

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN DAN BUAH MENGGUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Escherichia coli SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM
MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh

**CUT NIRAWATI
NIM : 281020829**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2016 M/ 1437 H**

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN DAN BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* SEBAGAI PENUNJANG
PRAKTIKUM MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh:

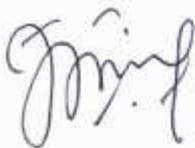
CUT NIRAWATI

NIM: 281020829

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Zuraidah, S.Si., M.Si.
NIP. 19770401 200604 2 002

Pembimbing II



Safryadi, A., S.Pd.I., M.Pd.

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN DAN BUAH MENKUDU
(*Morinda citrifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Escherichia coli SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM
MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

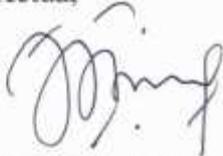
**Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam**

Pada Hari/Tanggal:

Selasa, 05 Februari 2016 M
25 Rabiul Akhir 1437 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Zuraidah, S. Si. M. Si
NIP. 197704012006042002

Sekretaris,



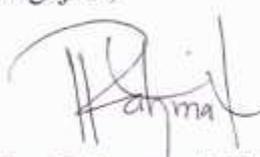
Sunarti, S. Pd.I
NIP. 198502222014112001

Penguji I



Samsul Kamal, S. Pd, M. Pd
NIP. 198005162011011007

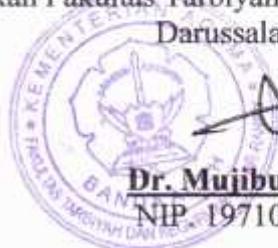
Penguji II,

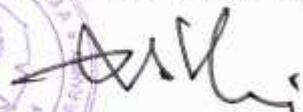


Lina Rahmawati, S. Si. M. Si
NIP. 197505271997032003

Mengetahui,

 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 197109082001121001

Abstrak

Bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit diare apabila keberadaannya jauh diambang batas. Penggunaan obat dan antibiotik dilarang karena dapat membahayakan manusia dan menimbulkan sifat resisten, sehingga dibutuhkan suatu zat dari bahan alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, seperti daun dan buah mengkudu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* serta mengetahui pemanfaatan hasil penelitian ini sebagai penunjang pada praktikum mata kuliah Mikrobiologi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari yang kelompok dan perlakuan, yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70% serta kontrol negatif (aquades) dan kontrol (amoxicillin). Teknik analisis data menggunakan ANAVA dengan F_{hitung} pada kelompok = 2.26 < F_{tabel} 3.29, dan F_{hitung} pada perlakuan = 9.96 > F_{tabel} = 2.90, berdasarkan KK maka dipakai uji lanjut Duncan pada taraf 5% ($\alpha = 0.05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, tetapi memberi pengaruh nyata pada perlakuan. Zona hambat yang dibentuk paling besar pada buah tua konsentrasi 70% sebesar 10.3 mm, daun tua konsentrasi 60% sebesar 6.8 mm, buah muda konsentrasi 70% sebesar 5.7 mm, dan daun muda konsentrasi 70% sebesar 3,5 mm.

Kata kunci : Daun dan Buah mengkudu muda dan tua (*Morinda citrifolia*), *Escherichia coli*, Amoxicillin, Zona hambat.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah Swt, berkat kelimpahan rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan judul "Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*". Skripsi ini disusun untuk melengkapi dan memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh.

Shalawat dan salam senantiasa terlanturkan kepada kekasih pilihan Allah, Muhammad SAW. Semoga rahmat, barakah dan inayah-Nya selalu bergema pada keluarga, sahabat dan orang-orang yang mengikuti jejak beliau sampai hari kiamat.

Proses penyusunan skripsi ini banyak melibatkan berbagai pihak, baik yang telah memberikan moril, materil maupun spiritual. Oleh karena itu melalui kata pengantar ini, penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terimakasih yang tulus dan penghargaan tak terhingga kepada:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Dr. Mujiburrahman, M.Ag
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar Raniry Ibu Dra. Nursalmi Mahdi, M.Ed, St.

3. Terimakasih yang tulus penulis ucapkan kepada Ibu Zuraidah, M.Si, selaku pembimbing I dan kepada Bapak Safryadi, S.Pd.I, M.Pd, selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, pengarahan, dan meluangkan waktu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Terimakasih kepada kepala Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry Ibu Elita Agustina, M.Si beserta laboran Mikrobiologi bapak Wardinal S.Pd.I, beserta asisten yang telah membantu dan membimbing dalam proses melakukan penelitian.
5. Terimakasih kepada pihak Laboratorium Kimia FKIP Unsyiah yang telah membantu dalam melaksanakan proses melakukan penelitian.
6. Terimakasih kepada seluruh Dosen, staf dan asisten laboratorium Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Araniry yang telah mengajar dan membekali ilmu sejak semester pertama hingga akhir.
7. Teristimewa, ucapan terimakasih yang tak terhingga Ananda sampaikan kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Baharuddin Mustafa dan Ibunda Cut Nurlaila T. Aziz yang telah memberikan kasih sayang, mendo'akan, serta berkat jasa beliau penulis dapat menyelesaikan kuliah, hanya Allah yang mampu membalasnya.
8. Terimakasih juga kepada Sahabat-sahabat Ummiyah, Nurul Hayah, Irma Yulianda, Nurnikmat, Mery Afnizar, serta kawan-kawan seangkatan 2010 yang telah bersedia membantu dan memberikan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat dijadikan masukan guna perbaikan dimasa yang akan datang. Harapan penulis kiranya skripsi ini ada manfaatnya bagi pembaca sekalian, amin.

Banda Aceh, 05 Februari 2016
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Hipotesis.....	7
F. Definisi Operasional.....	7

BAB II : LANDASAN TEORITIS

A. Tumbuhan Mengkudu	11
1. Deskripsi Tanaman Mengkudu.....	11
2. Kandungan Buah Mengkudu	13
3. Kandungan Daun Mengkudu	15
B. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	16
1. Karakteristik bakteri <i>E. coli</i>	17
2. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri <i>E.coli</i>	18
3. Pencegahan penyakit yang disebabkan oleh bakteri <i>E. coli</i>	20
C. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Penunjang Praktikum Mikrobiologi	21
D. Penelitian Relevan	22

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	24
B. Objek Penelitian	24
C. Alat dan Bahan	24
D. Metode Penelitian	26
E. Rancangan Penelitian	27

F. Prosedur Penelitian.....	28
G. Teknik Analisis Data	30
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	33
1. Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E. coli</i>	33
B. Pembahasan.....	44
1. Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E. coli</i>	44
2. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Praktikum Mikrobiologi	49
BAB V : PENUTUP	
A. Simpulan	51
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN-LAMPIRAN	55
.....	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat yang Digunakan dalam Penelitian Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E. coli</i>	25
3.2 Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E. coli</i>	26
3.3 Hasil Pengamatan Zona Hambat yang Dibentuk dari Masing-masing Konsentrasi.	28
4.1 Diameter Zona Hambat yang Dibentuk pada Masing-masing Konsentrasi	40
4.2 Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>E. coli</i>	42
4.3 Uji Jarak Duncan.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Mengkudu	12
2.2 Bakteri <i>E. coli</i>	18
4.1 Gambar Zona Bening Ekstrak Daun Mengkudu Tua.....	33
4.2 Gambar Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Mengkudu Tua	34
4.3 Gambar Zona Bening Ekstrak Daun Mengkudu Muda.....	35
4.4 Gambar Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Mengkudu Muda	36
4.5 Gambar Zona Bening Ekstrak Buah Mengkudu Tua.....	37
4.6 Gambar Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu Tua	37
4.7 Gambar Zona Bening Ekstrak Buah Mengkudu Muda.....	38
4.8 Gambar Rataan Diameter Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu Muda	39
4.9 Gambar Rataan Diameter Zona Hambat dari Keseluruhan Perlakuan	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar Raniry tentang pengangkatan bimbing skripsi	55
Lampiran 2 Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian dari Dekan Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar Raniry	56
Lampiran 3 Surat Keterangan Izin untuk Melakukan Penelitian dari Laboratorium Biologi UIN Ar Raniry	57
Lampiran 4 Surat Keterangan Telah Selesai Melakukan Melakukan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar Raniry	58
Lampiran 5 Modul Praktikum Mikrobiologi	59
Lampiran 6 Tabel Olah Data (ANAVA)	68
Lampiran 7 Foto Kegiatan Penelitian	72
Lampiran 8 Daftar Riwayat Hidup	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikrobiologi merupakan salah satu cabang dari Biologi yang mempelajari tentang organisme hidup yang berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat dengan kasat dan harus membutuhkan alat bantu berupa mikroskop untuk melihatnya, sehingga di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dijadikan salah satu mata kuliah yang dibebankan pada semester V dengan bobot 3 SKS dengan ketentuan 2 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk praktikum. Praktikum ini bertujuan untuk membuktikan suatu teori yang telah dipelajari dalam ruang perkuliahan.

Berdasarkan hasil observasi awal serta wawancara dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry sudah dilakukan praktikum mengenai zat hambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang dilakukan dengan tidak menggunakan antiseptik dan membandingkan dengan pertumbuhan mikroorganisme yang menggunakan antiseptik yang bukan berasal dari bahan alami. Hasilnya media tersebut ditumbuhi oleh berbagai bakteri dan jamur, sedangkan yang menggunakan antiseptik tangan tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme.¹

¹ Hasil wawancara dengan mahasiswa leting 2010 dan 2011 Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry, 21 Januari 2014.

Penggunaan bahan alami sebagai zat hambat suatu mikroorganisme merupakan suatu langkah *back to nature* yang berupa langkah untuk kembali ke alam dengan cara memanfaatkan bahan alami untuk kebutuhan hidup. Bahan alami yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa ekstrak daun dan buah mengkudu yang muda dan tua.

Mengkudu yang memiliki nama latin *Morinda citrifolia* merupakan salah satu tanaman tropika yang cukup banyak ditemukan diberbagai tempat. Secara keseluruhan daun mengkudu mengandung zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Daun mengkudu mengandung senyawa kimia yang sangat bermanfaat bagi manusia. Mengkudu banyak mengandung protein, zat kapur, zat besi, karoten, askorbin, alkaloid triterpenoid, pro-xeronine, methoxy, saponin, flavonoid, polifenol, alizarin, antraquinon, scolopetin, acubin, imunostimulan, minyak menguap asam capron serta asam caprylat.² Salah satu kandungan mengkudu yang dapat berfungsi sebagai antimikroba atau antibakteri adalah senyawa antraquinon dan scolopetin. Zat ini mempunyai kemampuan untuk melawan bakteri.³

Dahulu kala masyarakat di pedesaan mempercayai bahwa buah mengkudu dapat menyembuhkan berbagai penyakit, sehingga tidak sedikit dari mereka yang mengkonsumsi buah mengkudu. Biasanya buah yang sudah masak menghasilkan bau yang tidak sedap. Akan tetapi, pada zaman era modern sekarang ini masyarakat lebih memilih obat-obatan yang dikemas dan

² Adi, Permadi, *Tanaman Obat Pelanjcar Air Seni*, (Depok: Swadaya, 2006), h. 74.

³ Sarwono, *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*, (Jakarta: Agromedia, 2002), h. 26.

dicampurkan dengan bahan-bahan kimia lainnya. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, bagian dari tumbuhan mengkudu ini dapat mengobati sakit perut, sebagai antikuman, antikanker, mengatasi hipertensi, meningkatkan daya tahan tubuh dan pertahanan menghadapi infeksi dari luar dengan berbagai kandungan yang dimiliki oleh daun dan buah mengkudu tersebut.⁴

Hasil penelitian Munti Sarida *et al.* secara *in vitro* membuktikan bahwa penggunaan ekstrak buah mengkudu terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi*.⁵ Penggunaan ekstrak daun mengkudu juga telah dilakukan oleh Rina Widiana dengan menggunakan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Salmonella sp.*, hasilnya ekstrak tersebut juga berpengaruh terhadap pertumbuhan *E.coli* dan *Salmonella sp.*⁶

Escherichia coli adalah nama yang tidak asing bagi orang yang berkecimpung dalam bidang Mikrobiologi. *E. coli* praktis selalu ada di dalam saluran pencernaan hewan dan manusia, secara alamiah *E. coli* merupakan salah satu penghuni tubuh. Penyebaran *E. coli* dapat terjadi dengan kontak langsung (bersentuhan, berjabat tangan) kemudian diteruskan melalui mulut, akan tetapi *E. coli* pun dapat ditemukan tersebar di alam sekitar kita. Penyebarannya secara

⁴Munti, Sarida, dkk., Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara In Vitro, *Jurnal penelitian Sains*, Vol. 13, No. 3, 2010, h. 2.

⁵ Munti, Sarida, *Pengaruh Ekstrak...*, h. 2.

⁶ Rina, Widana, *Daya Hambat Ekstrak Daun Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri Peenyebab Diare*, Skripsi (Sumatera Barat: TKIP PGRI), hal. 2.

pasif dapat terjadi melalui makanan atau minuman.⁷ Bakteri yang bersifat patogen memiliki faktor virulen yang membantu bakteri menyerang induk semangnya yaitu saluran pencernaan manusia. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* ini adalah penyakit diare, walaupun bakteri tersebut menyebabkan kerugian atau penyakit bagi hewan dan manusia, bukan berarti penyakit tersebut tidak dapat disembuhkan. Berbagai penyakit itu pasti ada obatnya, karena Allah menciptakan sesuatu selalu berpasang-pasangan.

Sesuai dengan firman-Nya dalam Al-qur'an surat Adz-dzaariyaat : 49 yang berbunyi:

وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾

Artinya : *“Dan segala sesuatu kami ciptakan berpasang-pasangan, supaya kamu mengingat kebesaran Allah.”* (QS. Adz-Dzaariyaat : 49).

Berdasarkan ayat di atas, dalam tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwa semua makhluk memiliki pasangannya, ada langit ada bumi, ada siang ada malam, ada keimanan dan ada pula kekufuran, ada kehidupan ada kematian, ada kebahagiaan ada kesengsaraan, ada syurga ada neraka, bahkan dalam dunia hewan dan tumbuhan (semuanya berpasang-pasangan).⁸ Allah menurunkan penyakit terhadap seseorang, Allah juga menciptakan pasangan penyakit tersebut yaitu obat.

⁷ Ruth, Meliawati, *Echerichia coli* Dalam Kehidupan Manusia, *Jurnal BioTrens*, Vol. 4, No. 1, 2009, hal. 10.

⁸ Furi, Syaikh Shafiyur al-Mubarak, *Tafsir Ibnu Katsir*, (Bogor: Tim Pustaka Ibnu, 2006), h. 552-553.

Ayat tersebut di atas diperjelaskan oleh hadis Rasulullah SAW yang diriwayatkan oleh Muslim, yaitu

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ

Artinya : “Untuk setiap penyakit ada obatnya. Apabila obat tersebut sesuai dengan penyakitnya, penyakit tersebut akan sembuh dengan izin Allah” (HR. Muslim)

Ayat dan hadist tersebut telah membuktikan sesungguhnya pada zaman para Nabi pun telah dikenal obat-obatan alami dengan penggunaan ukuran yang sesuai. Seiring dengan perkembangan zaman obat-obatan alami mengalami kemunduran dan diganti dengan obat kimia. Penggunaan obat kimia ini kebanyakan dapat mengakibatkan efek samping bagi pemakainya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai daya hambat mikroorganisme dengan menggunakan antibiotik alami yang diperoleh langsung dari alam dengan judul **Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli*?

2. Pada konsentrasi berapakah yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*?
3. Apakah hasil penelitian uji zat hambat ekstrak daun dan buah mengkudu dapat dimanfaatkan sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi?

C. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap daya hambat pertumbuhan *E. coli*
2. Untuk mengetahui konsentrasi yang tepat dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*
3. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian uji zat hambat ekstrak daun dan buah mengkudu sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai daya hambat daun dan buah mengkudu, serta mengetahui daya hambat terbaik ekstrak daun dan buah mengkudu pada konsentrasi yang telah ditentukan yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%. Selain itu, bisa dijadikan informasi bagi mahasiswa dalam melakukan praktikum Mikrobiologi yang disajikan dalam bentuk modul praktikum dan video pembelajaran, dan dapat pula menjadi informasi dan bahan ajar bagi siswa Sekolah menengah Atas kelas X (sepuluh) semester 1 (satu) pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Memberikan pemahaman dan informasi kepada masyarakat melalui seminar dan sosialisasi mengenai pemanfaatan daun

dan buah mengkudu yang muda dan yang tua sebagai obat untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* yaitu penyakit diare.

E. Hipotesis

Ha₁ : Ekstrak daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

H_{o1} : Ekstrak daun dan buah mengkudu tidak berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Ha₂ : Ekstrak dengan konsentrasi tertinggi (70%) membentuk zona hambat paling besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

H_{o2} : Ekstrak dengan konsentrasi terendah (30%) membentuk zona hambat terkecil dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

F. Definisi Operasional

1. Uji

Uji merupakan cobaan untuk mengetahui tulen tidaknya, baik buruknya dan sebagainya.⁹ Uji yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji ekstrak daun dan buah mengkudu yang muda dan yang tua terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan menggunakan konsentrasi yang berbeda yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%.

2. Daya hambat

⁹ Rama, Tri, *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, (Surabaya: Karya Agung), h. 563.

Daya hambat adalah kemampuan suatu zat untuk menghambat pertumbuhan suatu tanaman atau mikroorganisme.¹⁰ Daya hambat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah untuk melihat seberapa besar kemampuan daya hambat akibat penggunaan ekstrak daun mengkudu yang muda dan yang tua terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Daya hambat diukur lebarnya zona bening yang terbentuk pada media pertumbuhan.

3. Ekstrak daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Ekstrak adalah sediaan yang diperoleh dari jaringan hewan maupun tumbuhan dengan menarik sari aktifnya dengan pelarut yang sesuai, kemudian memekatkannya dengan tahap tertentu.¹¹ Adapun ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini berupa ekstrak daun dan buah mengkudu yang muda dan tua terhadap penghambatan pertumbuhan *E. coli*. Mengkudu (*Morinda citrifolia*) merupakan anggota familia Rubiaceae. Mengkudu dalam bahasa Aceh dikenal dengan sebutan *Keumudee*. Mengkudu adalah tanaman berbatang keras, tinggi tanaman bisa mencapai melebihi 10 meter. Daunnya tersusun berhadapan dengan panjang 20-40 cm dan lebar 7-15 cm. Ciri khas tanaman ini terletak pada buahnya, buah mengkudu mempunyai banyak biji. Pada saat masak buah ini mempunyai aroma kurang sedap.¹²

4. Pertumbuhan

¹⁰ Rama, Tri, *Kamus Lengkap...*, h. 56.

¹¹ Rama, Tri, *Kamus Lengkap...*, h 134.

¹² Hery, Soeryoko, *20 Tanaman Obat Paling Berkhasiat Penakhluk Asam Urat*, (Yogyakarta: ANDI, 2011), h. 55.

Pertumbuhan merupakan proses perubahan dalam makhluk hidup yang meliputi kematangan, kenaikan massa, penambahan ukuran dan penambahan jumlah populasi.¹³ Pertumbuhan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bakteri *E. coli* yang meliputi pertambahan jumlah dan luas permukaan tumbuh dari koloni bakteri tersebut pada media pertumbuhan dalam petridis.

5. Bakteri *Echerichia coli*

Golongan bakteri *E. coli* merupakan jasad indikator di dalam substrat air, bahan makanan, dan sebagainya untuk kehadiran jasad berbahaya, yang mempunyai persamaan sifat; gram negatif berbentuk batang, tidak membentuk spora dan mampu memfermentasikan kaldu laktosa pada suhu 37°C. *E. coli* adalah salah satu spesies dari *Echerichia* yang hidup di saluran pencernaan makan manusia dan hewan berdarah panas.¹⁴ *E. coli* yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat dari penelitian sebelumnya yang terdapat di Laboratorium Mikrobiologi UIN Ar-Raniry.

6. Penunjang Praktikum Mikrobiologi

Penunjang adalah penyokong, alat untuk menunjang. Praktikum merupakan bagian dari pembelajaran yang bertujuan untuk membuktikan teori-teori yang telah dipelajari dengan cara melakukan uji coba di *outdoor* maupun *indoor*. Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang organisme hidup

¹³ Tim Perkamusian Ilmiah, *Kamus Pintar Biologi*, (Surabaya: Citra Wacana, 2005), h. 327.

¹⁴ Unus Suriawiria, *Mikrobiologi Air*, (Bandung: PT Alumni, 2003), h . 74.

dengan ukuran mikroskopis meliputi bakteri, virus, protozoa, virus serta jamur mikroskopis. Hasil penelitian ini akan dijadikan sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi dengan membuat modul praktikum dan media pembelajaran dalam bentuk video, gambar, grafik serta data deskriptif yang akan digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Mikrobiologi dan dapat dijadikan bahan ajar di Sekolah Menengah Atas Kelas X (sepuluh) Semestrer 1 (satu) pada materi pokok tentang *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Tumbuhan Mengkudu

Mengkudu dikenal dengan berbagai nama, seperti *Keumeudee* (bahasa Aceh), *Pace*, *Kumudu*, *Kudu* (bahasa Jawa), *Cengkudu* (bahasa Sunda), *Tibah* (Bali). Nama lain dari tanaman ini adalah *Noni* (bahasa Hawaii), *Nuno* (Bahasa Tonga).¹

Mengkudu berasal dari Asia Tenggara. Pada tahun 100 SM penduduk Asia Tenggara bermigrasi dan mendarat di Kepulauan Polinesia, mereka hanya membawa tanaman dan hewan yang dianggap penting untuk hidup di tempat baru. Tanaman- tanaman tersebut memiliki banyak kegunaan, antara lain untuk bahan pakaian, bangunan, makanan dan obat-obatan. Lima jenis tanaman bangsa Polinesia yaitu talas, sukun, pisang, umbi rambat, tebu dan noni. Noni merupakan nama lain tumbuhan mengkudu pada bangsa Polinesia. Tumbuhan mengkudu tergolong dalam famili *Rubiaceae*.²

1. Deskripsi Tanaman Mengkudu

Mengkudu merupakan tanaman perdu atau pohon kecil yang tumbuh agak membengkok, tingginya mencapai 3-8 m, banyak bercabang dan ranting persegi empat. Letak daunnya berhadapan secara bersilang, bertangkai, bentuknya

¹ Winkanda Satria Putra, *68 Buah Ajaib Penangkal Penyakit*, (Katahati, Jogjakarta: 2013), h. 181.

² Ali khomsan, *Rahasia Sehat Dengan Makanan Berkhasiat*, (Buku Kompas, Jakarta: 2009), h. 4.

bulat telur lebar sampai berbentuk elips, panjang 10-40 cm, tebal, mengilap, tepi rata, ujungnya runcing, bagian pangkal menyempit, tulang daunnya menyirip, warna hijau tua.³

Bunga mengkudu terdapat di ketiak daun, 5-8 bunga berkumpul dalam karangan berbentuk bonggol, mahkotanya berbentuk tabung. Bentuk bunganya seperti terompet, berwarna putih, baunya harum. Buah bertangkai, bentuknya bulat lonjong, berupa buah buni majemuk yang berkumpul menjadi satu sebagai buah yang besar, panjang 5-10 cm permukaannya tidak rata (berbenjol-benjol), berwarna hijau. Buah yang masak akan berair dan berdaging, warnanya kuning pucat atau kuning kotor, berbau busuk, berisi banyak biji yang berwarna kehitaman, sedangkan buah yang masih muda berwarna hijau pekat dan keras.⁴ Gambar buah mengkudu dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Buah Mengkudu⁵

³ Hembing Wijayakusuma, dkk., *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*, (Penebar Swadaya: Jakarta, 2003) h. 63.

⁴ Hembang Wijayakusuma, dkk., *Ramuan Tradisional.....*, h. 63.

⁵ Kuzz, Riyadi, *News, Sains, IT Information*, kuzzmedia.blogspot.com/2014/11/manfaat-buah-mengkudu-pace.html. diakses tanggal 11 Maret 2015.

Klasifikasi mengkudu menurut Sumbamurty (2005) klasifikasi tumbuhan mengkudu adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheophyta
 Superdivisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Asteridae
 Ordo : Rubiales
 Family : Rubiaceae
 Genus : *Morinda*
 Spesies : *Morinda citrifolia* L⁶

2. Kandungan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L)

Buah mengkudu di kalangan masyarakat dimanfaatkan sebagai obat cacing, sariawan, pelembut kulit, peluruh dahak, obat batuk, penurunan tekanan darah, radang ginjal, diare, radang ginjal, amandel. Ekstrak buah mengkudu juga telah diteliti memiliki aktivitas sebagai anti tukak lambung dan duodenum.⁷ Hal ini dikarenakan dalam buah mengkudu terkandung berbagai macam senyawa yang mempunyai fungsi tertentu.

Kandungan dalam buah mengkudu berupa senyawa scololetin, antrakuinon, acurbin, dan lizarin yang merupakan zat fitokimia dan antibakteri. Zat scolopetin pada mengkudu dapat memperlebar pembuluh darah yang menyempit dan melancarkan peredaran darah. Selain itu scolopetin mampu membunuh beberapa tipe bakteri dan bersifat fungisida terhadap bakteri *Phytium* sp dan bersifat antiperadangan. Buah mengkudu mengandung sedikit *xeronin*,

⁶ Anita Rahmawati, *Kandungan Fenol Dalam Mengkudu*, Skripsi (Fakultas Kedokteran: Universitas Indonesia, 2009) h. 9.

⁷ Muralidharan dan Srikandi., *Antiulcer Activity of Morinda citrifolia*. *J. Sci. Res* 1(2), 2009, h. 14.

akan tetapi banyak mengandung bahan pembentuk xeronine yang disebut dengan *proxeronine* dalam jumlah yang besar. *Proxeronine* ini adalah sejenis asam nukleat seperti koloid-koloid lainnya. *Xeronine* diserap oleh sel-sel tubuh untuk mengaktifkan protein-protein yang tidak aktif, serta mengatur struktur dan bentuk sel yang aktif.⁸

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi*. Hal ini ditunjukkan dalam terbentuknya zona bening pada media yang ditumbuhi bakteri. Bahan aktif antimikroba dalam buah mengkudu yaitu *antrakuinon* dan *scolopetin* yang bersifat lizozim terhadap sel bakteri. *Antrakuinon* pada buah mengkudu adalah *morindon* dan *scolopetin* merupakan senyawa aromatik, kedua zat tersebut bekerja secara non-sesifik terhadap membran sitoplasma bakteri *V. harveyi*.⁹

Daya hambat antibakteri dari perasan buah mengkudu matang terjadi karena mengkudu mengandung zat antibakteri yaitu *flavonoid*, *terpenoid*, *antraquinon*, *alizarin* dan *acubin* yang dapat melawan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Proteins morganii*, *Escherichia coli*. Senyawa *alizarin* dan *acubin* yang terdapat dalam buah mengkudu merupakan golongan dari *terpenoid* dan turunan dari senyawa fenol. Senyawa fenol yang terdapat dalam buah mengkudu berkisar antara 5,94 – 36,5g/100g material kering. Golongan senyawa fenol ini mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan

⁸ Adi D, Tilong., *Kitab Herbal Khusus Terapi Stroke*, (Medika: Jogjakarta, 2012), h. 221.

⁹ Munti, Sarida, dkk. Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* secara In vitro, *Jurnal Penelitian Sains*. Vol. 13(3), (Universitas lampung, : lampung, 2010), h. 2.

mendenaturasi protein pada bakteri, sehingga dinding sel akan mengalami kerusakan karena terjadi penurunan permeabilitas.¹⁰

Percobaan yang telah dilakukan pada kelinci, air perasan buah mengkudu mempunyai pengaruh terhadap penurunan kadar gula darah, air perasan buah mengkudu mempunyai efek menghambat pertumbuhan beberapa bakteri, seperti *Staphylococcus aureus*, *S. citreus*, *Streptococcus haemoliticus*, *Klesbsiella pneumonia*. Pada takaran 1 g/kg air perasan buah mengkudu sangat efektif mengobati cacing pada domba.¹¹

3. Kandungan Daun mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Selain buah mengkudu yang dapat dijadikan sebagai obat dan antibakteri, daun mengkudu juga dapat digunakan sebagai obat dan antibakteri. Secara keseluruhan daun mengkudu mengandung zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti protein, vitamin, mineral, asetil ester, morida diol.¹²

Mengkudu mengandung zat antikanker yang dinamakan dengan *damnacanthal*, zat ini sangat efektif melawan sel-sel abnormal dibanding zat-zat antikanker yang terdapat pada tumbuhan lainnya. Penelitian ilmuwan Jerman menunjukkan bahwa *damnacanthal* yang terkandung pada daun mengkudu

¹⁰ Galuh, Puspitasari, dkk. Uji Daya Hambat Perasan Buah Mengkudu Matang Terhadap Bakteri Methicillin Resisten *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Skripsi*, (Kedokteran Hewan: Brawijaya), h. 5.

¹¹ Hembing, Wijayakusuma, dkk\., *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*, (Penebar Swadaya: Jakarta, 2003) , h. 74.

¹² Anita Rahmawati, *Kandungan Fenol....*, h. 10.

mampu menghambat perkembangan sel-sel kanker.¹³ Secara keseluruhan mengkudu juga mengandung zat antibakteri yang dapat mematikan bakteri penyebab infeksi, seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Protens morganii*, *Staphylococcus aurens*, *Bacillus subtilis*, dan *Escherichia coli*. Zat antibakteri itu juga dapat mengontrol bakteri patogen seperti *Salmonella montivideo*, *S. scotmuelleri*, *S. typhi*, *Shigella dusenteriaae*, *S. flexnerii*, *S. pradyenteriae*.¹⁴

Daun mengkudu juga terdapat senyawa *flavonoid*, senyawa ini merupakan golongan senyawa fenol di alam yang terdapat pada tumbuhan yang mempunyai sifat antimikroba. Senyawa *flavonoid* ini dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi sitoplasma yang mengandung protein dan mendenaturasi dinding sel bakteri dengan cara berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen.¹⁵

B. Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri merupakan mikroba prokariotik yang sangat heterogen dan menghuni lingkungan yang beraneka ragam. Sebagian bakteri mempunyai peranan penting di alam diantaranya merombak nutrien di biosfer sehingga berguna bagi jasad lain, adapula bakteri yang bersifat merugikan sebagai penyakit

¹³ Abdul Latief, *Obat Tradisional* (EGC, Jakarta: 2012) h. 187.

¹⁴ Adi, Tilong, *Kitab Herbal Khusus Terapi Stroke* ...h. 221.

¹⁵ Made, Sumita Kamesari, Perasan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Menghambat Pertumbuhan Bakteri *E. coli* Secara In vitro, *Jurnal Indonesia Medicus veterius*, vol. 2(3), (Udayana: Bali, 2012), h. 382.

pada tumbuhan, hewan dan manusia.¹⁶ Salah satu bakteri yang merugikan adalah bakteri *E. coli*.

Bakterium coli atau *E. coli* adalah sebuah nama bakteri yang diambil dari nama orang yang menemukannya yaitu Theodor Escherich. Pada tahun 1907 Masehi memberi nama *E. coli* sebagai *Bacterium coli mutabile*. *E. coli* selalu ada dalam saluran pencernaan hewan dan manusia karena secara alamiah *E. coli* merupakan salah satu penghuni tubuh makhluk hidup.¹⁷

1. Karakteristik bakteri *E. coli*

E. coli dijadikan sebagai indikator yang dipakai di dalam analisis air untuk menguji adanya pencemaran oleh tinja, akan tetapi pemindahan sebarannya tidak selalu melalui air melainkan diteruskan melalui mulut dan *E. coli* dapat ditemukan pula tersebar di alam sekitar kita. *Escherichia* sekarang dianggap sebagai genus dengan hanya satu spesies yang mempunyai beberapa ratus tipe antigenik. Tipe ini dicirikan menurut kombinasi yang berbeda-beda antara antigen O (antigen lipoporiakaride somatik di dalam dinding sel) dengan antigen K (antigen polisakaride kapsul) dan H (antigen protein flagella).¹⁸

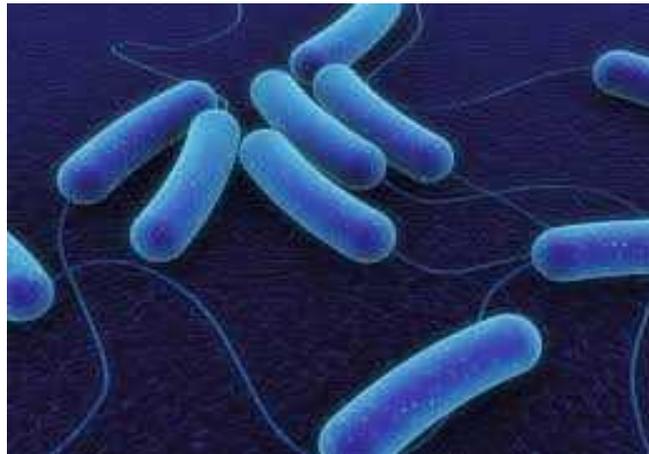
Adapun ciri-ciri umum dari bakteri *E. coli* adalah sebagai berikut: a) Berbentuk batang 0,5 x 1-3 μ ; b) Ada yang bergerak dan tidak ada yang bergerak; c) Bergerak dengan menggunakan flagel peritrik; d) Biasanya tidak berbentuk

¹⁶ Ni Putu Ristiani, *Pengantar Mikrobiologi Umum*, (Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah: Jakarta, 2000), h. 50.

¹⁷ Ruth, Meliawati, *Escherichia coli* Dalam Kehidupan Kita, *Jurnal BioTrens*, vol 4(1), tahun 2009, h. 10.

¹⁸ *Ibid...* h. 11.

kapsul; e) Tidak membentuk spora; f) Termasuk bakteri gram negatif; g) Bersifat aerob dan anaerob fakultatif. Morfologi bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Morfologi bakteri *E. coli*¹⁹

Selain ciri-ciri umum yang telah disebutkan, *E. coli* juga memiliki sifat khusus, antara lain: a) Merupakan parasit dalam pencernaan makanan manusia, dan hewan berdarah panas; b) Famili dari spesies ini memfermentasikan laktosa dan glukosa dengan menghasilkan asam dan gas; c) CO₂ dan H₂ dihasilkan dalam volume yang sama dengan glukosa; d) Menghasilkan asam dalam jumlah yang banyak dari glukosa tetapi asetil metil karbinol tidak dihasilkan.

2. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli*

Bakteri *E. coli* adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam

¹⁹ Misal story, *My Life My Story and My Feel*. <http://misalstory.blogspot.com/>. Diakses tanggal 14 Maret 2015.

empedu, dan penyerapan zat-zat makanan. *E.coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus, *E. coli* berasosiasi dengan *enteropatogenik* menghasilkan *enterotoksin* pada sel epitel.²⁰

Escherichia coli adalah penyebab yang lazim dari infeksi saluran kemih dan merupakan penyebab infeksi saluran kemih pertama pada kira-kira 90% wanita muda. *E.coli* yang nefropatogenik secara khas menghasilkan hemolisin, kebanyakan infeksi disebabkan oleh *E. coli* dengan sejumlah kecil tipe antigen O. bila pertahanan tubuh inang normal tidak mencukupi, *E. coli* dapat memasuki aliran darah dan menyebabkan sepsis. Bayi yang baru lahir dapat sangat rentan terhadap penyakit sepsis karena tidak memiliki antibodi IgM, sepsis ini juga dapat terjadi akibat infeksi saluran kemih.²¹

Selain penyakit yang telah disebutkan, bakteri *E. coli* juga menyebabkan diare yang diklasifikasikan berdasarkan sifat-sifat virulensinya dan menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda, sifat pelekatan sel epitel usus kecil atau besar, toksin seringkali diperantai oleh plasmid. Ada lima kelompok galur *E. coli* yang patogen yaitu, *E. coli Enteropatogenik*, *E. coli Enterotoksgenik*, *E. coli Enterohemoragik*, *E. coli Enteroinvasif* dan *E. coli Enteroagregatif*. Kelima galur bakteri ini dapat menyebabkan penyakit gastroenteritis akut pada bayi yang baru lahir saapi umur 2 tahun. Apabila bakteri *E. coli* di dalam usus memasuki kandung kemih maka dapat menyebabkan sintitis yaitu suatu peradangan pada

²⁰ Jawetz, Melnikck, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. (Universitas Of California, San Francisco:1995),h. 281.

²¹ Jawetz, Melnikck, *Mikrobiologi Kedokteran, ...h. 240*.

selaput lendir organ tersebut. Bakteri *E. coli* juga dapat menyebabkan infeksi saluran paru-paru, infeksi ini terjadi akibat terhirupnya lendir jalan nafas atas yang sebelumnya terdapat kumpulan bakteri *E.coli*.²²

3. Pencegahan penyakit yang disebabkan oleh *E. coli*

Bakteri *E. coli* menjadi bagian utama pada saluran pencernaan normal sebagai flora mikroorganisme aerobik (fakultatif anaerob) normal dari tubuh, bakteri ini termasuk ke dalam bakteri koliform dalam air dianggap sebagai suatu bukti terjadi kontaminasi tinja dari air buangan atau sumber lainnya. Pengendalian terhadap bakteri *E. coli* dilakukan dengan mencuci tangan, aseptis secara cermat, melakukan disinfeksi. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* dapat diobati dengan menggunakan sulfonamida, ampisilin, sefalosporin, kloramfenikol, tertrasiklin.²³

Hasil penelitian Rina Widiana *et al.* yang menggunakan amoxicillin dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp, amoxicillin mempunyai daya hambat yang tinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp dibandingkan dengan bakteri *E. coli*.²⁴ Amoxicillin merupakan senyawa penisilin semisintetik dengan aktivitas antibakteri yang bersifat bakterisida yang efektif terhadap sebagian besar bakteri gram positif dan beberapa bakteri gram negatif yang patogen dan bekerja melawan bakteri di dalam tubuh.

²² Jawetz, Melnick, *Mikrobiologi Kedokteran*, ..., h. 240.

²³ Jawetz, Melnick, *Mikrobiologi Kedokteran*..., h. 241.

²⁴ Rina, Widiana. *Daya Hambat Ekstrak daun Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Diare*. (STKIP PGRI, Sumatera Barat), h. 4.

C. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi

Merupakan salah satu mata kuliah yang dipraktikumkan di Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry. Hasil dari penelitian uji daya hambat ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dapat dijadikan sebagai penunjang dalam melakukan praktikum Mikrobiologi dan dijadikan sebagai bahan ajar di Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X (sepuluh) semester 1 (satu) pada materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

Penunjang praktikum yang dimaksud dalam penelitian ini berupa modul praktikum dan video pembelajaran. Modul praktikum memuat materi tentang Normal Flora Disinfektan yang sebelumnya dalam materi ini belum ada praktikum mengenai zat hambat pertumbuhan mikroorganisme. Dengan adanya modul ini dapat dijadikan sebagai sub bab pada bab Normal Flora Disinfektan, sehingga modul ini dapat dijadikan sebagai upaya dalam menunjang praktikum Mikrobiologi.

Modul praktikum yang disusun harus memiliki beberapa langkah agar dapat digunakan oleh praktikum guna memperlancarkan proses berjalannya praktikum. Menurut kepala Lembaga Administrasi Negara Nomor 5 tahun 2009 tentang pedoman penulisan modul pendidikan dan pelatihan administrasi Negara bahwa modul praktikum yang disusun berisi: a) penentuan judul, modul praktikum terlebih dahulu berisi judul praktikum yang sesuai dengan materi yang akan dipraktikumkan; b) Merumuskan tujuan dari praktikum, hal ini akan membuat praktikan dapat mengetahui hal-hal yang akan dipelajari dalam praktikum; c) Alat dan bahan yang akan dibawa oleh praktikan; d) Tinjauan

pustaka dibuat sesuai dengan materi praktikum yang akan dipraktikumkan, materinya dimuat secara umum; e) Menentukan prosedur kerja, hal ini untuk memudahkan praktikan pada saat melakukan praktikum; f) Tabel pengamatan yang dirancang, selanjutnya akan diisi oleh praktikan sesuai dengan pengamatan; g) Pembahasan dan kesimpulan, yang berisi hasil pengamatan serta inti sari dari praktikum yang telah dilakukan oleh praktikan; h) Daftar pustaka, merupakan sumber referensi yang menjadi acuan dalam penyusunan materi yang terdapat dalam modul praktikum.

Selain dijadikan sebagai modul praktikum, hasil penelitian ini juga dijadikan sebagai media pembelajaran dalam bentuk video yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar, baik di Perguruan Tinggi maupun di Sekolah Menengah Atas. Media pembelajaran merupakan sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti buku, film, video dan lain sebagainya. Video merupakan tayangan gambar bergerak yang disertai dengan suara.²⁵

²⁵ Deni, Arisandi, *Manfaat Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran*. 2011. <http://arisandi.com/manfaat-penggunaan-video-sebagai-media-pembelajaran/>. Diakses 02 Februari 2014.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi unit Mikrobiologi FTK UIN Ar Raniry, sedangkan proses evaporasi ekstrak daun dan buah mengkudu dilakukan di Laboratorium Kimia FKIP UNSYIAH Banda Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8 - 12 Mei 2015.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian ini yaitu bakteri *E. coli* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi yang diuji dengan menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak daun dan buah mengkudu yang muda dan yang tua. Adapun konsentrasi yang digunakan adalah 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%. Konsentrasi yang digunakan mengaju pada beberapa jurnal yang menggunakan konsentrasi di bawah konsentrasi yang telah ditentukan, adapun konsentrasi yang tertera dalam jurnal rata-rata menggunakan konsentrasi yaitu 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35%.¹ Jadi peneliti ingin menggunakan konsentrasi di atas konsentrasi tersebut dengan menggunakan konsentrasi minimal 30% sampai dengan konsentrasi 70% dengan kelipatan 10.

¹ Rina Widiana, *Daya Hambat...*, h. 2.

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada

Tabel 3.1 dan 3.2 berikut ini:

Tabel 3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*.

No	Nama Alat	Fungsi
1	Autoklaf	Untuk mensterilkan media MHA dan NA dan alat yang digunakan
2	Batang L/ Drugalsky	Untuk meratakan suspensi bakteri <i>E. coli</i> pada media penanaman (media MHA)
3	Blender	Untuk membuat ekstrak daun dan buah mengkudu
4	Freezer	Sebagai tempat penyimpanan media MHA DAN media NA dan isolat bakteri <i>E. coli</i>
5	Gelas baker	Untuk menampung media MHA, aquadest
6	Hot plate	Untuk memasak dan memanaskan media MHA
7	Inkubator	Sebagai tempat pembiakan isolat bakteri <i>E. coli</i>
8	Kamera	Untuk dokumentasi hasil penelitian dan merekam selama proses kegiatan berlangsung
9	Labu erlemayer	Sebagai tempat penyimpanan dan penampung media MHA
10	Laminar air flow	Ruang steril yang digunakan saat penanaman dan isolasi bakteri <i>E. coli</i> .
11	Ose	Untuk penanaman isolat bakteri <i>E.coli</i>
12	Oven	Untuk mengeringkan alat yang basah setelah proses sterilisasi
14	Petridist	Sebagai wadah yang diisi dengan media pertumbuhan untuk penanaman bakteri <i>E. coli</i>
15	Tabung reaksi	Sebagai tempat pertumbuhan isolat bakteri <i>E.coli</i> pada proses peremajaan
16	Timbangan digital	Untuk menimbang media MHA
17	Evaporator	Untuk memekatkan larutan yang mengandung zat yang suit menguap

Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*

No.	Bahan
1.	Daun mengkudu muda dan tua masing-masing 800 gram
2.	Buah mengkudu muda dan tua masing-masing 800 gram
3.	Ekstrak daun mengkudu yang muda dan yang tua dengan konsentrasi 30%,40%, 50%, 60%, dan 70%.
4.	Ekstrak buah mengkudu yang muda dan yang tua dengan konsentrasi 30%,40%, 50%, 60%, dan 70%.
5.	Media MHA (<i>Mueller Hinton Broth</i>)
6.	Antibiotik amoxicillin konsentrasi 10 μ g (dalam bentuk cakram disk steril)
7.	Isolat bakteri <i>E. coli</i>
8.	Aquadest
9.	<i>Nutrient Broth</i> (NB)

D. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Ekstrak yang digunakan adalah ekstrak daun dan buah mengkudu yang masih muda dan yang tua masing-masing sebanyak 7 perlakuan, yaitu 5 perlakuan dengan menggunakan ekstrak daun dan buah mengkudu dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60% dan 70% serta 2 kontrol yaitu kontrol negatif dengan menggunakan aquadest dan kontrol positif dengan menggunakan amoxicillin.

E. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dan ulangan dalam penelitian ini dijadikan ke dalam kelompok yaitu kelompok daun tua dan kelompok daun muda serta kelompok buah tua dan kelompok buah muda, dan untuk setiap konsentrasi pengambilan data dilakukan secara

triplo.²Masing-masing perlakuan diuji untuk melihat daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* diukur diameter dengan menggunakan jangka sorong, kemudian data luas zona hambat yang terbentuk ditulis dalam Tabel 3.3. Sedangkan untuk rumus perhitungan diameter zona hambat menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Diameter zona hambat} = \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan :

Dv = Diameter vertikal

Dh = Diameter horizontal

Dc = Diameter cakram³

Tabel 3.3. Hasil Pengamatan Zona Hambat yang Dibentuk dari Masing-masing Konsentrasi.

Kelompok	Konsentrasi (%)					
	0%	30%	40%	50%	60%	70%
Daun tua						
Daun muda						
Buah tua						
Buah muda						

F. Prosedur Penelitian

Tahap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

² Denny Helard, Pengaruh Variasi Rasio Waktu Reaksi Terhadap Waktu Stabilitas Pada Penyisihan Senyawa Organik Dari Air Buangan Pabrik Minyak Kelapa Sawit Dengan Sequencing Bath Reactor Aerob, *Skripsi*. Universitas Andalas, h. 5.

³ Torar Toy, Uji Daya Hambat Ekstrak Rumpun Laut *Gracilaria* sp Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal e-GIGI (e-G)*, vol 3 (1), Januari-Juni, 2014, h. 156.

Sterilisasi adalah suatu proses untuk mematikan semua mikroorganisme yang terdapat pada suatu benda. Sterilisasi yang digunakan adalah sterilisasi basah yang dilakukan di dalam autoklaf dengan menggunakan air pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

b. Penentuan Kemampuan Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *E. coli*

Diambil beberapa koloni bakteri isolat *E. coli* segar lalu kultur ke dalam 50 ml *Nutrient Broth* (NB) cair, kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam hingga didapatkan kekeruhan. Kultur bakteri *E. coli* diambil sebanyak 1 ml kemudian dituang pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan diratakan dengan menggunakan batang L. Media yang telah berisi bakteri didiamkan selama 15-20 menit di dalam *Laminar Air Flow* agar bakteri terserap seluruhnya ke dalam media. Kemudian kertas cakram yang telah direndam dengan larutan ekstrak daun dan buah mengkudu yang memiliki konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, 70% serta kontrol diletakkan di atas media yang telah berisi bakteri *E. coli*. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dan diamati pertumbuhannya serta zona bening yang terbentuk, kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan jangka sorong.

c. Pembuatan Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu

Daun mengkudu yang digunakan adalah daun muda dan daun tua, sedangkan buahnya adalah buah muda dan buah tua yang berwarna putih kekuningan. Daun dan buah dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan, buahnya dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan tanpa terkena cahaya matahari langsung. Setelah kering, daun buah mengkudu diblender sampai halus yang

disebut dengan simplisia dan siap untuk dimaserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia ke dalam pelarut etanol 96% sampai terendam seluruhnya selama 1 x 24 jam, lalu disaring dengan kertas penyaring. Ekstrak hasil maserasi yang dihasilkan ditampung dan diuapkan. Untuk memisahkan pelarutnya, penguapan dilakukan dengan menggunakan alat *Rotary Evaporator* pada suhu 45-50 °C, sampai pelarut habis menguap sehingga didapatkan ekstrak kental daun dan buah mengkudu. Ekstrak kental yang diperoleh dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam labu erlemayer dan siap untuk diuji. Masing-masing ekstrak tersebut diencerkan menjadi 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%.

Dengan rumus pengenceran : $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

Keterangan :

V_1 = volume larutan lama

M_1 = molaritas/konsentrasi larutan lama

V_2 = volume larutan baru

M_2 = molaritas/konsentrasi larutan baru.⁴

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA dengan rumus $Y_{ij} = \mu + T + B_j + \epsilon_j$ serta akan diuji lanjut dengan ketentuan nilai Kuadrat Koefisien (KK), yaitu:

- (1) Jika KK besar, (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya digunakan adalah uji Duncan, karena uji ini dapat dikatakan yang paling teliti.

⁴ Moore, John, *Kimia For Dummies* (Terj.), (Bandung: Pakar Karya, 2004), h. 183.

- (2) Jika KK sedang (antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNT (Bena Nyata Terkecil) karena uji ini dapat dikatakan tergolong sedang.
- (3) Jika KK kecil, (maksimal 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.⁵

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini sebagai berikut:

H_{a1} : Ada pengaruh pemberian kelompok ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

H_{o1} : Tidak ada pengaruh pemberian kelompok ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

H_{a2} : Ada pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

H_{o2} : Tidak ada pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Jadi untuk menerima hipotesis tersebut di atas digunakan kriteria uji sebagai berikut:

1. Jika F_{hitung} lebih besar daripada F_{tabel} , maka terima H_1 pada taraf nyata 5%
2. F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka tolak H_0 pada taraf nata 5%

6

⁵ Hanafiah, Kemas Ali, *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*, (Jakarta: Rajawali Press, 2010), h. 41.

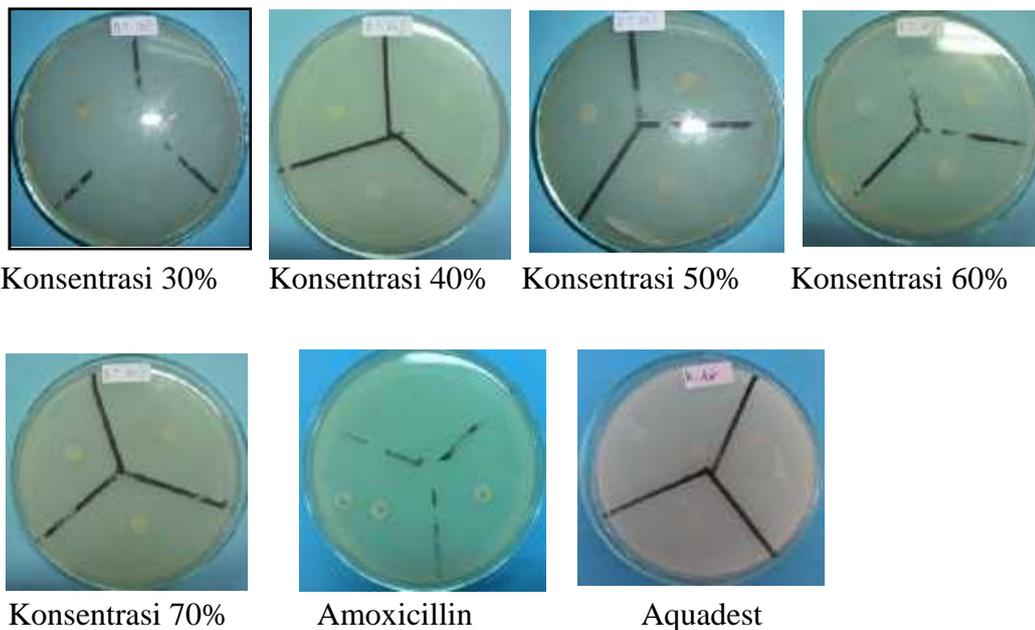
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang daya hambat ekstrak daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, maka didapatkan rata-rata diameter zona hambat bebas bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Gambar 4.1.

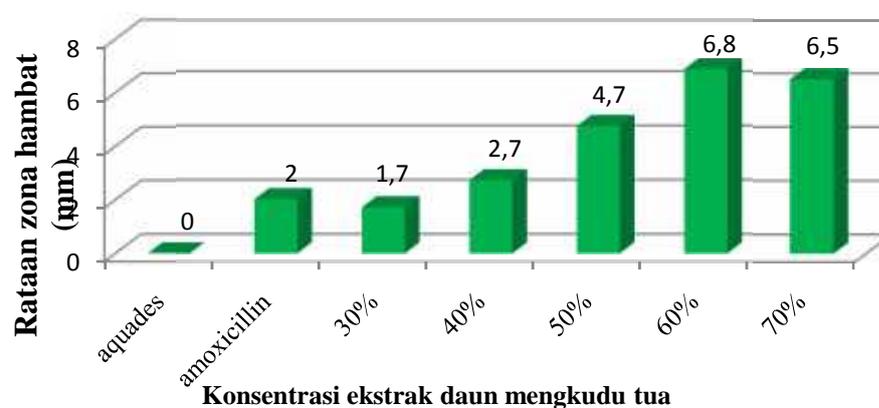


Gambar 4.1 Zona Bening dengan Pelakuan Ekstrak Daun Mengkudu Tua
Sumber : Hasil penelitian 2015

Gambar 4.1 merupakan zona bening/zona hambat yang dibentuk oleh masing-masing konsentrasi ekstrak daun mengkudu tua terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Zona bening yang dibentuk pada masing-masing konsentrasi

luasnya berbeda yang dipengaruhi oleh aktivitas dari antimikroba yang terkandung di dalam ekstrak daun mengkudu tua tersebut, yaitu berupa senyawa *alizarin*, *acubin*, dan *scolopetin*.

Zona hambat yang dibentuk pada konsentrasi ekstrak daun mengkudu tua dapat dilihat pada Gambar 4.2.

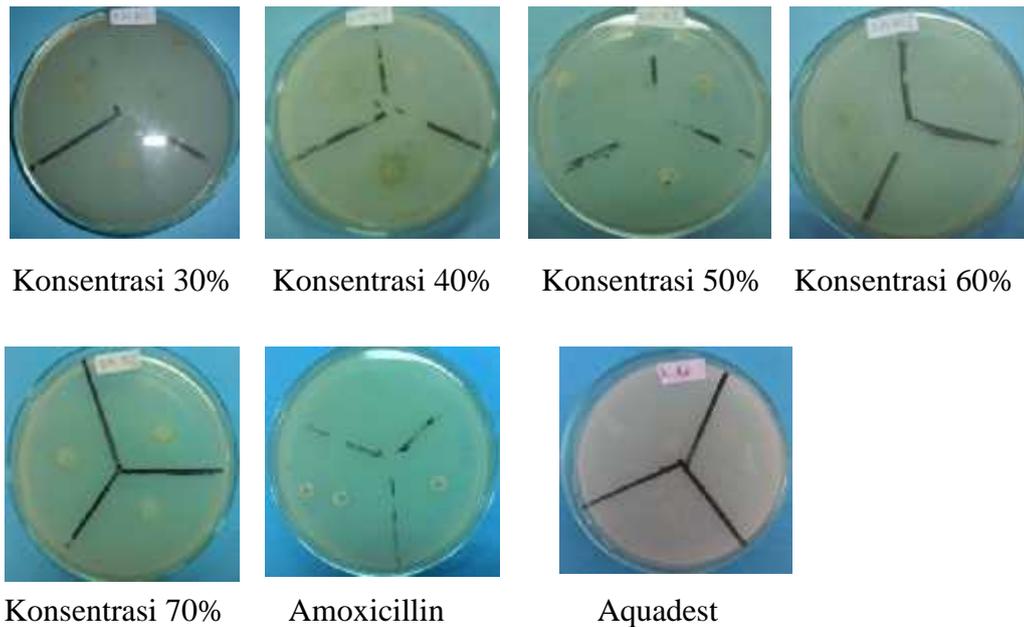


Gambar 4.2 Rataan Diameter Zona Hambat
Sumber: Hasil penelitian 2015

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa luas zona hambat yang terbentuk pada perlakuan ekstrak daun mengkudu tua paling besar pada konsentrasi 60% yaitu sebesar 6.8 mm, dan luas zona hambat paling kecil terbentuk pada konsentrasi 30% sebesar 1.7 mm, sedangkan dengan menggunakan antibiotik amoxicillin (10 μ g) membentuk zona hambat sebesar 2 mm. Zona hambat yang dibentuk oleh antibiotik amoxicillin lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun mengkudu tua pada konsentrasi 30%. Namun demikian pada konsentrasi mengkudu tua 40% lebih besar zona hambatnya dibandingkan dengan zona hambat yang dibentuk oleh amoxicillin. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 40% ekstrak daun mengkudu tua sudah boleh digunakan untuk

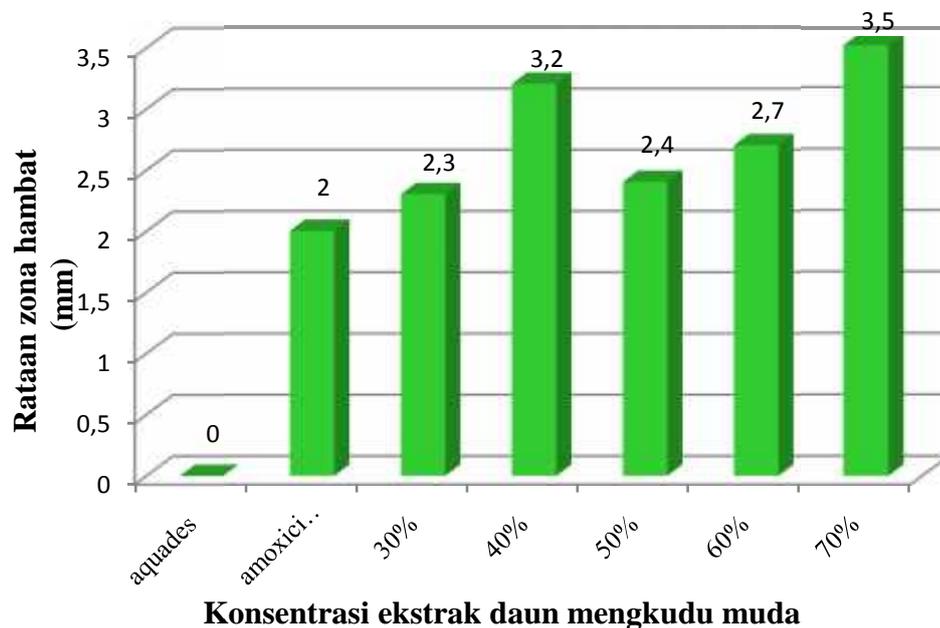
menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dibandingkan dengan penggunaan antibiotik amoxicillin.

Adapun luas zona hambat yang dibentuk pada perlakuan ekstrak daun mengkudu muda dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Zona Bening dengan Pelakuan Ekstrak Daun Mengkudu Muda
Sumber: Hasil penelitian 2015

Gambar 4.3 menunjukkan luas zona hambat yang dibentuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun mengkudu muda terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Zona hambat yang dihasilkan dari aktivitas kandungan antimikroba yang terdapat di dalam ekstrak daun mengkudu muda terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, menghasilkan luas zona hambat yang berbeda. Zona hambat yang dibentuk pada konsentrasi ekstrak daun mengkudu tua dapat dilihat pada Gambar 4.4.



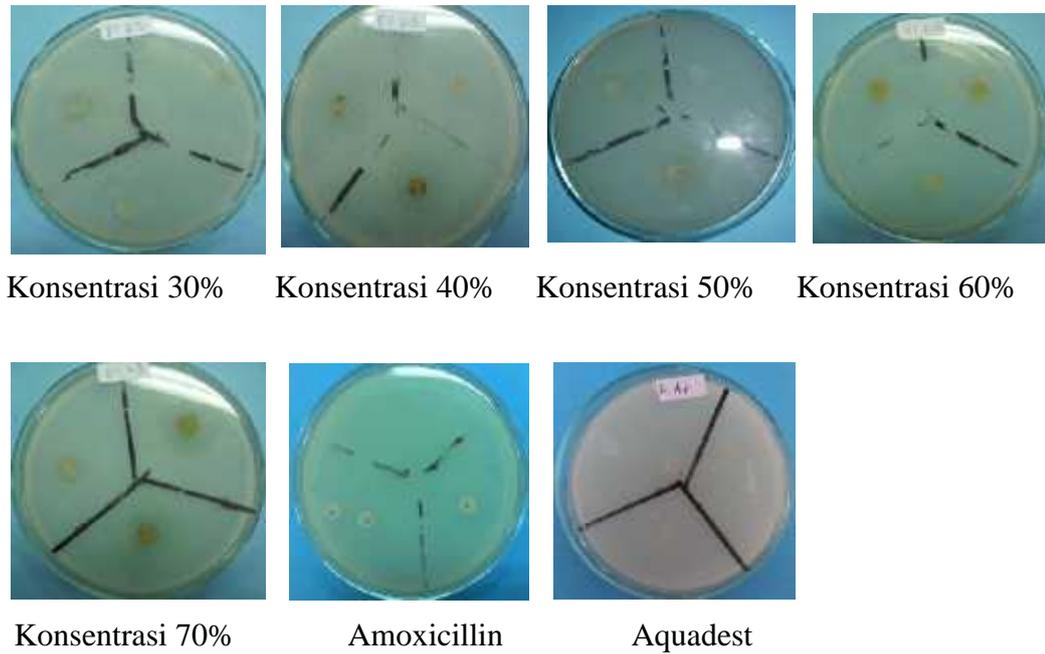
Konsentrasi ekstrak daun mengkudu muda

Gambar 4.4 Rataan Diameter Zona Hambat

Sumber: Hasil penelitian 2015

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa luas zona hambat yang paling besar terbentuk pada konsentrasi 70% sebesar 3.5 mm. luas zona hambat ini lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun mengkudu muda pada konsentrasi 40%. Sedangkan zona hambat yang dibentuk pada konsentrasi 30% sebesar 2.3 mm lebih besar bila dibandingkan dengan zona hambat yang dibentuk oleh antibiotik amoxicillin sebesar 2 mm.

Gambar 4.5 menunjukkan perlakuan dengan menggunakan ekstrak buah mengkudu tua, terlihat bahwa luas zona hambat yang dibentuk oleh aktivitas antimikroba ekstrak buah mengkudu tua memiliki zona hambat yang berbeda.



Gambar 4. 5 Zona Bening dengan Pelakuan Ekstrak Buah Mengkudu Tua
Sumber : Hasil penelitian 2015

Zona hambat tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6.

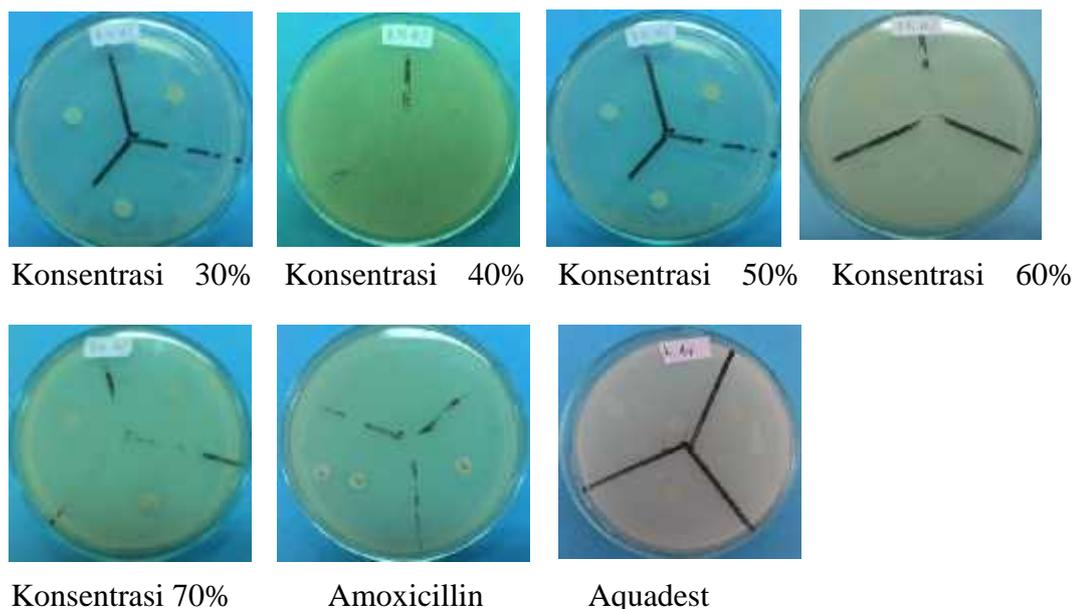


Gambar 4.6 Rataan Zona Hambat
Sumber: Hasil penelitian 2015

Berdasarkan Gambar 4.6 menunjukkan bahwa zona hambat yang paling besar terbentuk pada konsentrasi 70% sebesar 10.3 mm. Pada konsentrasi 50% terbentuk zona hambat sebesar 5.2 mm. Sedangkan pada konsentrasi 60% zona

hambat yang dibentuk lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi 50% sebesar 3.5 mm. Adapun zona hambat yang dibentuk pada antibiotik amoxicillin 10 μ g sebesar 3.5 mm lebih besar dibandingkan dengan luas zona hambat pada konsentrasi 30% ekstrak buah mengkudu tua dan lebih kecil jika dibandingkan dengan konsentrasi 40%. Jadi dengan menggunakan ekstrak buah mengkudu tua untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sudah bisa digunakan pada konsentrasi 40%.

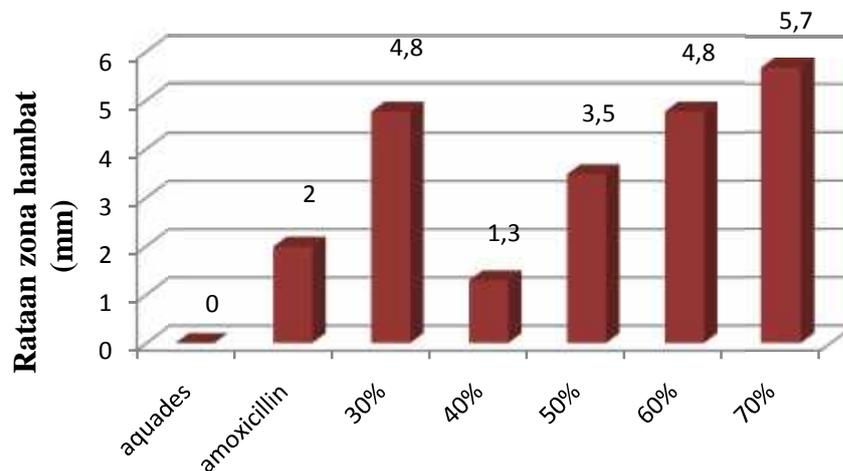
Adapun luas zona bening yang dibentuk dengan perlakuan ekstrak buah mengkudu muda, dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Zona Bening dengan Perlakuan Ekstrak Buah Mengkudu Muda
Sumber: Hasil penelitian 2015

Gambar 4.7 merupakan luas zona bening yang dibentuk oleh masing-masing konsentrasi ekstrak buah mengkudu muda terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Zona bening yang dibentuk pada masing-masing konsentrasi ini juga memiliki luas yang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh zat antimikroba yang terdapat dalam ekstrak buah mengkudu muda.

Zona hambat yang dibentuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak buah mengkudu muda dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Konsentrasi ekstrak buah mengkudu muda

Gambar 4.8 Rataan Diameter Zona Hambat
Sumber: Hasil penelitian 2015

Berdasarkan Gambar 4.8 menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk pada ekstrak buah mengkudu muda diketahui bahwa zona hambat yang paling besar dibentuk pada konsentrasi 70% sebesar 5.7 mm. Berdasarkan terlihat adanya persamaan zona hambat yang dibentuk yaitu pada konsentrasi 30% dengan konsentrasi 60%, keduanya memiliki zona hambat sebesar 4.8 mm. Sedangkan pada konsentrasi 50% memiliki luas zona hambat sebesar 3.5 mm, angka ini lebih besar bila dibandingkan dengan luas zona hambat yang dibentuk oleh antibiotik amoxicillin 10 µg sebesar 2 mm, artinya untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* lebih baik digunakan ekstrak buah mengkudu pada konsentrasi 30%.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data seperti yang terlihat pada

Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Diameter Zona Hambat yang Dibentuk pada Masing-masing Konsentrasi

Kelompok	Konsentrasi (%)						
	K-	K+	30%	40%	50%	60%	70%
Rata-rata diameter (mm)							
Daun tua	0	2.0	1.7	2.7	4.7	6.8	6.5
Daun muda	0	2.0	2.3	3.2	2.4	2.7	3.5
Buah tua	0	2.0	2.8	4.7	5.2	3.5	10.3
Buah muda	0	2.0	4.8	1.3	3.5	4.8	5.7

Sumber : Data hasil penelitian

Keterangan :

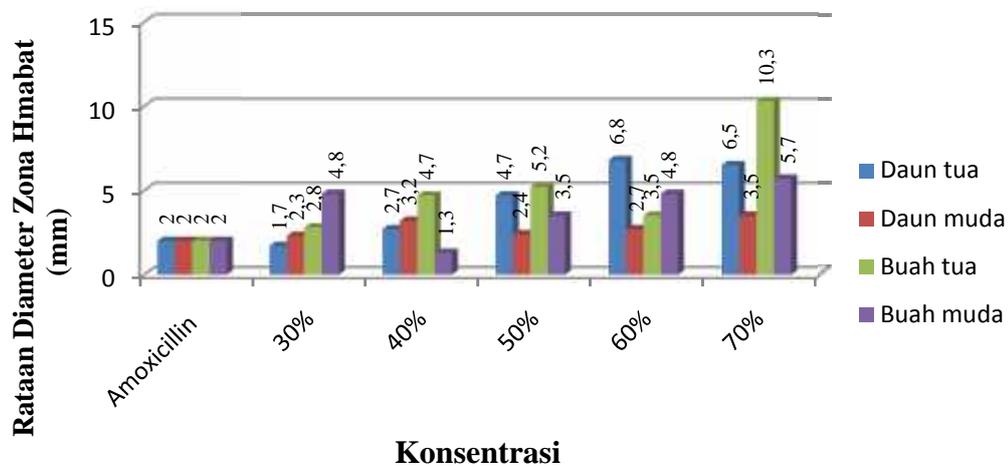
K+ : Antibiotik amoxicillin (konsentrasi 10 µg)

K- : Aquadest

 : Diameter zona hambat terbesar

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas menunjukkan besar zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun muda dan daun tua serta buah muda dan buah tua mengkudu (*Morinda citrifolia*). Pada konsentrasi 0% dengan menggunakan aquadest sebagai kontrol negatif (K-) tidak terbentuk daya hambat pada seluruh perlakuan konsentrasi, artinya bakteri *E. coli* tumbuh dengan baik pada seluruh permukaan media *Muller Hilton Agar* (MHA).

Untuk data rata-rata diameter zona hambat secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Rataan Diameter Zona Hambat dari Keseluruhan Perlakuan
Sumber: Hasil penelitian 2015

Gambar 4.9 merupakan gambar keseluruhan dari perlakuan (buah mengkudu muda, buah mengkudu tua, daun mengkudu muda, daun mengkudu tua) terlihat bahwa daya hambat yang paling besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* terjadi pada kelompok buah tua dengan konsentrasi 70%, kemudian pada kelompok daun tua dengan konsentrasi 60%, kemudian pada kelompok buah muda konsentrasi 30% dan 60% membentuk zona hambat yang sama besar, dan zona hambat yang paling kecil terbentuk pada kelompok daun muda konsentrasi 70%. Bila dibandingkan dengan amoxicillin kelompok daun muda pada konsentrasi 70% sudah boleh digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Menurut David dan Stout dalam Fajar Kusuma Dewi ketentuan kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: apabila daerah hambatan 20 mm atau lebih termasuk sangat kuat, daerah hambatan 10-20 mm termasuk dalam kategori kuat, daerah hambatan 5-10 termasuk dalam kategori sedang dan daerah hambatan

5 mm atau kurang dari 5 mm termasuk dalam kategori lemah.¹ Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya hambat yang dibentuk oleh ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* termasuk dalam kategori kuat pada perlakuan buah mengkudu tua 70%, sedangkan pada perlakuan buah mengkudu muda 70%, daun mengkudu tua 60% dan 70% serta pada perlakuan buah mengkudu tua konsentrasi 50% termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan perlakuan dengan konsentrasi lainnya termasuk dalam kategori lemah.

Untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, maka hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam dan Koefisien Keragaman (KK), selanjutnya dilakukan Uji Jarak Duncan pada taraf 5%. Data hasil Analisis Sidik Ragam tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tabel Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*

SV	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{0.05}	F _{0.01}
Kelompok (r)	3	13.41	4.47	2.26	3.29	5.42
konsentrasi (t)	5	98.58	19.72	9.96*	2.90	4.56
Galat	15	29.69	1.98			
Total	23	141.68				

Keterangan : * = Berbeda Nyata

Sumber : Hasil penelitian

Berdasarkan tabel analisis sidik ragam di atas diketahui bahwa ada 6 perlakuan yaitu perlakuan dengan konsentrasi 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan 4 kelompok yaitu kelompok daun muda, daun tua, buah muda dan buah tua. Berdasarkan nilai F_{hitung} dari kelompok dan konsentrasi, terlihat bahwa kelompok

¹ Fajar Kusuma, "Aktivitas Antibakteri Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar," *Skripsi*, (Surakarta: universitas Sebelas Maret, 2010), h. 25.

pada penelitian tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, berbeda dengan konsentrasi. Pada konsentrasi adanya pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dikarenakan F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} sebesar 9.96 dengan menggunakan $\alpha = 0.05$, maka diperoleh hasil F_{tabel} sebesar 2.90. Sesuai kriteria pengujian hipotesis $F_{hitung} = 9.960 > F_{tabel} = 2.90$, maka kesimpulannya cukup bukti untuk menolak H_0 dan menerima H_a . Sedangkan pada kelompok F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} sebesar 2.26 dengan menggunakan $\alpha = 0.05$, maka diperoleh hasil F_{tabel} sebesar 3.29, maka sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis $F_{hitung} = 2.26 < F_{tabel} = 3.29$, maka kesimpulannya belum cukup bukti untuk menolak H_0 (terima H_0). Jadi tidak ada pengaruh kelompok terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, artinya setiap jenis kelompok memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Sedangkan pada konsentrasi terlihat adanya pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Duncan pada taraf 5%. Hasil uji lanjut tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tabel Uji Jarak Duncan

Konsentrasi	X	±	SD
Aquadest	0a	±	0
Amoxicillin	2.3b	±	1.43
30%	2.03b	±	1.1
40%	3.85bc	±	1,40
50%	5.95bc	±	1.26
60%	4.45cd	±	1.79
70%	6.5c	±	2.79

Sumber: Hasil penelitian 2015

Berdasarkan Uji Jarak Duncan menunjukkan bahwa perlakuan dengan aquadest berbeda nyata dengan amoxicillin, konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60% dan 70%. Konsentrasi 30% berbeda nyata dengan perlakuan aquadest, konsentrasi 60%, dan 70%. Sedangkan konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi aquadest dan 70%. Pada konsentrasi 50% berbeda dengan konsentrasi aquadest dan konsentrasi 70%. Sedangkan pada konsentrasi 60% berbeda nyata dengan konsentrasi aquadest, amoxicillin dan 30%. Kemudian pada konsentrasi 70% berbeda dengan konsentrasi aquadest, amoxicillin, 30%, 40%, dan 50%

B. Pembahasan

1. Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*

Mengkudu merupakan tanaman yang berkhasiat karena mempunyai beberapa kandungan senyawa yang penting bagi kesehatan tubuh. Mengkudu banyak digunakan sebagai obat diabetes, kanker, tumor, radang ginjal, liver, tekanan darah tinggi (hipertensi), radang empedu, sakit perut dan antibakteri. Komponen yang bersifat antibakteri dalam buah mengkudu antara lain adalah *alizarin* (modifikasi atau *hidrolisa glikosida fenol*), *scolopetin*, *acubin*, *flavonoid*.

Penggunaan ekstrak daun dan buah mengkudu dalam penelitian ini dengan menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian diperoleh bahwa zona hambat yang paling besar terbentuk pada ekstrak buah mengkudu tua konsentrasi 70% sebesar 10.3 mm, kemudian pada ekstrak daun mengkudu tua konsentrasi 60% sebesar 6.8 mm, kemudian pada ekstrak buah mengkudu muda konsentrasi

70% sebesar 5.7 mm, sedangkan zona hambat yang dibentuk pada ekstrak daun mengkudu muda dengan konsentrasi 70% sebesar 3.5 mm.

Dalam penelitian uji daya hambat dengan menggunakan ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* terlihat bahwa zona hambat yang dibentuk terjadi penurunan pada konsentrasi ekstrak lebih tinggi. Umumnya diameter zona hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Akan tetapi, dalam penelitian ini terjadi sebaliknya, terjadi penurunan luas zona hambat pada beberapa konsentrasi (Tabel 4.1). Menurut David dan Stout dalam Fajar Kusuma Dewi diameter zona hambat yang dibentuk tidak selalu naik sebanding dengan naiknya konsentrasi ekstrak, hal ini disebabkan karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada waktu tertentu.²

Kontrol dengan menggunakan antibiotik amoxicillin terlihat bahwa adanya perbedaan luas zona hambat yang dibentuk oleh antibiotik tersebut dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun dan buah mengkudu (30%, 40%, 50%, 60% dan 70%). Zona hambat yang dibentuk oleh antibiotik amoxicillin berkisar antara 2-3.5 mm. Hal ini disebabkan karena amoxicillin merupakan turunan dari penicillin yang mempunyai spektrum luas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, mekanisme kerja dari amoxicillin ini mampu menghambat sintesis dinding sel bakteri. Hanya saja dalam penelitian ini konsentrasi amoxicillin yang digunakan

² Fajar Kusuma, "Aktivitas Antibakteri Etanol Buah Mengkudu....h. 25.

relatif lebih kecil yaitu 10µg, sehingga kemampuannya dalam menghambat bakteri *E.coli* kecil.

Kemampuan ekstrak daun dan buah mengkudu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* terjadi karena adanya kandungan berbagai senyawa aktif yang terdapat pada daun dan buah mengkudu tersebut. Daya antibakteri dari ekstrak buah mengkudu matang terjadi karena mengkudu mengandung zat antibakteri yaitu senyawa *flavonoid*, *terpenoid*, *antraquinon*, *alizarin*, *scolopetin* dan *acubin* yang dapat melawan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Proteus morgani*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*. Senyawa *antraquinon*, *alizarin* dan *acubin* yang terdapat dalam buah mengkudu merupakan golongan dari *terpenoid* dan turunan dari senyawa *fenol*.³

Senyawa *antraquinon* dapat menstimulasi sekresi enzim pencernaan dan empedu sehingga mampu mengatasi gangguan pencernaan, seperti sembelit dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. *Antraquinon*, *fenol* dan *scolopetin* juga berfungsi melawan bakteri merugikan seperti yang telah disebutkan sebelumnya.⁴ Dalam penelitian ini terlihat bahwa zona hambat yang paling besar terbentuk pada kelompok buah mengkudu tua konsentrasi 70%, hal ini disebabkan karena pada buah mengkudu tua memiliki kandungan *fenol*, *flavonoid* dan *scolopetin* yang tinggi. Hasil penelitian Diana Nurus kadar *scolopetin* pada buah

³ Galuh Puspitasari, dkk, Uji Daya Antibakteri Perasan Buah Mengkudu Matang (*Morinda citrifolia*) Terhadap Bakteri Methicillin Resistan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro, *Skripsi* (Univ. Brawijaya), h. 5.

⁴ Abdul, Latif, *Obat Tradisional*, (Jakarta: EGC, 2012), h. 186.

mengkudu tua meningkat dengan bertambahnya umur buah atau meningkatnya kematangan buah, sedangkan pada buah mengkudu muda kadar *scolopetin* yang dikandungnya masih rendah, sehingga makin rendah pula daya hambat terhadap bakteri *E. coli*. Begitu juga dengan kandungan fenolnya, semakin tinggi tingkat kematangan buah maka semakin tinggi pula kandungan fenol yang dikandung dalam buah mengkudu tua.⁵

Selain kandungan yang terdapat pada buah mengkudu, senyawa aktif tersebut juga terdapat pada daun mengkudu yang berperan sebagai antimikroba seperti *antrakuinon*, *terpenoid* dan ditambah lagi senyawa lipid yang bersifat seperti minyak atsiri. Daun mengkudu juga mengandung minyak *menguap karvon*, *asam kaprilat*, *morindadiol*, dan *soranyidiol*. *Morindadiol* berkhasiat sebagai pencahar, sedangkan *soranyidiol* melancarkan buang air kecil.⁶

Golongan senyawa tersebut mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan karena permeabilitas. Perubahan permeabilitas membran sitoplasma memungkinkan terganggunya transportasi ion-ion yang penting ke dalam sel sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri bahkan hingga mengalami kematian.⁷ Selain senyawa yang dikandung oleh daun dan buah mengkudu, kemampuan zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri

⁵ Diana Nurus Shalehah, "Pengukuran kandungan scolopetin pada beberapa tingkat kematangan buah mengkudu dengan metode KLT densitometri". *Jurnal Agrovigor*, vol. 3, No. 1, Maret 2010, h. 7.

⁶ Abdul, Latif, *Obat Tradisional*.... h. 184.

⁷ Theresia, Ika Purwantiningsih, Yustina, Yuni Suranindyah, "Aktivitas Senyawa Fenol Dalam Buah Mengkudu Sebagai Antibakteri Alami Untuk Penghambatan Bakteri Penyebab Mastitis". *Jurnal Buletin Peternakan*, Vol. 38, No. 1, Februari 2014, h. 63.

E. coli juga dipengaruhi dari jenis dari bakteri tersebut. Bakteri *E. coli* merupakan salah satu jenis bakteri yang termasuk dalam kelompok bakteri gram negatif yang mempunyai dinding sel yang lebih kompleks, karena terdapat membran luar yang melindungi peptidoglikan, struktur membran luar ini mirip dengan membran sel.⁸ Hasil pengujian menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang dibentuk pada bakteri *E.coli* lebih rendah, hal ini diduga karena pengaruh dari struktur dinding sel bakteri itu sendiri, sehingga menyulitkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel bakteri.

Data hasil zona hambat yang terbentuk kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam dan kemudian diuji lanjut dengan uji beda jarak Duncan pada taraf 5%. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 4.2) terlihat bahwa pada konsentrasi nilai F_{hitung} sebesar 9.96 sedangkan nilai F_{tabel} sebesar 2.90, hal ini menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih besar daripada F_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan dari berbagai konsentrasi memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Akan tetapi, berbeda dengan kelompok, pada kelompok nilai F_{hitung} 2.26 sedangkan nilai F_{tabel} 3.29, hal ini menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok tidak memberi pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

⁸ Tjahjadi, Purwoko, *Fisiologi Mikroba*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h. 21.

2. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Praktikum Mikrobiologi

Hasil penelitian ini sebagai penunjang praktikum Mikrobiologi yang menghasilkan modul praktikum dengan judul Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli* Sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi, yang selama ini dalam melakukan proses praktikum belum menggunakan zat alami sebagai daya hambat bakteri, hanya saja menggunakan antibiotik buatan. Namun dengan adanya modul praktikum ini diharapkan mampu memudahkan mahasiswa dalam melakukan proses praktikum. Materi dalam modul ini berhubungan erat dengan judul praktikum yang terdapat dalam buku penuntun praktikum sebelumnya dan bisa disisipkan pada judul Normal Flora Desinfektan. penggunaan modul dalam praktikum Mikrobiologi sangat berguna bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Mikrobiologi supaya proses belajar di Laboratorium berjalan dengan lancar. Modul sebuah praktikum berisi beberapa bahasan antara lain, judul praktikum, tujuan praktikum, alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum, tinjauan pustaka yang dibuat sesuai dengan materi praktikum, prosedur kerja, tabel pengamatan, pembahasan dan kesimpulan serta daftar pustaka.

Selain modul praktikum, hasil penelitian ini juga dibuat dalam bentuk video yang terkait dengan cara kerja dalam melakukan penelitian. Video ini juga bisa dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam proses belajar di ruangan supaya lebih menarik minat mahasiswa dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Media yang berupa video tidak hanya digunakan oleh mahasiswa saja, akan tetapi bisa juga digunakan bagi siswa SMA Babul Mahgfirah tempat peneliti melaksanakan

PPL (Praktek Pengalaman Lapangan) sebagai bahan ajar pada materi pokok tentang *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, supaya dalam proses belajar mengajar siswa tidak hanya mendengarkan apa yang dijelaskan oleh gurunya saja, akan tetapi dengan adanya video ini menjadikan siswa lebih menarik dan mudah dalam belajar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian ekstrak daun mengkudu muda dan daun mengkudu tua serta buah mengkudu muda dan buah mengkudu tua pada konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70% memberi pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada bakteri *E. coli*.
2. Zona hambat yang paling besar terbentuk pada buah mengkudu tua konsentrasi 70% sebesar 10.3 mm, kemudian daun mengkudu tua konsentrasi 60% sebesar 6.8 mm, kemudian buah muda pada konsentrasi 70% sebesar 5.7 mm, sedangkan daun muda konsentrasi 70% sebesar 3.5 mm dan bila dibandingkan amoxicillin, daya hambat yang dibentuk oleh amoxicillin 10 μ g relatif lebih kecil sebesar 2 - 3.5 mm.
3. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai penunjang praktikum mata kuliah Mikrobiologi berupa buku penuntun dan media pembelajaran dalam bentuk video yang dapat digunakan oleh praktikan dan siswa di Sekolah Menengah Atas sebagai bahan ajar.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam mengkudu saat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* serta penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan untuk mengetahui mekanisme penghambatan senyawa antibakteri ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Latif, 2012, *Obat Tradisional*. Jakarta: EGC.
- Adi, Permadi, 2006, *Tanaman Obat Pelancar Air Seni*. Depok: Swadaya.
- Adi, Tilong, 2012, *Kitab Herbal Khusus Terapi Stroke*. Yogyakarta: D Medika.
- Ali, Khomsan, 2009, *Rahasia Sehat Dengan Makanan Berkhasiat*. Jakarta: Buku Kompas.
- Anita, Rahmawati, 2009, *Kandungan Fenol Dalam Mengkudu*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Deni, Arisandi, 2011, *Manfaat Penggunaan Video Sebagai Media Pembelajaran*. [Http://arisandi.com/manfaat-penggunaan-video-sebagai-media-pebelajaran](http://arisandi.com/manfaat-penggunaan-video-sebagai-media-pebelajaran). Diakses 02 Februari 2015.
- Dwidjospuro, 2003, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Fajar, Kusuma, 2010, *Aktivitas Antibakteri Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar,"Skripsi*, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Furi, Syaikh Shafiyur al-Mubarak, 2006, *Tafsir Ibnu Katsir*. Bogor: Tim Pustaka Ibnu.
- Galuh, Puspitasari, 2003, *Uji Daya Hambat Perasan Buah Mengkudu Matang Terhadap Bakteri Methicilin Resisten Staphylococcus aurens Secara In Vitro*. Brawijaya.
- Hanafiah, Kemas Ali, 2010, *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Rajawali Press: Jakarta.
- Hembing, Wijayakusuma, 2003, *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Herti, Maryani, 2003, *Tanaman Obat Untuk Mengatasi Penyakit pada Usia Lanjut*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Hery, Soeryok, 2011, *20 Tanaman Obat Paling Berkhasiat Penakhluk Asam Urat*. 2011: ANDI.

- Jawet, Melnick, 1995, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. San Francisco: Universitas Of California.
- Made, Sumita Kamesari. 2012. *Perasan Daun Mengkudu Menghambat Pertumbuhan Bakteri E. coli Secara In Vitro*. Bali: Udayana.
- Munti, Sarida, dkk., *Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Vibrio harveyi Secara In Vitro*, Vol. 13 (3), (Universitas Lampung: Lampung, 2010).
- Muralidharan dan Srikandi, 2009, *Antiulcer Activity of Morinda citrifolia*. RES.
- Ni, Putu Ristiani, 2000, *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah.
- Pelczar Michael, 1988, *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Ruth, Meliawati, 2009, *Echerichia coli Dalam Kehidupan Manusia*, jurnal BioTrens, vol 4(1).
- Sarwono, 2002, *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*. Jakarta: Agromedia.
- Sastrosupadi, Adji, 2000, *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*, Yogyakarta: Kanisius.
- Tim Perkamusian Ilmiah, 2005, *Kamus Pintar Biologi*. Surabaya: Citra Wacana.
- Unus, Suriawiria, 2003, *Mikrobiologi Air*: Bandung: PT Alumni.
- Wawancara dengan masyarakat mengenai konsumsi buah mengkudu
- Wawancara dengan mahasiswa yang tekah mengambil mata kuliah Mikrobiologi
- Winkanda, Satria Putra, 2013, *68 Buah Ajaib Penangkal Penyakit*. Yogyakarta: Katahati.
- Yulya, Ofriza, 2013, *Keanekaragam Jenis Burung Pada Berbagai Habitat I kawasan Kopelma Darussalam Sebagai Pengembangan Praktikum Mata Kuliah Ornitologi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku penuntun praktikum ini. Shalawat beserta salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, yang telah membawa umat manusia ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Buku penuntun praktikum ini dibuat dalam rangka memperlancar jalannya kegiatan praktikum ini dibuat dalam rangka memperlancar jalannya kegiatan praktikum mata kuliah Mikrobiologi. Aspek yang dipraktikkan mencakup pokok bahasan tentang daya hambat. Tujuan utama pelaksanaan praktikum ini adalah untuk memberikan pengalaman dan keterampilan bekerja di Laboratorium kepada mahasiswa dalam melakukan percobaan. Disamping itu, diharapkan mahasiswa juga dapat mengembangkan cara berfikir ilmiah. Semoga penuntun praktikum ini bermanfaat bagi mahasiswa dalam menunjang keberhasilan praktikum Mikrobiologi.

Banda Aceh, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	iii
I. Pokok Bahasan	1
II. Indikator	6
III. Dasar Teori	7
IV. Tujuan Praktikum	7
V. Alat dan Bahan	8
VI. Prosedur Kerja	9
VII. Tabel Pengamatan	10
VIII. Hasil Pengamatan	11
IX. Pembahasan	12
X. Simpulan	13
XI. Daftar Pustaka.....	14

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Pelajari daftar isi serta skema kedudukan modul dengan cermat dan teliti.
2. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan cara kerja dengan benar untuk mempermudah dalam melakukan praktikum sehingga diperoleh hasil yang maksimal.
3. Pahami dasar teori yang menjadi suatu penunjang dalam penguasaan materi dengan membaca secara teliti, dan apabila terdapat evaluasi maka kerjakan evaluasi tersebut sebagai sarana latihan.
4. Jawablah tes yang diberikan dengan jawaban yang singkat dan jelas serta kerjakan sesuai dengan kemampuan anda setelah mempelajari modul ini dan tidak dibenarkan melihat catatan ketika tes berlangsung.
5. Bila ada penugasan, kerjakan tugas tersebut dengan baik dan benar, bila perlu konsultasikan tugas tersebut dengan asisten Laboratorium atau guru.
6. Catatlah kesulitan anda dalam mempelajari modul ini untuk dinyatakan pada asisten/guru pada saat tatap muka. Baca juga referensi lain yang ada kaitannya dengan materi dalam modul ini.

PRAKTIKUM

FLORA NORMAL DISINFEKTAN

I. Pokok Pembahasan : Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

II. Indikator :

1. Mampu menjelaskan definisi bakteri *Escherichia coli*
2. Mampu mengukur daya hambat ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*
3. Mampu menjelaskan pengaruh ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

III. Dasar Teori :

Bakteri merupakan mikroba prokariotik yang sangat heterogen dan menghuni lingkungan yang beraneka ragam. Sebagian bakteri mempunyai peranan penting di alam diantaranya merombak nutrient di biosfer sehingga berguna bagi jasad lain, adapula bakteri yang bersifat merugikan sebagai

penyakit pada tumbuhan, hewan dan manusia.¹ Salah satu bakteri yang merugikan adalah bakteri *E. coli*.

Bakteri *E. coli* dijadikan sebagai indikator yang dipakai didalam analisis air untuk menguji adanya pencemaran oleh tinja, akan tetapi pemindahan sebarannya tidak selalu melalui air melainkan diteruskan melalui mulut dan *E. coli* dapat ditemukan pula tersebar di alam sekitar kita.

Bakteri *E. coli* adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu, dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* menjadi pathogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus, *E. coli* berasosiasi dengan *enteropatogenik* menghasilkan *enterotoksin* pada sel epitel.²

Mengkudu salah satu bahan yang alami yang bisa digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, dikarenakan ekstrak dari daun dan buah mengkudu mengandung senyawa *scolopetin*, *antrakuinon*, *acurbin*, *lizarin*

¹ Ni Putu Ristiani, *Pengantar Mikrobiologi Umum*, (Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah: Jakarta, 2000), h. 50.

² Jawetz, Melnikck, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*. (Universitas Of California, San Francisco:1995),h. 281.

dan senyawa antibakteri lainnya yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.³

IV. Tujuan Praktikum

1. Untuk mengetahui bakteri *E. coli*
2. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

V. Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat yang Digunakan dalam Praktikum Mengenai Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*.

No	Nama Alat	Fungsi
1	Autoklaf	Untuk mensterilkan media, bahan dan alat yang digunakan
2	Batang L/ Drugalsky	Untuk meratakan suspensi bakteri pada media penanaman
3	Blender	Untuk membuat ekstrak daun dan buah mengkudu
4	Batang Pengaduk	Sebagai pengaduk
5	Freezer	Sebagai tempat penyimpanan media dan isolat bakteri <i>E. coli</i>
6	Gelas baker	Untuk menampung media, aquades dan lain-lain
7	Hot plate	Untuk memasak dan memanaskan media
8	Inkubator	Sebagai tempat pembiakan isolate

³ Galuh, Puspitasari, dkk. Uji Daya Hambat Perasan Buah Mengkudu Matang Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Skripsi*, (Kedokteran Hewan: Brawijaya), h. 5

9	Kamera	Untuk dokumentasi hasil penelitian dan merekam
10	Labu erlemayer	Sebagai tempat penyimpanan dan penampung media MHA
11	Laminar air flow	Ruang steril yang digunakan saat penanaman dan isolasi bakteri <i>E. coli</i> .
12	Ose	Untuk penanaman isolat bakteri
13	Oven	Untuk mengeringkan alat yang basah setelah proses sterilisasi
14	Petridist	Sebagai wadah yang diisi dengan media pertumbuhan untuk penanaman mikroba
15	Tabung reaksi	Sebagai tempat pertumbuhan isolat jamur pada proses peremajaan
16	Timbangan digital	Untuk menimbang media dan daun serta buah mengkudu
17	Evaporator	Mengevaporasi larutan

Tabel. 2. Bahan yang Digunakan dalam Praktikum Mengenai Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli*.

No.	Bahan
1.	Daun mengkudu muda dan tua
2.	Buah mengkudu muda dan tua
3.	Ekstrak daun mengkudu yang muda dan yang tua dengan konsentrasi 30%,40%, 50%, 60%, dan 70% (bisa disesuaikan dengan kebutuhan)
4.	Ekstrak buah mengkudu yang muda dan yang tua dengan konsentrasi 30%,40%, 50%, 60%, dan 70% (bisa disesuaikan dengan kebutuhan)
5.	Media MHA (<i>Mueller Hinton Broth</i>)
6.	Antibiotik amoxicillin
7.	Isolat bakteri <i>E. coli</i>
8.	Aquades
9.	<i>Nutrient Broth</i> (NB)

VI. Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada praktikum ini adalah:

1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi adalah suatu proses untuk mematikan semua mikroorganisme yang terdapat pada suatu benda. Sterilisasi yang digunakan adalah sterilisasi basah yang dilakukan di dalam autoklaf dengan menggunakan air pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

2. Penentuan Kemampuan Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *E. coli*

Diambil beberapa koloni bakteri isolat *E. coli* segar lalu kultur ke dalam 50 ml *Nutrient Broth* (NB) cair, kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam hingga didapatkan kekeruhan. Kultur bakteri *E. coli* diambil sebanyak 1 ml kemudian dituang pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan diratakan dengan menggunakan batang L. Media yang telah berisi bakteri didiamkan selama 15-20 menit di dalam *Laminar Air Flow* agar bakteri terserap seluruhnya ke dalam media. Kemudian kertas cakram yang telah direndam dengan larutan ekstrak daun dan buah mengkudu yang memiliki konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, 70% serta kontrol diletakkan di atas media yang telah berisi bakteri *E. coli*. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dan diamati pertumbuhannya serta zona bening yang terbentuk, kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan jangka sorong.

3. Pembuatan Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu

Daun mengkudu yang digunakan adalah daun muda dan daun tua, sedangkan buahnya adalah buah muda dan buah tua yang berwarna putih kekuningan. Daun dan buah dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan, buahnya dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan tanpa terkena cahaya matahari langsung. Setelah kering, daun buah mengkudu diblender sampai halus yang disebut dengan simplisia dan siap untuk dimaserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia kedalam pelaut etanol 96% sampai terendam seluruhnya selama 1 x 24 jam, lalu disaring dengan kertas penyaring. Ekstrak hasil maserasi yang dihasilkan ditampung dan diuapkan. Untuk memisahkan pelarutnya, penguapan dilakukan dengan menggunakan alat *Rotary Evaporator* pada suhu 45-50°C, sampai pelarut habis menguap sehingga didapatkan ekstrak kental daun dan buah mengkudu. Ekstrak kental yang diperoleh dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam labu erlemayer dan siap untuk diuji.

VII. Tabel Pengamatan :

Tabel Hasil Pengamatan Zona Hambat yang Terbentuk dari Masing-masing Konsentrasi.

Kelompok	K-	K+	Konsentrasi (%)				
			30%	40%	50%	60%	70%
Rata-rata diameter (mm)							
Daun tua							
Daun muda							
Buah tua							

Buah muda

VIII. Pembahasan

IX. Kesimpulan

X. Daftar Pustaka

Galuh, Puspitasari, dkk. *Uji Daya Hambat Perasan Buah Mengkudu Matang Terhadap Bakteri Staphylococcus aurens Secara In Vitro. Skripsi.* Kedokteran Hewan: Brawijaya.

Jawetz, Melnikck, 1995. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20.* Universitas Of California, San Francisco.

Ni Putu Ristiani, 2000. *Pengantar Mikrobiologi Umum, Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah:* Jakarta.

Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam

Tabel 4.2 Tabel analisis sidik ragam pengaruh pemberian ekstrak daun dan buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*

SK	DB	JK	KT	F _{hit}	F _{0.05}	F _{0.01}
Kelompok (r)	3	13.41	4.47	2.26	3.29	5.42
konsentrasi (t)	5	98.58	19.72	9.96*	2.90	4.56
Galat	15	29.69	1.98			
Total	23	141.68				

$$\begin{aligned}FK &= \frac{J^2}{t.r} \\ &= \frac{83.1^2}{6.4} \\ &= \frac{6905,61}{24} \\ &= 287,73\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JK_{\text{Total}} &= \sum_{j=1} \sum Y^2 - FK \\ &= 429,41 - 287,73 \\ &= 141,68\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}JKP &= \frac{\sum Jj^2}{R} - FK \\ &= \frac{1545,25}{4} - 287,73 \\ &= 386,31 - 287,73\end{aligned}$$

$$= 98,58$$

$$\begin{aligned} JKK &= \frac{\sum JI^2}{T} - FK \\ &= \frac{1806,83}{6} - 287,73 \\ &= 301,14 - 287,73 \\ &= 13,41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP - JKK \\ &= 41,68 - 98,58 - 13,41 \\ &= 29,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fh(k) &= \frac{KTK}{KTG} \\ &= \frac{4,47}{1,98} \\ &= 2,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Fh(p) &= \frac{kTP}{KTG} \\ &= \frac{19,72}{1,98} \\ &= 9,96 \end{aligned}$$

Untuk menentukan uji lanjut, maka harus dicari KK (koefisien korelasi)

$$\begin{aligned}
 KK &= \sqrt{\frac{KTG}{\bar{y}}} \times 100\% && = \frac{J-}{T.R} \\
 &= \sqrt{\frac{1,98}{3,46}} \times 100\% && = \frac{83,1}{24} \\
 &= 0,41 \times 100\% && = 3,46 \\
 &= 41\%
 \end{aligned}$$

Digunakan uji lanjut Beda Nyata Duncan karena koefisien korelasi lebih besar dari 20%.

$$\begin{aligned}
 Ujgd &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{1,98}{4}} \\
 &= \sqrt{0,5} \\
 &= 0,74
 \end{aligned}$$

db	2	3	4	5	6	7
18	4.07	4.27	4.38	4.46	4.53	4.59
R.Sy	3.01	3.16	3.24	3.30	3.35	3.40

$$R.Sy = 4.07 \times 0.74$$

$$= 3.30$$

$$R.Sy = 4.27 \times 0.74$$

$$= 3.35$$

$$R.Sy = 4.38 \times 0.74$$

$$= 3.40$$

$$R.Sy = 4.46 \times 0.74$$

$$= 3.01$$

$$R.Sy = 4.53 \times 0.74$$

$$= 3.16$$

$$R.Sy = 4.59 \times 0.74$$

$$= 3.24$$

Konsentrasi	X	±	SD
Aquades	0a	±	0

Amoxicillin	2.3b ± 1.43
30%	2.03b ± 1.1
40%	3.85bc ± 1,40
50%	5.95bc ± 1.26
60%	4.45cd ± 1.79
70%	6.5c ± 2.79

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{4(38.7) - 134.56}{4(4-1)} \\
 &= \frac{154.8 - 134.56}{4(3)} \\
 &= \frac{20.24}{12} \\
 &= 1.69
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{1.69} \\
 &= 1.1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{4(41.31) - 141.61}{4(4-1)} \\
 &= \frac{165.24 - 141.61}{4(3)} \\
 &= \frac{23.63}{12} \\
 &= 1.97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{4(20.25) - (7.5)^2}{4(4-1)} \\
 &= \frac{4(20.25) - 56.25}{4(3)} \\
 &= \frac{81 - 56.25}{12} \\
 &= \frac{24.75}{12}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2.06 \\
 S &= \sqrt{2.06} \\
 &= 1.43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{4(67.14) - 249.64}{4(4-1)} \\
 &= \frac{268.65 - 249.64}{4(3)} \\
 &= \frac{18.92}{12} \\
 &= 1.58
 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{1.97}$$

$$= 1.26$$

$$S = \sqrt{1.58}$$

$$= 1.40$$

$$S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{4(88.82) - 316.84}{4(4-1)}$$

$$= \frac{772.32 - 676}{4(3)}$$

$$= \frac{93.32}{12}$$

$$= 2.79$$

$$S = \sqrt{2.79}$$

$$= 1.79$$

$$S^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{4(193.98) - 676}{4(4-1)}$$

$$= \frac{355.28 - 316.84}{4(3)}$$

$$= \frac{38.44}{12}$$

$$= 3.20$$

$$S = \sqrt{3.20}$$

$$= 2.79$$

Lampiran 7. Foto Penelitian



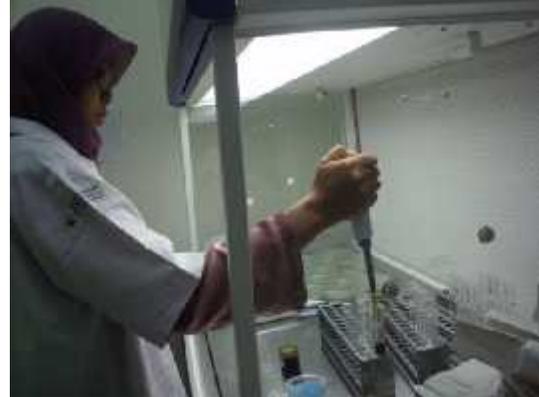
Peneliti sedang melakukan proses sterilisasi alat dan bahan



Peneliti sedang menuangkan media agar ke dalam cawan petri



Media MHA (*Muller Hilton Agar*)



Peneliti sedang melakukan pengenceran ekstrak daun dan buah mengkudu



Peneliti sedang meletakkan kertas cakram yang berisi ekstrak daun mengkudu pada media MHA yang telah ditumbuhibakteri *E. coli*.



Proses pengenceran ekstrak daun dan buah mengkudu



Proses inkubasi di dalam inkubator



Pegukuran zona bening yang dibentuk oleh ekstrak mengkudu terhadap bakteri *E. coli*.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jln. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh,
Telp.(0651)7553020, Situs: www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Un.08/FTK/PP.009/154/2016

TENTANG

PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
NOMOR: Un.07/DT/TL.00/6491/2014 TENTANG: PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry maka dipandang perlu meninjau kembali dan menyempurnakan keputusan Dekan Nomor: Un.07/DT/TL.00/6491/2014 tentang pengangkatan pembimbing skripsi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

b. Bahwa namanya yang tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai Pembimbing Skripsi.

- Mengingat: 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Undang-undang Nomor 23 Tahun 2013, tentang Anggaran dan Pendapatan Belanja Negara;
5. Undang-undang Nomor 5 Tahun 2014, tentang Aparatur Sipil Negara;
6. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
7. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 22 September 2014.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Nomor: Un.07/DT/TL.00/6491/2014 tanggal 22 September 2014 tentang pengangkatan pembimbing skripsi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

KEDUA : Menunjuk Saudara:
1. Zuraidah, M. Si Sebagai Pembimbing Pertama
2. Safryadi A, M. Pd Sebagai Pembimbing Kedua
Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Cut Nirawati
NIM : 281 020 829
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi

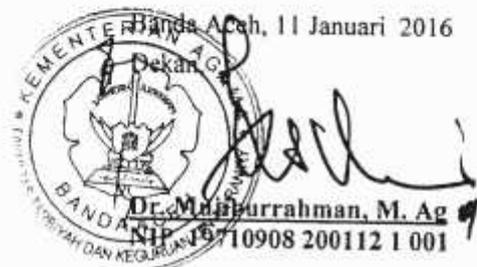
KETIGA : Kepada pembimbing yang namanya tersebut di atas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan yang berlaku.

KEEMPAT : Segala pembiayaan akibat Surat Keputusan ini dibebankan pada dana DIPA UIN Ar-Raniry Tahun 2016.

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016.

KEENAM : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagai mestinya apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Banda Aceh, 11 Januari 2016



Tembusan

- Rektor UIN Ar-Raniry (sebagai laporan)
- Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
- Mahasiswa yang bersangkutan



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syaikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : Un.07/FTK1/ TL.00/ 2491 / 2015

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Cut Nirawati
N I M : 281 020 829
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : X
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t : Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

Laboran Mikrobiologi UIN Ar -Raniry Banda Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Banda Aceh, 9 April 2015

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,


Dr. Saifulah, M.Ag

NIP. 19720406 200112 1 001



BAG UMUM BAG UMUM

Kode : 4115



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
DARUSSALAM, BANDA ACEH

Sekretariat: Jl. Syekh Abdur Rauf, Komplek Gedung A, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Darussalam-Banda Aceh

SURAT KETERANGAN

Nomor: 04 /LAB-BIO/UIN/SP/2016

Laboratorium Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Cut Nirawati
NIM	: 281020829
Prodi	: Prodi Biologi
Semester	: XI (Sebelas)

Benar yang namanya tersebut di atas telah selesai melakukan penelitian di Unit Laboratorium Mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh selama 10 hari, dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul: **“Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi”**.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 14 Januari 2016
Staf Adm Laboratorium Pend. Biologi



Sunarti, S.Pd.I
NIP. 19850212 201411 200 1



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
DARUSSALAM, BANDA ACEH

Sekretariat: Jl. Syekh Abdur Rauf, Komplek Gedung A, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Darussalam-Banda Aceh

SURAT KETERANGAN

Nomor: 16 /LAB-BIO/UIN/SBL/2016

Laboratorium Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Cut Nirawati
NIM	: 281020829
Prodi	: Prodi Biologi
Semester	: XI (Sebelas)

Benar yang namanya tersebut di atas telah menyelesaikan segala perihal terkait dengan administrasi, peminjaman alat dan penggunaan ruang Laboratorium Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dalam rangka penunjang penelitian dengan dengan judul: **“Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi”**.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 14 Januari 2016
Staf Adm Laboratorium Pend. Biologi


Sunarti S.Pd.I

NIP. 19850222 201411 200 1

RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Cut Nirawati
2. Tempat/Tanggal Lahir : Dayah Mesjid, 03 April 1992
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Pekerjaan : Mahasiswi
7. Alamat : Jln. Tgk Chik Di Lamnyong, Lr. Tengah. No. 39
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Baharuddin
 - b. Ibu : Cut Nurlaila
9. Pekerjaan Orang Tua
 - a. Ayah : PNS
 - b. Ibu : IRT
10. Alamat Orang Tua : Ds. Dayah Mesjid, Kec. Kutablang Kab. Bireuen
11. Riwayat Pendidikan
 - a. MIN Pulo Siron (Tahun 1998-2004)
 - b. MTsN Matang Glumpang II (Tahun 2004-2007)
 - c. MAS Jeumala Amal (Tahun 2007-2010)
 - d. UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Biologi (Tahun 2010-2016)

Darussalam, 05 Februari 2016

Cut Nirawati