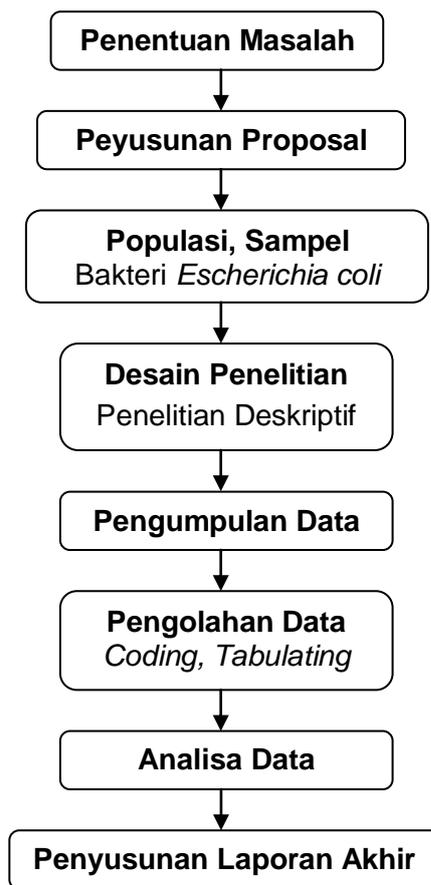
Sampel adalah objek yang diteliti dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2010). Sampel pada penelitian ini adalah Isolat Bakteri *Escherichia coli* dari Laboratorium Institut Teknologi Bandung.

4.3.3 Teknik Sampling

Teknik sampling merupakan cara-cara yang ditempuh dalam pengambilan sampel, agar memperoleh sampel yang benar-benar sesuai dengan keseluruhan subjek penelitian (Nursalam, 2011). Pada penelitian ini pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling yang dilakukan pada pengambilan isolat bakteri *Escherichia coli* yang dimasukkan pada media *Nutrien Broth* (NB).

4.4 Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang ditulis dalam bentuk kerangka atau alur penelitian (Hidayat, 2012). Kerangka kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Kerangka Kerja Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*) pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

4.5 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1 Variabel

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010). Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*.

4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah mendefinisikan variabel secara operasional berdasarkan kriteria yang diamati, memungkinkan

peneliti untuk melakukan observasi dan pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena (Nasir, Muhith & Ideputri, 2011).

Tabel 4.1 Definisi Operasional Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat Ukur	Kategori	Skala
Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon Pada Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	Kemampuan suatu zat untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan bakteri adalah pertumbuhan koloni pada media padat dan terjadinya kekeruhan pada media cair. Koloni <i>Escherichia coli</i> tumbuh dalam medium tampak bulat berukuran kecil hingga sedang, halus, permukaan licin, pinggiran rata dan berwarna keabuan. Bila media yang terkontaminasi oleh mikroorganisme lain dapat tumbuh berupa hifa atau jamur	Kemampuan air perasan jeruk lemon pada pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> (Sumber: Agustina, 2017)	Penggaris mm	1. Dapat menghambat apabila muncul zona hambat lebih dari sama dengan 3 mm 2. Tidak dapat menghambat apabila muncul zona hambat kurang dari 3 mm. (Sumber: Agustina, 2017)	Nominal

4.6 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian

4.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data (Notoatmodjo, 2010). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk melihat daya hambat air perasan jeruk lemon pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

- a. Alat yang digunakan :
 1. Timbangan analitik
 2. *Hot plate*
 3. *Beaker glass*
 4. Batang pengaduk
 5. pH indikator
 6. Erlenmeyer

7. Pisau
 8. Corong
 9. Tabung reaksi
 10. Rak tabung
 11. Pipet ukur
 12. *Push ball*
 13. Pinset
 14. Bunsen
 15. Cawan petri
 16. Inkubator
 17. Autoklaf
 18. Alumunium foil
 19. Kapas
 20. Kertas cakram
 21. Kertas saring
 22. Kertas label
 23. Lidi kapas steril
 24. Handskun
 25. Masker
- b. Bahan yang digunakan :
1. Biakan murni bakteri *Escherichia coli*
 2. Aquades steril
 3. Aquades
 4. Media *Nutrient Agar* (NA)
 5. Media *Nutrient Broth* (NB)
 6. Jeruk lemon (*Citrus limon* (L.) *Burm. f.*)

4.6.2 Prosedur Kerja

- a. Pembuatan air perasan jeruk lemon
 1. Mencuci buah jeruk lemon.
 2. Memotong menjadi 2 bagian.
 3. Kemudian diperas dan disaring ke dalam beaker glass.
 4. Membuat konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dengan cara :
 - a.) Membuat 10 mL air perasan jeruk lemon 0%, memipet 10 mL aquades steril, setelah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil.
 - b.) Membuat 10 mL air perasan jeruk lemon 25%, memipet 2,5 mL air perasan jeruk lemon, kemudian ditambahkan dengan 7,5 mL aquades steril, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil.
 - c.) Membuat 10 mL air perasan jeruk lemon 50%, memipet 5,0 mL air perasan jeruk lemon, kemudian ditambahkan dengan 5,0 mL aquades steril, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil.
 - d.) Membuat 10 mL air perasan jeruk lemon 75%, memipet 7,5 mL air perasan jeruk lemon, kemudian ditambahkan dengan 2,5 mL aquades steril, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil.
 - e.) Membuat 10 mL air perasan jeruk lemon 100%, memipet 10 mL air perasan jeruk lemon, setelah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil.

b. Pembuatan Media NA

1. Menimbang media NA sebanyak 2 g, kemudian melarutkan dengan aquades 100 mL.
2. Media dipanaskan sampai mendidih.
3. Setelah mendidih, media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil. Kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
4. Media yang sudah disterilkan dituang ke dalam cawan petri dan ditunggu sampai memadat. Proses ini dilakukan di dekat nyala api (bunsen).

c. Pembuatan Media NB dan Pembiakan Bakteri

1. Menimbang media NB sebanyak 0,04 g.
2. Melarutkan dengan aquades 5 mL.
3. Media dipanaskan sampai mendidih.
4. Setelah mendidih, media dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup menggunakan kapas dan alumunium foil. Kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
5. Setelah disterilkan ditunggu sampai dingin.
6. Bakteri *Escherichia coli* dimasukkan ke dalam medium cair NB dengan menggunakan ose bulat, kemudian ditutup dengan kapas dan alumunium foil.
7. Menginkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

d. Pengujian daya hambat

1. Mengambil biakan bakteri *Escherichia coli* dengan lidi kapas steril.
2. Mengoleskan lidi kapas steril pada media NA padat sampai permukaannya rata mengandung biakan bakteri.

3. Membiarkan hingga mengering.
4. Memasukkan kertas cakram pada air perasan jeruk lemon pada konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Kemudian dibiarkan mengering.
5. Meletakkan cakram ke dalam media NA yang berisi bakteri *Escherichia coli*.
6. Sekali cakram sudah ditempelkan pada media, tidak boleh dipindah lagi.
7. Menginkubasi media pada suhu 37°C selama 24 jam.
8. Mengamati hasilnya.

4.7 Teknik Pengolahan Data dan Analisa Data

4.7.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah yang penting untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik (Notoatmodjo, 2010).

a. Coding

Coding adalah kegiatan mengklasifikasi data menurut kategori masing-masing sehingga dapat mempermudah dalam mengelompokkan data dalam bentuk angka atau bilangan (Lapau, 2012, h.302). Penelitian ini menggunakan kode sebagai berikut :

Air Perasan Jeruk Lemon 0%	kode APJL1
Air Perasan Jeruk Lemon 25%	kode APJL2
Air Perasan Jeruk Lemon 50%	kode APJL3
Air Perasan Jeruk Lemon 75%	kode APJL4
Air Perasan Jeruk Lemon 100%	kode APJL5

b. *Tabulating*

Tabulating adalah kegiatan pengelompokan data agar dengan mudah dapat dijumlah, disusun, dan ditata untuk disajikan dan dianalisis (Lapau, 2012, h.302). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan adanya daya hambat air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

4.7.2 Analisa Data

Prosedur analisa data adalah proses memilih dan beberapa sumber maupun permasalahan yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini analisa data yang digunakan adalah analisa data deskriptif yang diperoleh dari cara mengukur zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase

F : Frekuensi sampel

N : Jumlah sampel penelitian

Hasil pengolahan data kemudian dipresentasikan dengan menggunakan skala sebagai berikut :

0% : Tidak ada satu pun sampel

1-25% : Sebagian kecil sampel

26-49% : Hampir setengah sampel

50% : Setengah sampel

51-75% : Sebagian besar sampel

76-99% : Hampir seluruh sampel

100% : Seluruhnya (Arikunto, 2006)

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang pada bulan Juli 2018. Sampel yang digunakan yaitu Isolat murni bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh dari Laboratorium Institut Teknologi Bandung.

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui daya hambat air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.)* pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Metode yang digunakan yaitu metode difusi Kirby Bauer (*cakram disk*) dengan melihat ada tidaknya zona jernih atau hambat yang terbentuk. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Hasil penelitian dari daya hambat air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.)* pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dapat diketahui sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil Pengamatan Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.)* pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

No.	Daya Hambat	Jumlah (zona hambat)	Persentase %
1.	Tidak dapat menghambat	2	40%
2.	Dapat menghambat	3	60%
	Jumlah	5	100%

Sumber : Data Primer 2018

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan sebagian besar sampel dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu sejumlah 3 zona hambat (60%).

5.2 Pembahasan

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu sejumlah 3 zona hambat (60%). Dari 3 zona hambat yang terbentuk, diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Besarnya daerah hambat yang terbentuk pada konsentrasi 50% yaitu 3 mm, konsentrasi 75% yaitu 6 mm, dan konsentrasi 100% yaitu 9 mm. Sedangkan 2 zona hambat yang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri, terjadi pada konsentrasi 0% dan 25%. Daerah hambat pada konsentrasi 0% yaitu 0 mm dan konsentrasi 25% yaitu 2 mm.

Menurut peneliti adanya zona hambat yang terbentuk ditandai dengan adanya area jernih di sekitar *paper disc* atau kertas cakram yang ditanam pada media NA (*Nutrient agar*) pada uji daya hambat antibakteri membuktikan bahwa air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dikarenakan di dalam air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) mengandung senyawa kimia asam sitrat dan flavonoid yang mampu merusak membran sel bakteri sehingga aktivitas bakteri akan terganggu. Zona jernih yang terlihat di daerah kertas cakram merupakan daerah yang tidak di tumbuh oleh bakteri dan terlihat lebih jernih dari area di sekitarnya. Zona hambat yang terbentuk dari masing-masing konsentrasi kemudian di ukur diameternya dengan menggunakan penggaris dalam satuan mm. Menurut Nurlaely (2016), Jeruk lemon mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena di dalam air perasan jeruk lemon memiliki kandungan senyawa kimia yaitu asam sitrat dan flavonoid yang bersifat sebagai antibakteri.

Pada konsentrasi 0% tidak terbentuk zona hambat karena sebagai kontrol negatif dan tidak mengandung air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*), sehingga tidak mampu merusak membran sel bakteri. Sedangkan kontrol positif tidak digunakan karena sudah dilakukan studi pendahuluan dan hanya untuk mengetahui besarnya daya hambat air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) pada masing-masing konsentrasi yang terbentuk. Kontrol negatif menggunakan aquades steril dipilih karena tidak bersifat bakterisidal terhadap bakteri yang diujikan (Yanti, 2014).

Pada konsentrasi 25% menunjukkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk, hal ini disebabkan karena konsentrasi air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) masih rendah dan tidak mampu merusak membran sel bakteri. Menurut Agustina (2016), banyak faktor-faktor yang mempengaruhi zona hambat yang dihasilkan pada metode difusi antara lain konsentrasi bahan kimia, kecepatan difusi, jumlah organisme yang diinokulasi, sifat media agar yang digunakan, kecepatan tumbuh bakteri, serta kondisi pada saat inkubasi.

Pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media NA. Hal ini disebabkan karena konsentrasi air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) mampu merusak membran sel bakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri. Membran sel dapat dirusak oleh senyawa flavonoid dengan cara menghambat sintesis makromolekul. Selain itu flavonoid juga dapat menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi pada bakteri (Berlian *et al*, 2016).

Jeruk lemon mengandung flavonoid (*flavanones*), *limonene*, asam folat, tanin, vitamin (C, A, B₁, dan P), dan mineral (kalium, magnesium). Jeruk lemon mempunyai komposisi utama yaitu gula dan asam sitrat. Senyawa asam sitrat yang terkandung dalam jeruk lemon mampu menghambat pertumbuhan bakteri atau bersifat sebagai antibakteri. Asam sitrat merupakan asam organik yang terkandung paling banyak pada air perasan buah lemon. Kandungan asam sitrat membuat derajat keasaman (pH) air perasan buah lemon menjadi asam. pH asam dapat mengakibatkan pH pada sel bakteri menurun sehingga dapat mengganggu aktivitas sel bakteri dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Berti, 2015).

Penyakit Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dapat menimbulkan penyakit seperti diare, pneumonia, endocarditis, infeksi pada luka-luka dan abses pada berbagai organ. Sifat bakteri *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik mengakibatkan penderita diare memerlukan antibiotik dari golongan yang lebih kuat dengan harga yang lebih mahal. Antibiotik dapat memberikan keuntungan bagi manusia, tetapi juga dapat menimbulkan efek samping, untuk mengurangi hal tersebut maka di perlukan pengobatan secara alami dengan memanfaatkan tanaman alami sebagai pengganti antibiotik. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) dapat di konsumsi sebagai antibiotik alami untuk penyembuhan penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100%.

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Tenaga Kesehatan

Diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat menambah data dan pengetahuan tentang penggunaan air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) sebagai pengganti antibiotik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan penelitian ini dapat diteruskan dan menjadi acuan oleh peneliti selanjutnya dengan menggunakan metode dan bakteri yang berbeda misalnya bakteri *Salmonella* atau *Shigella*, dan dapat memanfaatkan penggunaan air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) selain sebagai antibiotik.

6.2.3 Bagi Masyarakat

Diharapkan dengan adanya penelitian ini masyarakat dapat memanfaatkan air perasan jeruk lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*) untuk dapat dikonsumsi sebagai antibiotik alami dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Maulida. 2016. *Uji Daya Hambat Fermentasi Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus*. Karya Tulis Ilmiah. STIKes Insan Cendekia Medika. Jombang.
- Ariani, Inggrit Devita. 2017. *Gambaran Air Perasan Jeruk Lemon (Citrus Limon (L.) Burm. f.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus*. Karya Tulis Ilmiah. STIKes Insan Cendekia Medika. Jombang.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian*, Edisi Revisi VI. PT Asdi Mahasatya. Jakarta
- Badan Litbang Pertanian. 2012. *Bahaya Bakteri Escherichia coli 0157:H7. Agroinovasi Sinartani*. Edisi 20-26 No.3462 Tahun XLII.
- Berlian, Z, Fatiqin, A, Agustina, E. 2016. *Penggunaan Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dalam Menghambat Bakteri Escherichia coli pada Bahan Pangan*. Jurnal Bioilmi Vol. 2 No.1, hal.55-56.
- Berti, Pamela Lolita. 2015. *Daya Antibakteri Air Perasan Buah Lemon (Citrus Limon (L.) Burm. f.) Terhadap Porphyromonas gingivalis Dominan Periodontitis (In Vitro)*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dalimartha, Setiawan dan Adrian, Felix. 2013. *Fakta Ilmiah BUAH SAYUR. Penebar PLUS+*.
- Dinkes. 2017. *Rekapitulasi Tribulan SPM (Penemuan Penderita Diare Semua Umur)*. Jombang.
- Entjang, Indan. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Indriani, Y, Mulqie, L, Hazar, S. 2015. *Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Jeruk Lemon (Citruslimon (L.) Osbeck) dan Madu Hutan Terhadap Propionibacterium Acne*. Fakultas MIPA Unisba. Bandung.
- Lapau, B. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan : Metode Penulisan Skripsi, Tesis, dan Disertasi, Pedoman bagi Mahasiswa S-1, S-2, dan S-3. Pustaka Obor Indonesia*. Jakarta.
- Muaris, Hindah. 2014. *Khasiat Lemon untuk Kestabilan Kesehatan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Nasir, Muhith & Ide Putri. 2011. *Buku Ajar: Metodologi Penelitian Kesehatan*. Nuha Medika. Yogyakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT Rineka Cipta. Jakarta.

- Nurlaely, Elly. 2016. *Uji Efektivitas Air Perasan Jeruk Lemon (Citrus Limon (L.) Burm. f.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus*. Karya Tulis Ilmiah. STIKes Muhammadiyah. Ciamis.
- Nursalam, 2011. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan Edisi 2*. Salemba Medika. Jakarta.
- Pratiwi, Sylvia T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Jakarta.
- Prawira, M. Y, Sarwiyono, Surjowardoyo, P. 2013. *Daya Hambat Dekok Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Penyebab Penyakit Mastitis Pada Sapi Perah*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Rahmawati Nurina, Sudjarwo Edhy, dan Widodo Eko. 2014. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri Escherichia coli*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 24 (3): 24-31. ISSN: 0852-3581.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D)* Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif R&B*. Alfabeta: Bandung.
- Yanti, Damai. 2014. *Uji Daya Antibakteri Daun Delima Terhadap Escherichia coli dan Implementasinya dalam Pembuatan Film*. Artikel Penelitian. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA Fakultas Perguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Lampiran 1

YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
“INSAN CENDEKIA MEDIKA”

Website : www.stikesicme-jbg.ac.id SK. MENDIKNAS NO.141/DJ/O/2005

No. : 523/KTI/BAAK/K31/073127/V/2018 Jombang, 25 Mei 2018
Lamp. : -
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :
Yth. Kepala Dinas Kesehatan Kab. Jombang
di
Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka kegiatan penyusunan Skripsi/Karya Tulis Ilmiah yang menjadi prasyarat wajib mahasiswa kami untuk menyelesaikan studi di Program Studi **D3 Analisis Kesehatan** Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan “Insan Cendekia Medika” Jombang, maka sehubungan dengan hal tersebut kami mohon dengan hormat bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan Ijin Penelitian kepada mahasiswa kami atas nama :

Nama Lengkap : **NAYLA ZAHROTIN NISA'**
NIM : 15 131 0025
Judul Penelitian : *Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon pada Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli*

Untuk mendapatkan data guna melengkapi penyusunan Skripsi/Karya Tulis Ilmiah sebagaimana tersebut di atas.

Demikian atas perhatian, bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.


H. Imam Fatoni, SKM., MM
NIK: 03.04.022

Jl. Halmahera 33 Jombang
Jl. Kemuning 57 Jombang
Telp. 0321 8494886, Fax. 0321 8494335

Lampiran 2



PEMERINTAH KABUPATEN JOMBANG
DINAS KESEHATAN

JL. KH. Wahid Hasyim No. 131 Jombang. Kode Pos : 61411
Telp/Fax. (0321) 866197 Email : dinkesjombang@yahoo.com
Website : www.jombangkab.go.id

NOTA DINAS

D a r i : Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang
Kepada : Yth. Kepala Laboratorium Kesehatan Dinkes.Kab. Jombang
Tanggal : 28 Mei 2018
Nomor : 070/072.1415.17/2018
Sifat : -
Lampiran : -
Hal : Pengambilan Data

Menindaklanjuti Surat dari Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang Nomor :523/KTI/BAAK/K31/073127/V/2018 tanggal : 25 Mei 2018 perihal Pengambilan Data. Pada prinsipnya kami tidak keberatan mahasiswa D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang melakukan kegiatan pengambilan data di Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang. Dengan ini kami harap seksi dapat memberikan data yang dimaksud kepada :

Nama : **NAYLA ZAHROTIN NISA'**
N I M : 151310025
Judul Data : Daya Hambat Air perasan Jeruk Lemon pada pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli
Catatan : - Tidak mengganggu kegiatan pelayanan

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

PI. KEPALA DINAS KESEHATAN
KABUPATEN JOMBANG
* DINAS KESEHATAN *
Dr. PUJI UMBARAN, MKP.
NIP. 196804102002121006

Lampiran 3

REKAPITULASI TRIBULAN SPM (PENEMUAN PENDERITA DIARE SEMUA UMUR) TAHUN 2017

NO	PUSKESMAS	Jumlah Penduduk	Jumlah penduduk balita	Target (10% x 270/1000 x ml pddk)	PENEMUAN PENDERITA DIARE											
					TRIBULAN I			TRIBULAN II			TRIBULAN III			TRIBULAN IV		
					Cakupan (Pembilang)	Sasaran (Penyebut)	Realisasi Capaian	Cakupan (Pembilang)	Sasaran (Penyebut)	Realisasi Capaian	Cakupan (Pembilang)	Sasaran (Penyebut)	Realisasi Capaian	Cakupan (Pembilang)	Sasaran (Penyebut)	Realisasi Capaian
1	Bandar Kedungmulyo	44257	3440	1.195	132	1195	11.05	244	1195	20.42	388	1195	32.47	537	1195	44.9
2	Bareng	50814	3949	1.372	315	1372	22.96	592	1372	43.15	957	1372	69.75	1.669	1372	121.6
3	Blimbing Gudo	26795	2082	723	191	723	26.40	347	723	47.96	568	723	78.51	780	723	107.8
4	Blimbing Kesamben	28328	2201	765	88	765	11.51	152	765	19.87	239	765	31.25	340	765	44.5
5	Brambang	43416	3375	1.172	117	1172	9.98	210	1172	17.91	306	1172	26.10	458	1172	38.9
6	Cukir	62703	4877	1.693	376	1693	22.21	760	1693	44.89	1.156	1693	68.28	1.558	1693	92.0
7	Dukuh Klopo	29599	2301	799	104	799	13.01	187	799	23.40	274	799	34.29	347	799	43.4
8	Gambiran	33062	2572	893	145	893	16.24	294	893	32.94	430	893	48.17	585	893	65.5
9	Jabon	32040	2490	865	36	865	4.16	60	865	6.94	679	865	78.49	873	865	100.9
10	Japenon	37140	2888	1.003	173	1003	17.25	363	1003	36.20	599	1003	59.73	1.205	1003	120.2
11	Jarak Kulon	22746	1769	614	84	614	13.68	172	614	28.01	247	614	40.22	338	614	55.0
12	Jatihwates	22984	1787	621	58	621	9.35	118	621	19.01	182	621	29.33	257	621	41.4
13	Jelakombo	38475	2988	1.039	133	1039	12.80	245	1039	23.58	351	1039	33.79	496	1039	47.7
14	Jogoloyo	39953	3106	1.079	194	1079	17.98	370	1079	34.30	547	1079	50.71	796	1079	73.8
15	Kabuh	39690	3083	1.072	169	1072	15.77	336	1072	31.35	479	1072	44.70	746	1072	69.6
16	Keboan	21420	1664	578	72	578	12.45	142	578	24.55	203	578	35.10	333	578	57.6
17	Kesamben	33414	2598	902	95	902	10.53	189	902	20.95	305	902	33.81	511	902	56.6
18	Kesamben Ngoro	27745	2156	749	89	749	11.88	184	749	24.56	294	749	39.25	391	749	52.2
19	Mayangan	45547	3541	1.230	91	1230	7.40	136	1230	11.06	207	1230	16.83	332	1230	27.0
20	Megaluh	37545	2918	1.014	102	1014	10.06	193	1014	19.04	258	1014	25.45	390	1014	38.5
21	Mojoagung	44127	3429	1.191	218	1191	18.30	480	1191	40.29	730	1191	61.27	993	1191	83.3
22	Mojoarno	52049	4046	1.405	371	1405	26.40	793	1405	56.43	952	1405	67.74	1.127	1405	80.2
23	Perak	52712	4096	1.423	133	1423	9.34	243	1423	17.07	348	1423	24.45	507	1423	35.6
24	Peterongan	38057	2957	1.028	174	1028	16.93	366	1028	35.62	581	1028	56.54	797	1028	77.6
25	Plandaan	35603	2767	961	69	961	7.18	133	961	13.84	196	961	20.39	270	961	28.1
26	Ploso	39684	3084	1.071	50	1071	4.67	82	1071	7.65	257	1071	23.99	408	1071	38.1
27	Plumbon Gambang	24765	1924	669	125	669	18.69	207	669	30.96	367	669	54.89	484	669	72.4
28	Pulolir	39476	3067	1.066	68	1066	6.38	137	1066	12.85	215	1066	20.17	312	1066	29.3
29	Pulorejo	42666	3316	1.152	94	1152	8.16	191	1152	16.58	299	1152	25.96	464	1152	40.3
30	Sumobito	41615	3235	1.124	309	1124	27.50	525	1124	46.72	764	1124	68.00	1.071	1124	95.3
31	Tambakrejo	36137	2809	976	114	976	11.68	201	976	20.60	230	976	23.57	592	976	60.7
32	Tapen	28589	2221	772	236	772	30.57	465	772	60.24	712	772	92.24	963	772	124.8
33	Tembelang	27970	2173	755	128	755	16.95	284	755	37.61	438	755	58.00	613	755	81.2
34	Wonosalam	31955	2485	863	172	863	19.94	336	863	38.94	506	863	58.65	860	863	99.7
35	RSUD Jombang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	RSIA Muslimat	0	0	0	302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	RSK Mojowarno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	RS Muhammadiyah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	RSI Jombang	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	RS Al Aziz	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	RSUD Ploso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	RS Airlangga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	RS Unjpu Medika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	RS Moedjoto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	RS Pelengkap	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	RS NU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Poskestren Teburing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Klinik alif medika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	Klinik madinah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Klinik sakinah 74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Klinik mitra 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Klinik nurul muttaqin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Klinik Asy syifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Klinik harapan ibu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	Klinik Aulia 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	Klinik citra husada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	Klinik alif medika 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	Klinik mitra 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		1253078	97394	33833	5.448	33833	16.10	10.624	33833	31.40	16.664	33833	49.25	28869	33833	85.33

prev 230/1000

Mengetahui,
Kepala Seksi P2P

HARYO PURWONO, ST
NIP.19660503 198903 1 015

Lampiran 4

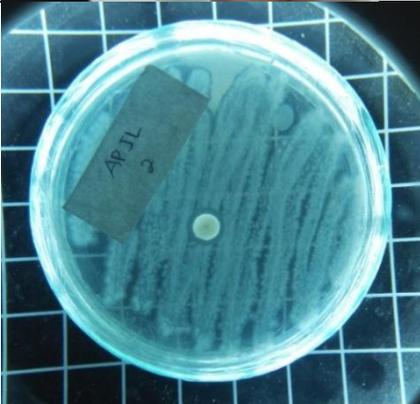
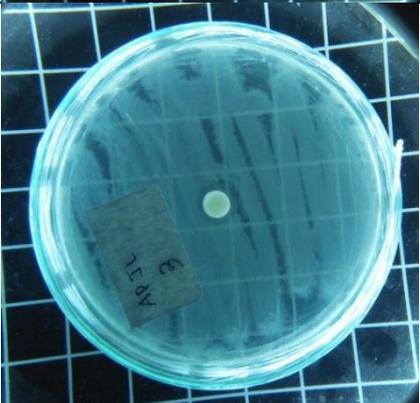
DOKUMENTASI DAYA HAMBAT AIR PERASAN JERUK LEMON PADA
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

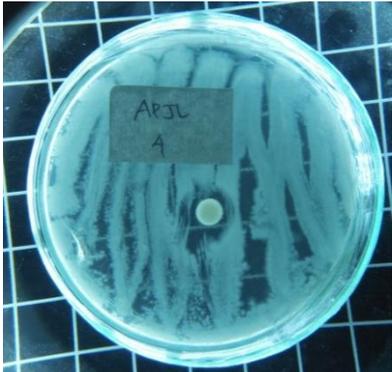
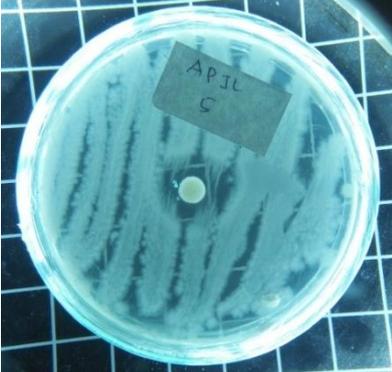
No.	Gambar	Keterangan
1.		Jeruk lemon
2.		Memotong jeruk lemon menjadi 2 bagian
3.		Memeras jeruk lemon ke dalam <i>beaker glass</i>
4.		Menyaring air perasan jeruk lemon menggunakan corong yang dilapisi dengan kertas saring

5.		<p>Pembuatan konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%</p>
6.		<p>Pengambilan strain murni bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media NB</p>
7.		<p>Penanaman bakteri <i>Escherichia coli</i> ke dalam media NA</p>
8.		<p>Meletakkan cakram ke dalam media NA</p>

Lampiran 5

DOKUMENTASI HASIL DAYA HAMBAT AIR PERASAN JERUK LEMON
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

No.	Konsentrasi	Gambar	Keterangan
1.	0%		Tidak terdapat zona hambat
2.	25%		Terdapat zona hambat berdiameter 2 mm
3.	50%		Terdapat zona hambat berdiameter 3 mm

4.	75%		Terdapat zona hambat berdiameter 6 mm
5.	100%		Terdapat zona hambat berdiameter 9 mm
6.			Pengukuran cakram menggunakan penggaris mm

Lampiran 6



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK

Jabatan : Staf Laboratorium Klinik DIII Analis Kesehatan

Menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Nayla Zahrotin Nisa'

NIM : 15.131.0025

Telah melaksanakan pemeriksaan Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.)* Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* di Laboratorium Mikrobiologi prodi DIII Analis Kesehatan mulai hari Senin, 09 Juli 2018, dengan hasil sebagai berikut :

No.	Daya Hambat	Jumlah (zona hambat)	Persentase %
1.	Tidak dapat menghambat	2	40%
2.	Dapat menghambat	3	60%
	Jumlah	5	100%

Sumber : Data Primer 2018

Dengan kegiatan Laboratorium sebagai berikut:

No.	Tanggal	Kegiatan	Hasil
1.	09 Juli 2018	1. Sterilisasi alat 2. Pembuatan media NA (<i>Nutrient Agar</i>) dan media NB (<i>Nutrient Broth</i>)	Media NA (<i>Nutrient Agar</i>) dan media NB (<i>Nutrient Broth</i>)
2.	10 Juli 2018	1. Pembuatan konsentrasi air perasan jeruk lemon 2. Pemasangan kertas cakram pada media NA (<i>Nutrient Agar</i>)	Media NA (<i>Nutrient Agar</i>) yang sudah dipasang cakram yang berisi air perasan jeruk lemon
3.	11 Juli 2018	1. Menghitung diameter zona hambat yang terbentuk pada cawan petri dengan menggunakan penggaris mm	Laporan hasil daya hambat air perasan jeruk lemon pada pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator Laboratorium Klinik
DIII Analis Kesehatan

Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK

Laboran

Indah Kusuma, A.Md. AK

Mengetahui,

Kepala Laboratorium Klinik
DIII Analis Kesehatan

Awaluddin Susanto, S.Pd., M.Kes



Lampiran 7

	YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN "INSAN CENDEKIA MEDIKA"
	PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN SK Mendiknas No. 141/D/O/2005
	Kampus I : Jl. Kemuning 57a Candimulyo Jombang Jl. Halmahera 33, Kaliwungu Jombang, e-Mail: Stikes_Icme_Jombang@Yahoo.Com

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Nayla Zahrotin Nisa'

NIM : 151310025

Judul : Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. f.)
 Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	11/04/2018	Pendahuluan
2.	13/04/2018	Acc judul, lakukan sp, perbaiki Bab I, Siapkan Bab II,III, dan IV
3.	22/04/2018	Di acc, lengkapi Bab IV
4.	25/05/2018	Revisi dan Lengkapi semua
5.	30/05/2018	Acc ujian proposal KTI
6.	25/07/2018	Revisi
7.	01/08/2018	Revisi + Lengkapi
8.	09/08/2018	Revisi
9.	10/08/2018	Acc Ujian Hasil

Mengetahui,
 Pembimbing Utama



(Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes)



LEMBAR KONSULTASI

Nama : Nayla Zahrotin Nisa'

NIM : 151310025

Judul : Daya Hambat Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon (L.) Burm. f.*)
 Pada Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

NO	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	21/05/2018	Perbaiki Bab 1 dan 2
2.	30/05/2018	Perbaiki Bab 2 dan 4
3.	31/05/2018	Acc Bab 2-4
4.	05/06/2018	Acc
5.	06/08/2018	Perbaiki pembahasan dan abstrak
6.	09/08/2018	Perbaiki pembahasan
7.	20/08/2018	Acc

Mengetahui,
 Pembimbing Anggota

(Hindyah Ike Suhariati, S.Kep., Ns., M.Kep)

Lampiran 8

JADWAL PENYUSUNAN KARYA TULIS ILMIAH

No	Jadwal	Bulan																											
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Pembuatan Judul																												
2	Studi Pendahuluan																												
3	Penyusunan Proposal																												
4	Ujian Proposal																												
5	Revisi Proposal																												
6	Pengambilan Data																												
7	Pengolahan Data																												
8	Penyusunan KTI																												
9	Ujian KTI																												
10	Revisi Hasil Ujian KTI																												

Keterangan :

Kolom 1 – 4 pada bulan : Minggu 1 – 4

Blok warna hitam : Tanggal Pelaksanaan Kegiatan