



**PENGARUH EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Shigella dysenteriae*
SEBAGAI BUKU NONTEKS**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM 110210103026

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015



**PENGARUH EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Shigella dysenteriae*
SEBAGAI BUKU NONTEKS**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM 110210103026

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Sukamat dan Ibunda yang selalu ada dalam hatiku, dan tiada lelah mendukung setiap langkahku, mendidik dan membesarkanku dengan cinta dan kasih sayang, memberi motivasi, doa, pengorbanan baik moral maupun materi yang tidak akan pernah bisa ku balas dengan apapun dan selalu meraih tanganku ketika aku terjatuh;
2. Kakak-kakakku tercinta Yudi Hartatok dan Isriwati yang selalu memberiku motivasi dan kasih sayang yang tulus
3. Teman-temanku Mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2011 Universitas Jember, Khususnya Bacteri Crew dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang selalu memberiku semangat dan doa;
4. Bapak dan ibu guru serta dosen dari TK, SDN, SMPN, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
5. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan..”*
(Terjemahan Q.S. Al-Insyirah: 5-6)¹⁾

*“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu
adalah untuk dirinya sendiri”*
(Terjemahan Q.S. Al-Ankabut, [29]: 6)²⁾

¹⁾ CV Diponegoro. 2007. Al Hikmah: Al Quran dan Terjemahannya. Bandung Diponegoro

²⁾ Dikutip dari: <http://abiummi.com/kumpulan-motto-islami-rasakan-energi-positif-nya/> (2 September 2015)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

NIM : 110210103026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Oktober 2015

Yang menyatakan,

Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

NIM 110210103026

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Shigella dysenteriae* SEBAGAI
BUKU NONTEKS**

Oleh

Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

NIM 110210103026

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd, M.Pd.

PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Shigella dysenteriae* SEBAGAI
BUKU NONTEKS**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM : 110210103026
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2011
Daerah Asal : Lumajang
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 01 Mei 1993

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.

NIP. 19600309 198702 2 002

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19790503 200604 2 001

PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Kamis

tanggal : 22 Oktober 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19600309 198702 2 002

NIP. 19790503 200604 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si

NIP. 19571028 198503 1 001

NIP: 19641005 199002 1 001

Mengesahkan

Dekan FKIP UniversitasJember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks; Meilinda Ratna Dwi Pratiwi, 110210103026; 2015; 66 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tumbuhan ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang sering ditemui di lingkungan sekitar karena tumbuhan ini tumbuh liar dan tersebar luas di wilayah tanah-tanah kosong bertanah lembab namun tidak becek seperti kebun, tegalan, tepi jalan, semak, hutan ringan, maupun tepi hutan (Latifah *et al.*, 2014). Tumbuhan ciplukan ini dijumpai tumbuh subur di Desa Selok Awar-awar Pasirian Lumajang. Masyarakat Selok biasanya menggunakan tumbuhan ini sebagai obat nyeri perut. Bakteri saluran pencernaan yang menyebabkan nyeri perut diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Vibrio parahaemolyticus* (Anna, 2012) dan *Shigella dysenteriae* (Jiwanjaya, 2014). Pada penelitian kali ini peneliti memilih bagian daun karena daunnya mengandung senyawa antibakteri yaitu glikosida flavonoid (luteolin) sebagai alternatif pengobatan secara alami. Pemilihan ini juga berlandaskan bahwa penanganan berbagai penyakit terutama disentri selama ini masih menggunakan bahan obat kimia yang dapat menimbulkan masalah baru bagi kesehatan manusia. Dalam penelitian ini yang digunakan adalah ekstrak dari daun ciplukan. Ekstrak daun ciplukan tersebut kemudian diujikan terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* secara *in vitro* yang merupakan salah satu bakteri pathogen yang dapat menyebabkan penyakit disentri. Dalam penelitian ini yang diamati adalah KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dari ekstrak daun ciplukan dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak ciplukan mampu menghambat pertumbuhan dari *Bacillus subtilis*, *Sarcina Lutea* dan *Escherichia coli*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*,

menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*, dan mengetahui apakah hasil dari penelitian “Pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*,” dapat dijadikan sebagai buku nonteks yang tervalidasi. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, FKIP Biologi, Universitas Jember.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris metode sumuran dengan 3x pengulangan. Dalam penelitian ini dibuat ekstrak dengan serial berbagai konsentrasi yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% untuk menentukan konsentrasi hambat minimal dari ekstrak daun ciplukan. Dalam penelitian ini juga digunakan kontrol positif berupa kloramfenikol 1%, dan kontrol negatif berupa akuades. Analisis data yang digunakan yaitu One-Way ANOVA, jika diketahui perbedaan yang berbeda nyata/berbeda signifikan dapat dilanjutkan dengan uji LSD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar sumuran pada medium NA. Ekstrak daun ciplukan yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu pada konsentrasi 12,5% dan mempunyai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada konsentrasi 7,5% dengan rerata lebar zona hambat 0,0233 cm.

Setelah dilakukan validasi dengan 2 validator yang berasal dari 2 validator Dosen Biologi sebagai ahli materi dan ahli media yang dilanjutkan dengan angket keterbacaan oleh pekerja kesehatan berpengalaman dan mahasiswa berpengalaman, maka didapatkan hasil bahwa penelitian pengaruh ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sangat layak dijadikan sebagai buku nonteks dengan judul “Manfaat Daun Ciplukan sebagai Penghambat Disentri” dengan nilai validasi sebesar 85,36%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada.

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Dr. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak masukan dan motivasi dalam masa perkuliahan;
5. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Dosen pembimbing I, dan Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyelesaian penulisan skripsi ini;
6. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., dan Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si., selaku Dosen Pembahas dan Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan masukan untuk terselesaikannya penulisan skripsi ini;
7. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;

8. Warga Desa Selok Awar-Awar Pasirian Lumajang yang telah memberikan daun ciplukan secara cuma-cuma untuk penelitian saya;
9. Validator Buku Nonteks; Mochammad Iqbal, S.Pd, M.Pd., Kamalia Fikri, S.Pd, M.Pd., Sulis Setyowati, AMd, Kep., Oktavia Krisnawati, terimakasih karena telah meluangkan waktunya untuk memvalidasi buku nonteks yang telah saya buat;
10. Mas Tamyis, Mas Adi, dan Mas Andik, selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
11. Siswanto yang telah menemaniku, memberikan motivasi, dan doa selama ini;
12. Teman-temanku angkatan 2011 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, khususnya kelompok bakteri yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah yang tak pernah terlupakan;
13. Sahabatku yang telah menemaniku dan memberikan semangat yang amat luar biasa, terimakasih banyak kawan untuk Mbak Ser, Dek Nyin, Pak, Dek Meda, Mbak Umi, Naruto, Upil, dan Buk Li.
14. Teman-teman seperjuangan; Ari Try, Anugrah, Uum, Rispol, Okta, Yuli, Wisnu, dan Mbak vivin, terimakasih telah saling membantu dan memotivasi satu sama lain.
15. Anak kos Kalimantan X Nomor 27 (Rivi, Renny, Rika, Epin, Khusnul, Nia, Vida, Anjar, Apink, Wika)
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 22 Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tumbuhan Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.)	6
2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi <i>Physalis angulata</i> L.	6
2.1.2 Morfologi daun <i>Physalis angulata</i> L.	7
2.1.3 Kandungan bahan aktif daun <i>Physalis angulata</i> L.....	8
2.2 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	9

2.2.1 Deskripsi dan Klasifikasi <i>Shigella dysenteriae</i>	9
2.2.2 Metabolit <i>Shigella dysenteriae</i>	11
2.3 Pertumbuhan Bakteri.....	12
2.4 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri	15
2.5 Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	16
2.6 Buku Nonteks	17
2.7 Model 4D.....	18
2.8 Hipotesis.....	19
2.9 Kerangka Teoritik	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.2.1 Tempat Penelitian.....	21
3.2.2 Waktu Penelitian	21
3.3 Identifikasi Variabel.....	21
3.3.1 Variabel Bebas	21
3.3.2 Variabel Terikat.....	21
3.3.3 Variabel Kontrol.....	21
3.4 Definisi Operasional.....	22
3.5 Rancangan Penelitian	22
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.6.1 Alat.....	22
3.6.2 Bahan.....	23
3.7 Prosedur Penelitian.....	23
3.7.1 Tahap Persiapan	23
3.7.2 Tahap Uji Pendahuluan	31
3.7.3 Tahap Uji Perlakuan Eksperimental.....	32
3.7.4 Penelitian Penyusunan Buku Nontekls	33

3.8 Analisis Data.....	35
3.8.1 Analisis Hasil Penelitian	35
3.8.2 Analisis Validasi Buku Nonteks	35
3.9 Alur Penelitian	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Hasil Karakterisasi Daun Ciplukan	38
4.1.2 Hasil Ekstraksi Daun Ciplukan	38
4.1.3 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis	39
4.1.4 Hasil Identifikasi Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	39
4.1.5 Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri.....	42
4.1.6 Hasil Pengujian	43
4.1.7 Hasil Analisis Data.....	47
4.1.8 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks	49
4.2 Pembahasan.....	50
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Takaran Ekstrak Daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) dan Akua des Steril untuk Uji pendahuluan	25
Tabel 3.3 Kriteria Validasi Buku Nonteks	36
Tabel 4.1 Hasil Karakterisasi Morfologi Sel <i>Shigella dysenteriae</i>	40
Tabel 4.2 Hasil Uji Biokimia Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	41
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Zona Hambat pada Uji Pendahuluan	43
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Zona Hambat pada Uji Akhir	45
Tabel 4.5 Ringkasan Uji ANOVA	47
Tabel 4.6 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Tumbuhan Ciplukan	8
Gambar 2.2 Struktur Kimia Luteolin	9
Gambar 2.3 Morfologi <i>Shigella dysenteriae</i>	10
Gambar 2.4 Mekanisme Kerja Toksin Shiga	12
Gambar 2.5 Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	14
Gambar 3.1 Skema Cawan Petri dengan Berbagai Serial Konsentrasi.....	32
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Hasil Ekstraksi Daun Ciplukan	39
Gambar 4.2 Hasil Uji KLT Ekstrak Daun Ciplukan	39
Gambar 4.3 Hasil Pewarnaan Sel <i>Shigella dysenteriae</i>	40
Gambar 4.4 Hasil Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	42
Gambar 4.5 Hasil Uji Pendahuluan.....	44
Gambar 4.6 Hasil Uji Akhir	46
Gambar 4.7 Grafik Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Ciplukan	48

DAFTAR LAMPIRAN

A. Matriks Penelitian	67
B. Surat Ijin Penelitian	69
C. Hasil Identifikasi Tumbuhan Ciplukan	72
D. Lembar Konsultasi Skripsi.....	73
D.1 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1	73
D.2 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2	74
E. Foto Penelitian	75
E.1 Foto Alat Uji Ekstrak Daun Ciplukan terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Shigella dysentriae</i>	75
E.2 Foto Alat Penelitian	76
E.3 Foto Bahan Penelitian	79
E.4 Foto Hasil Uji Biokimia.....	81
E.5 Foto Saat Penelitian	83
F. Data Pengamatan Pertumbuhan Bakteri	84
G. Analisis Data Penelitian	85
G.1 Hasil Uji Normalitas.....	85
G.2 Hasil Uji Annova.....	89
G.3 Hasil Uji LSD.....	90
H. Instrumen Validasi Uji Produk Buku Nonteks.....	91
H.1 Pengantar Peneliti.....	91
H.2 Instrumen Uji Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Media	92
H.3 Instrumen Uji Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Materi.....	95
H.4 Instrumen Angket Keterbacaan Buku Nonteks oleh Pekerja Keseha tan dan Mahasiswa	98
I. Desain Sampul Buku Nonteks	102
I.1 Sampul Depan Buku Nonteks	102

I.2 Sampul Belakang Buku Nonteks	103
J. Sampel Hasil Validasi Buku Nonteks	104
J.1 Sampel Hasil Validasi oleh Ahli Materi	104
J.2 Sampel Hasil Validasi oleh Ahli Media	108
J.3 Sampel Hasil Angket Keterbacaan Buku Nonteks oleh Pekerja Kese hatan	112
J.4 Sampel Hasil Angket Keterbacaan Buku Nonteks oleh Mahasiswa ...	117
K. Skor Keseluruhan Validasi Buku Nonteks.....	122
K.1 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi.....	122
K.2 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media	123

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki curah hujan dan kelembaban tinggi sehingga sangat mendukung pertumbuhan berbagai tumbuhan. Tumbuhan obat merupakan salah satu tumbuhan yang dapat tumbuh baik di Indonesia. Tumbuhan ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang sering ditemui di lingkungan sekitar karena tumbuhan ini tumbuh liar dan tersebar luas di wilayah tanah-tanah kosong bertanah lembab namun tidak becek seperti kebun, tegalan, tepi jalan, semak, hutan ringan, maupun tepi hutan (Latifah *et al.*, 2014). Tumbuhan ciplukan ini dijumpai tumbuh subur di Desa Selok Pasirian Lumajang. Masyarakat Selok biasanya menggunakan tumbuhan ini sebagai obat nyeri perut. Nyeri perut merupakan salah satu masalah kesehatan yang pernah di alami semua orang. Jenis penyakit ini sering kali disebabkan oleh bakteri. Bakteri saluran pencernaan yang menyebabkan nyeri perut diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Vibrio parahaemolyticus* (Anna, 2012) dan *Shigella dysenteriae* (Jiwanjaya, 2014).

Tumbuhan ciplukan ini mengandung berbagai senyawa aktif, salah satunya terdapat pada daunnya. Latifah *et al.* (2014) menyatakan bahwa daun tanaman ciplukan mengandung glikosida flavonoid (luteolin). Senyawa luteolin memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai senyawa antioksidan, antikanker, antiinflamatori, antidiabetes, antialergi, antivirus, dan antibakteri (Lutimax, 2001). Xie (2010) menyatakan bahwa sebagai antibakteri, luteolin akan menghambat aktivitas DNA topoisomerase I dan II, yang mengakibatkan beberapa penurunan asam nukleat dan sintesis protein. Luteolin dapat mempengaruhi permeabilitas membran bakteri, tetapi tidak merusak integritas membran langsung. Hasil penelitian

berbagai ahli menunjukkan bahwa luteolin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Xie, 2010; Cheng *et al.*, 2009; Lutimax, 2001), *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Escherichia coli* (Cheng *et al.*, 2009) dan *Neisseria gonorrhoeae* (Lutimax, 2001). Sifat antibakteri dari ekstrak ciplukan yang dilakukan oleh Skarayadi *et al.* (2004) menunjukkan bahwa ekstrak ciplukan (*Physalis angulata* L.) mampu menghambat pertumbuhan dari *Bacillus subtilis*, *Sarcina Lutea*, dan *Escherichia coli*.

Bakteri yang dihambat oleh ekstrak daun ciplukan tersebut merupakan bakteri yang membahayakan kesehatan manusia. Jenis bakteri lain yang dapat membahayakan kesehatan manusia adalah *Shigella dysenteriae*. *Shigella dysenteriae* ditemukan oleh Shiga (1889 & 1901), Kruse (1900), dan Schmitzii (1927). *S. dysenteriae* merupakan salah satu dari 4 spesies *Shigella* (*S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii*, *S. sonnei*) yang bersifat gram negatif. *S. dysenteriae* berbentuk batang dan lurus, tidak bergerak, anaerob fakultatif, tidak berspora, tidak berkapsul. Suhu optimum untuk pertumbuhan berkisar pada 37°C dan akan mati pada suhu 55°C. Bakteri ini menyerang saluran pencernaan (Jiwanjaya, 2014). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini dinamakan *shigellosis* atau sering dikenal dengan istilah *disentri basiler*. Dewi *et al.* (2013:192) menyatakan bahwa *disentri basiler* merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan infeksi usus akut atau radang usus yang disertai diare, buang air besar bercampur darah, lendir, dan nanah. Penyakit ini banyak terjadi pada anak umur 1-10 tahun. Penderita dapat mengalami diare hebat hingga 20-30 kali sehari yang dapat mengakibatkan terjadinya dehidrasi, dan bila tidak segera diatasi dehidrasi tersebut akan dapat mengakibatkan terjadinya kematian (Prihantoro *et al.*, 2006:101).

Penanganan medis terhadap penyakit ini biasanya dengan mengkonsumsi obat yang mengandung antibiotik yang tepat dan penanganan antiseptik secara benar. Antibiotik pada umumnya dibuat dengan menggunakan bahan kimia. Amelia (2014) menyatakan bahwa penggunaan obat antibiotik dalam jangka panjang dapat

menimbulkan masalah baru bagi kesehatan seperti gangguan fungsi hati, penurunan jumlah sel darah putih, timbulnya alergi dan juga dapat menimbulkan resistensi sehingga pengobatan penyakit memerlukan dosis antibiotik yang lebih tinggi. WHO (2004) menyatakan bahwa *S. dysenteriae* telah resisten terhadap ampisilin (82%) dan kotrimokazol (84%) sehingga penggunaan antibiotik tersebut sudah tidak direkomendasikan lagi. Pilihan alternatif lain untuk penanganan terhadap bakteri ini yaitu dengan menggunakan tumbuhan ciplukan (*P. angulata* L.) sebagai salah satu jenis obat herbal. Pengobatan secara herbal lebih aman digunakan karena memiliki efek samping yang lebih rendah daripada obat kimia (Muhlisah, dalam Rochani, 2009).

Penelitian laboratoris tentang pengaruh obat herbal terhadap mikroorganisme selama ini telah banyak dilakukan, namun hasil penelitian tersebut hanya diindikasikan dalam bentuk skripsi dan jurnal yang tidak dipublikasikan. Indikasi tersebut mengakibatkan banyak kalangan masyarakat belum mengetahui perkembangan ilmu pengetahuan yang selama ini telah diteliti. Permasalahan yang terjadi dapat dikurangi dengan menyusun buku nonteks dari hasil penelitian. Buku nonteks disusun dengan bahasa yang mudah dipahami dan menarik untuk dibaca sehingga semua kalangan masyarakat dapat mudah memahami isinya. Buku nonteks yang disusun pada penelitian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai manfaat daun ciplukan sebagai obat herbal.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks”

1.2 Rumusan Masalah

Berkaitan dengan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- a. Adakah pengaruh ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*?
- b. Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang mampu menghambat bakteri *Shigella dysenteriae*?
- c. Apakah buku nonteks tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* layak untuk digunakan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

- a. Untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*
- b. Untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*
- c. Untuk menghasilkan buku nonteks yang tervalidasi tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang digunakan adalah daun nomer 3-7 dari permukaan atas tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang berasal dari sawah atau tegalan desa Selok Pasirian Kabupaten Lumajang.

- b. Ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) adalah ekstrak dari maserasi daun ciplukan dengan menggunakan etanol 96%.
- c. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari biakan murni Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Jember.
- d. Daya hambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* ditunjukkan dengan adanya zona bening yang berada di sekitar sumuran.
- e. Penyusunan buku nonteks menggunakan penilaian berupa uji validasi ahli dan angket keterbacaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya adalah:

- a. Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini akan memberikan informasi tentang manfaat ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) sebagai daun antibakteri
- b. Bagi masyarakat melalui buku nonteks dapat menambah pengetahuan tentang alternatif pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae*. Penelitian ini juga akan memberikan informasi pentingnya manfaat tanaman ciplukan untuk dibudidayakan guna menghindari kepunahan jenis tanaman ciplukan khususnya di wilayah Jawa Timur.
- c. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya dalam bidang kesehatan dan pertanian.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Tumbuhan Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Tumbuhan Ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan tumbuhan semak yang tumbuh musiman, dan tergolong sebagai tanaman liar. Nanumala *et al.* (2012: 226) menyatakan bahwa tumbuhan ini merupakan herbal annual di berbagai bagian tropis di dunia. Tumbuhan ini dapat ditemukan pada sebagian besar benua di daerah tropis termasuk Afrika, Asia dan Amerika yang tersebar luas di wilayah tanah-tanah kosong bertanah lembab namun tidak becek. Pulau Jawa merupakan pulau yang dapat ditumbuhi secara liar oleh ciplukan baik di kebun, tegalan, tepi jalan, semak, hutan ringan, maupun tepi hutan. Tumbuhan ciplukan memiliki kriteria tanah tertentu untuk dapat tumbuh.

Ketinggian tanah yang baik untuk mendukung pertumbuhan ciplukan yaitu sekitar 1-1.550 meter di atas permukaan laut. Tumbuhan ciplukan tumbuh tegak dengan tinggi tanaman antara sekitar 0,1–1 m. Batang pokoknya tidak jelas, percabangan menggarpu, bersegi tajam, berusuk, berongga, bagian yang hijau berambut pendek atau boleh dikatakan gundul. Bunga dan buah keluar dari pangkal, buahnya berbentuk seperti lampion atau lentera, bila sudah masak berwarna kuning dan rasanya manis agak keasam-asaman. Bagian-bagian dari tumbuhan ciplukan memiliki manfaat tertentu. Akar tumbuhan ciplukan pada umumnya digunakan sebagai obat cacing dan penurun demam. Daunnya digunakan untuk penyembuhan patah tulang, busung air, bisul, borok, penguat jantung, keseleo, nyeri perut, dan kencing nanah. Buah ciplukan sendiri sering dimakan; untuk mengobati epilepsi, tidak dapat kencing, dan penyakit kuning (Latifah *et al.*, 2014).

Ciplukan yang bernama latin yaitu *Physalis peruviana* L., ataupun *Physalis angulata* Linn alias *Physalis minima* Linn, merupakan anggota famili dari tumbuhan Solanaceae. Ada juga beberapa daerah yang menyebutnya ceplokan, keceplokan, ciciplukan, kopok-kopokan (Bali), cecendet, cecenet (Sunda), nyornyoran (Madura), Leletokan (Minahasa), Kenampok (sasak), dan lapunonot (Tanimbar, Seram). (Plantamor, 2012). Berdasarkan ciri-ciri khas yang dimilikinya, maka tumbuhan ini dapat dengan mudah diklasifikasikan.

Klasifikasi tumbuhan Ciplukan (*Physalis angulata* L.) menurut ITIS (2013) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Superorder : Asteranae
Order : Solanales
Family : Solanaceae
Genus : *Physalis*
Species : *Physalis angulata* L.

2.1.2 Morfologi Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Physalis angulata L. adalah tumbuhan herba anual (tahunan) dengan tinggi 0,1-1 m. Daunnya tunggal, bertangkai, bagian bawah tersebar, di atas berpasangan, helaian berbentuk bulat telur-bulat memanjang-lanset dengan ujung runcing, ujung tidak sama (runcing-tumpul-membulat-meruncing). Tepi daun rata atau bergelombang-bergigi dengan ukuran daun 5-15 x 2,5-10,5 cm (Latifah *et al.*, 2014). Bentuk morfologi daun ciplukan dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Morfologi Tumbuhan Ciplukan: a.Bunga b.Buah c.Daun d.Tangkai Daun
(Sumber: Zizka, 2010).

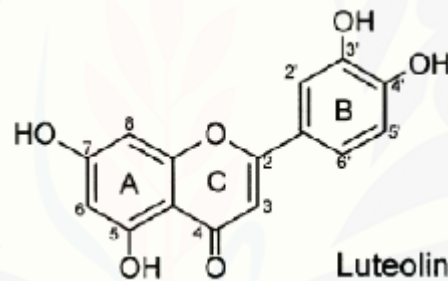
2.1.3 Kandungan Bahan Aktif Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ciplukan antara lain saponin, flavonoid, polifenol, dan fisalin. Latifah *et al.* (2014) mengemukakan bahwa komposisi detail pada beberapa bagian tanaman, antara lain:

- Biji : 12-25% protein, 15-40% minyak lemak dengan komponen utama asam palmitat dan asam stearat.
- Akar : alkaloid
- Daun : glikosida flavonoid (luteolin)
- Tunas : flavonoid dan saponin

Kandungan senyawa yang terdapat dalam daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) ialah glikosida flavonoid (luteolin). Glikosida flavonoid merupakan senyawa jenis glikosida flavon yang hanya ditemukan di bahan pangan tertentu. Luteolin merupakan salah satu flavon yang umum dijumpai. Luteolin ($C_{15}H_{10}O_6$) mempunyai berat molekul 286,23. Nama lainnya adalah 2-(3,4-dihydroxyphenyl)- 5,7-dihydroxy-4-chromenone, digitoflavon, luteolol, flacitran, dan sianidenon. Luteolin merupakan serbuk berwarna kuning yang larut dalam air (sedikit larut dalam air panas dengan cara infusa dan dekokta), dietil eter, etil asetat, dan etanol. Jenis senyawa ini tidak

larut dalam heksan, petroleum eter, dan kloroform. Luteolin mempunyai titik leleh 254-256°C (Lazaro, 2009). Senyawa luteolin memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai senyawa antioksidan, antikanker, antiinflamatori, antidiabetes, antialergi, antivirus, dan antibakteri (Lutimax, 2001). Xie (2010) menyatakan bahwa sebagai antibakteri, luteolin akan menghambat aktivitas DNA topoisomerase I dan II, yang mengakibatkan beberapa penurunan asam nukleat dan sintesis protein. Luteolin dapat mempengaruhi permeabilitas membran bakteri, tetapi tidak merusak integritas membran langsung. Hasil penelitian berbagai ahli menunjukkan bahwa luteolin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Xie, 2010; Cheng *et al.*, 2009; Lutimax, 2001), *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* and *Escherichia coli* (Cheng *et al.*, 2009) dan *Neisseria gonorrhoeae* (Lutimax, 2001).



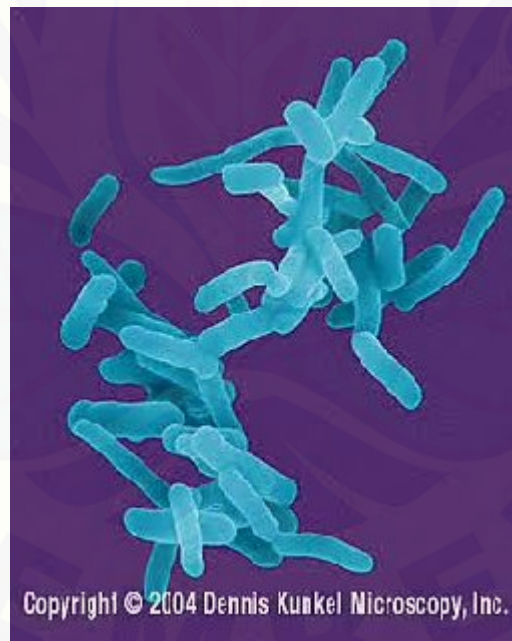
Gambar 2.2 Struktur Kimia Luteolin
(Sumber: Chowdhury *et al.*, 2002)

2.2 Bakteri *Shigella dysenteriae*

2.2.1 Deskripsi dan Klasifikasi *Shigella dysenteriae*

Jiwanjaya (2014) menyatakan bahwa *Shigella dysenteriae* ditemukan oleh Shiga (1889 & 1901), Kruse (1900), dan Schmitzii (1927) merupakan salah satu dari 4 spesies *Shigella* (*S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii*, *S. sonnei*). *Shigella* spp. merupakan bakteri penyebab disentri atau shigellosis pada manusia dan beberapa primata yang telah dikenali sejak tahun 1890an. *Shigella* spp. endemik di daerah Afrika, Asia, dan Amerika Latin. *Shigellosis* merupakan penyakit diare yang disebabkan terjadinya inflamasi akut pada saluran usus. Bakteri ini berkoloni di

ileum terminal/ kolon, terutama kolon bagian distal, invasi ke sel epitel mukosa usus, melakukan multiplikasi dan menyebar ke intrasel yang akhirnya menyebar ke sel di dekatnya (Jawetz *et al.*, 1996). *Shigella dysenteriae* berpindah dari penderita melalui makanan, tangan, air yang terkontaminasi feses penderita, dan lalat. Bakteri ini merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang dan lurus, tidak bergerak, anaerob fakultatif, tidak berspora, tidak berkapsul, suhu optimum untuk pertumbuhan sebesar 37°C dan akan mati pada suhu 55°C (Jiwanjaya, 2014). Syahrurachman *et al.* (1993) menyatakan bahwa pH pertumbuhan untuk bakteri ini sebesar 6,4-7,8. Ukuran bakteri ini sekitar 2-3µm x 0,5-0,7 µm dan susunannya tidak teratur. Koloni *Shigella dysenteriae* berbentuk konveks (cembung), bulat, transparan (dapat ditembus cahaya) dengan pinggir utuh dan berukuran mencapai 2mm dalam 24 jam (Jiwanjaya, 2014). Morfologi *Shigella dysenteriae* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.3 Morfologi *Shigella dysenteriae* (Pembesaran 400)
(Sumber: Kunkel, 2013)

Berdasarkan ciri-ciri khas yang dimiliki bakteri ini baik dilihat dari segi penampakan morfologi maupun sifat fisik dan kimianya, maka bakteri ini dapat dengan mudah diklasifikasikan. Klasifikasi *Shigella dysenteriae* menurut NCBI (2007) adalah sebagai berikut:

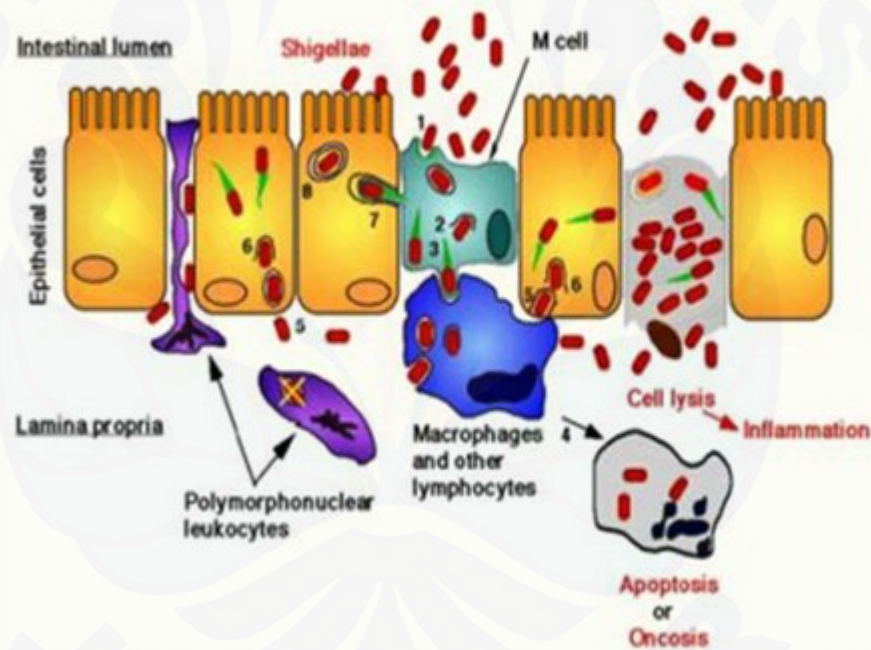
Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Class : Gammaproteobacteria
Order : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : Shigella
Species : *Shigella dysenteriae*

2.2.2 Metabolit *Shigella dysenteriae*

S. dysenteriae menghasilkan racun yang berbahaya yaitu racun shiga. Racun ini bertanggung jawab atas patogenisitas organisme pada manusia. Prototipe dari toksin shiga ditemukan di *S. dysenteriae* serotipe 1 dan diberi nama Stx. Brooks *et al.* (2007) menyatakan bahwa jenis toksin ini terbagi menjadi dua yaitu endotoksin dan eksotoksin. Endotoksin adalah toksin yang lebih bersifat tahan panas daripada eksotoksin dan memiliki daya toksin pada bagian lipida dan lipopolisakarida, sedangkan sifat antigeniknya terdapat pada bagian karbohidrat (gula). Eksotoksin berbeda dengan endotoksin. Eksotoksin merupakan protein yang antigenik (merangsang produksi antitoksin) (Jawetz *et al.*, 2005).

Toksin shiga secara umum dapat menyebabkan neurotoksik, sitotoksik, dan enterotoksik. Mekanisme kerja enterotoksik yaitu toksin ini berikatan dengan reseptor pada sel-sel epitel usus dan blok penyerapan dari elektrolit dan nutrisi yang ada di lumen usus. Enterotoksik ini menyebabkan diare, disentri, dehidrasi, kehilangan elektrolit, dan gangguan penyerapan nutrisi. Mekanisme kerja sitotoksik yaitu toksin ini mengikat glikolipid sel inang di usus besar, yang memungkinkan

domain racun untuk masuk ke dalam sel melalui endositosis reseptor-mediated dan menyebabkan inaktivasi ireversibel dari 60S ribosom subunit, sehingga menghambat sintesis protein. Kematian sel sel usus dan sel endotel usus. Kerusakan pada pembuluh darah usus yang disebabkan oleh kematian sel pada sel endotel menyebabkan perdarahan. Efek neurotoksik yaitu demam dan kram perut, kelesuan, disorientasi, kejang, kelumpuhan dan koma. Neurotoksisitas terjadi paling sering pada anak-anak dan orang tua. Jenis toksin ini merupakan toksin yang paling fatal jika tidak segera ditangani (Microwebiki, 2011). Mekanisme kerja dari toksin shiga dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.4 Mekanisme Kerja Toksin Shiga
(Sumber: Krisno, 2012)

2.3 Pertumbuhan Bakteri

Samir (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan pada mikroorganisme diartikan sebagai penambahan jumlah atau total massa sel yang melebihi inokulum

asalnya. Reproduksi bakteri dilakukan dengan cara pembelahan biner melintang, satu sel membelah diri menjadi 2 sel anakan yang identik dan terpisah. Pertumbuhan pada bakteri mempunyai arti perbanyakan sel dan peningkatan ukuran populasi (Alim, 2013). Fase pertumbuhan bakteri oleh samir (2013) adalah sebagai berikut.

a. Fase lag

Fase ini merupakan fase penyesuaian sel-sel dengan lingkungan, pembentukan enzim-enzim untuk mengurangi substrat. Fase lag ini merupakan periode awal sehingga tidak ada penambahan jumlah sel bahkan kadang-kadang jumlah sel menurun. Panjang atau pendeknya interval fase lag tergantung pada jenis inokulum mikrobial, medium yang sedikit nutrisi dan kondisi pertumbuhan mikrobial saat diinokulasikan.

b. Fase Eksponensial

Fase ini merupakan fase mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi fase aktif. Periode ini dapat teramati ciri-ciri sel yang aktif. Waktu generasi pada setiap bakteri dapat ditentukan pada fase cepat ini. Pada fase tersebut dapat terlihat beberapa sel mulai membelah, yang lainnya setengah membelah, dan yang lainnya lagi selesai membelah. Sel akan membelah dengan laju yang konstan dengan massa menjadi dua kali lipat dengan laju yang sama, aktivitas metabolit konstan dan keadaan pertumbuhan yang seimbang. Proses perbanyakan jumlah sel membutuhkan konsumsi nutrisi dan proses fisiologis lainnya.

c. Fase Stasioner

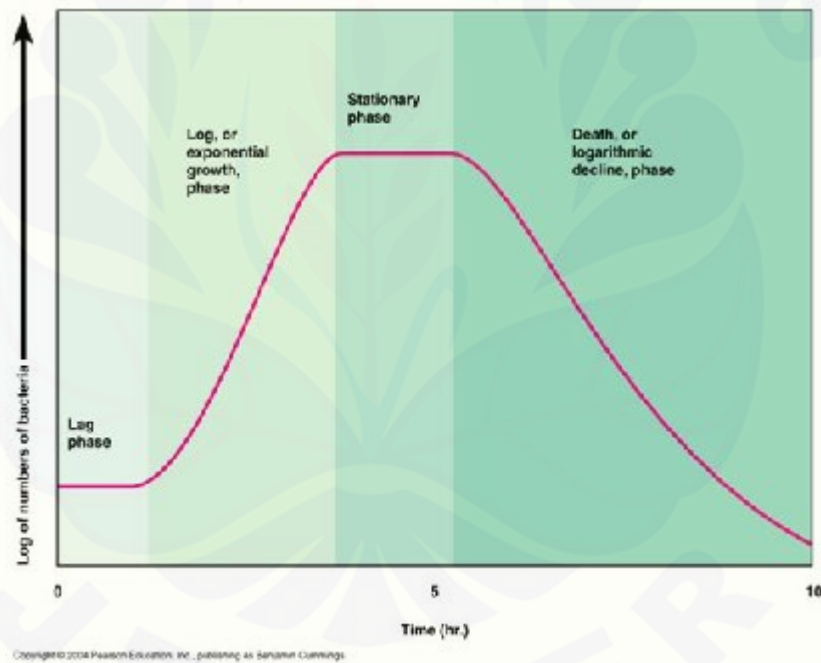
Fase ini ditandai dengan jumlah sel yang bertambah dan yang mati relatif seimbang. Kurva pada fase ini merupakan garis lurus yang horizontal. Pada fase statis pembiakan mulai berkurang dan beberapa sel mati. Fase ini disebabkan berkurangnya nutrisi ataupun terbentuknya produk metabolisme

yang cenderung menumpuk mungkin menjadi racun bagi bakteri yang bersangkutan.

d. Fase kematian dipercepat

Fase ini ditandai dengan jumlah sel-sel yang mati atau tidak sama sekali lebih banyak daripada sel-sel yang masih hidup. Pada fase ini persediaan energi telah habis digunakan oleh sel dan terdapat zat metabolit dari bakteri yang tumbuh sehingga persaingan untuk hidup semakin besar.

Tahapan beberapa fase yang dimiliki bakteri menentukan bentuk kurva pertumbuhan dari bakteri tertentu. Kurva pertumbuhan bakteri secara umum dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 Kurva Pertumbuhan Bakteri
(Sumber: Atma, 2011)

2.4 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

a. Kebutuhan air

Kebanyakan bakteri membutuhkan air minimal untuk pertumbuhannya lebih tinggi dibandingkan khamir dan jamur. Kebutuhan air bakteri akan menentukan suhu pertumbuhan yang baik untuk bakteri.

b. Suhu pertumbuhan

Temperatur minimum adalah suhu paling rendah dimana kegiatan mikroorganisme masih dapat berlangsung. Temperatur maksimum adalah temperatur tertinggi yang masih dapat digunakan untuk aktifitas mikroorganisme, tetapi pada tingkatan kegiatan fisiologis paling minimal. Temperatur yang paling baik bagi aktivitas hidup disebut temperatur optimum. Bakteri-bakteri patogen pada manusia termasuk bakteri Mesophil. Suhu optimumnya sama dengan suhu tubuh manusia (37°C).

c. Kebutuhan oksigen dan pH

Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dibedakan menjadi dua macam yaitu membutuhkan oksigen dalam pemenuhan kehidupannya atau tanpa ada oksigen tetap dapat melangsungkan kehidupan. Jasad renik pada umumnya dapat tumbuh pada kisaran pH 3-6 unit. Kebanyakan bakteri mempunyai pH optimum, yakni pH di mana pertumbuhannya optimum, sekitar pH6,5-7,5. Pada pH di bawah 5,0 dan di atas 8,5, bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik, kecuali bakteri asam asetat (*Acetobacter suboxydans*) dan bakteriyang mengoksidasi sulfur.

d. Subtrat / media

Jasad renik heterotrof membutuhkan nutrien untuk kehidupan dan pertumbuhannya, yakni sebagai: (1) sumber karbon, (2) sumber nitrogen, (3) sumber energi, (4) dan faktor pertumbuhan, yakni mineral dan vitamin. Nutrien tersebut dibutuhkan untuk membentuk energi dan menyusun komponen-komponen sel. Setiap jasad renik bervariasi dalam kebutuhannya akan zat-zat nutrisi tersebut. Mikroba yang tumbuh, misalnya pada makanan umumnya bersifat

heterotrof, yakni menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi dan karbon, walaupun komponen organik lainnya yang mengandung karbon mungkin juga dapat digunakan. Kebanyakan organisme heterotrof menggunakan komponen organik yang mengandung protein sebagai sumber N, tetapi beberapa mikroba dapat pula menggunakan sumber nitrogen anorganik. Oleh karena itu, beberapa organisme heterotrof yang tidak dapat atau kehilangan kemampuan untuk mensintesis berbagai komponen organik, membutuhkan komponen tersebut di dalam substrat pertumbuhannya.

e. Komponen penghambat

Bakteri mengeluarkan komponen yang dapat menghambat organisme lainnya. Komponen ini disebut antibiotik. Pertumbuhan bakteri biasanya berjalan cepat bila dibandingkan dengan pertumbuhan jamur dan khamir. Jika kondisi pertumbuhan memungkinkan semua mikroorganisme untuk tumbuh, bakteri biasanya menang dalam kompetisi dengan khamir dan jamur.

(Alim, 2013).

2.5 Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Konsentrasi Hambat Minimum adalah konsentrasi terendah dari antibiotika yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba tertentu. Nilai KHM spesifik untuk setiap kombinasi dari antibiotika dan mikroba. KHM dapat ditentukan dengan prosedur tabung pengenceran. KHM dari sebuah antibiotika terhadap mikroba digunakan untuk mengetahui sensitivitas dari mikroba terhadap antibiotika. Nilai KHM berlawanan dengan sensitivitas mikroba yang diuji. Semakin rendah nilai KHM dari sebuah antibiotika, sensitivitas dari mikroorganisme akan semakin besar (Harmita dan Radji, 2008: 4).

2.6 Buku Non Teks

Pusat Perbukuan Depdiknas (2005:3) menyatakan bahwa klasifikasi buku pendidikan terdiri atas buku teks pelajaran, buku pengayaan, buku referensi dan buku panduan pendidik. Ciri-ciri buku nonteks yaitu buku-buku yang dapat digunakan di sekolah namun bukan merupakan buku pegangan pokok bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, tidak menyajikan materi yang dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk tes atau ulangan, latihan kerja siswa (LKS) atau bentuk lainnya yang menuntut pembaca melakukan perintah-perintah yang diharapkan penulis untuk mengukur pemahaman terhadap bahan bacaan sebagai pembelajaran. Penerbitan tidak dilakukan secara serial berdasarkan tingkatan kelas. Materi atau isi dalam buku nonteks pelajaran terkait dengan sebagian atau salah satu Standar Kompetensi atau Kompetensi Dasar yang tertuang dalam Standar Isi, dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkatan kelas dan cocok untuk digunakan sebagai bahan pengayaan, atau rujukan, atau panduan dalam kegiatan pendidikan atau pembelajaran.

Instrumen praseleksi buku nonteks terdiri atas lima komponen, yaitu ketentuan dasar, ciri buku nonteks, komponen buku, aspek grafika, dan klasifikasi buku. Ketentuan dasar ini mensyaratkan bahwa buku dapat dilanjutkan ke penilaian tahap berikutnya jika buku tersebut memenuhi ketentuan sebagai berikut, yaitu (1) mencantumkan identitas penerbit (nama dan kota domisili) dengan jelas, (2) sudah dicetak atau diterbitkan yang dilengkapi dengan ISBN, (3) mencantumkan nama pengarang, penulis, atau editor, (4) merupakan karya orisinal disertai dengan melampirkan surat pernyataan bukan plagiat, (5) tidak melanggar hak cipta (Pusat Perbukuan Depdiknas, 2005).

Jenis buku nonteks yang sering beredar di masyarakat adalah buku nonteks bentuk buku pengayaan. Buku pengayaan di masyarakat sering dikenal dengan istilah buku bacaan atau buku perpustakaan. Buku pengayaan memiliki sifat penyajian yang khas, berbeda dengan buku teks pelajaran. Buku pengayaan dapat

disajikan secara bervariasi, baik dengan menggunakan variasi gambar, ilustrasi, atau variasi alur wacana. Buku pengayaan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu buku pengayaan pengetahuan, buku pengayaan keterampilan, dan buku pengayaan kepribadian. Buku pengayaan pengetahuan merupakan buku yang mampu memberikan tambahan pengetahuan kepada pembacanya, baik yang bersentuhan langsung dengan materi yang dipelajari dalam lembaga pendidikan maupun di luar itu. Penulis buku pengayaan pengetahuan seharusnya menetapkan terlebih dahulu konsep dasar pengetahuan yang akan dikembangkan sebagai rencana pengayaan bagi pembaca. Penulis lebih leluasa dalam mengembangkan isi atau materi buku dan lebih bebas dalam menggunakan strategi, gaya, dan model penuangan gagasan (Kusmana, 2008).

2.7 Model 4-D

Sugiyono (2009: 207 dalam Haryati, 2012: 13) menyatakan bahwa model penyusunan adalah proses desain konseptual dalam upaya untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keektifan produk tersebut serta peningkatan fungsi dari model yang telah ada sebelumnya melalui penambahan komponen pembelajaran yang dianggap dapat meningkatkan kualitas pencapaian tujuan. Model yang dipilih dalam penyusunan produk buku nonteks ini yaitu model 4-D. Model pengembangan perangkat ini dipelopori oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, tanpa *Disseminate*.

Define merupakan suatu tahapan yang mencakup tiga hal, yakni (a) Menciptakan dan mendukung tim partisipasi (*creating and supporting a participatory team*), (b) Penentuan solusi problem yang berkelanjutan (*progressive problem solution*), dan (c) Mengembangkan *phronesis* atau pemahaman konteks (*developing phronesis or contextual understanding*).

Design merupakan suatu tahapan penyusunan produk awal (*prototype*) atau rancangan produk yang akan dibuat. Rancangan (*design*) produk yang telah dibuat perlu divalidasi. Validasi rancangan produk dilakukan oleh teman sejawat seperti dosen atau guru dari bidang studi/bidang keahlian yang sama. Berdasarkan hasil validasi teman sejawat tersebut, ada kemungkinan rancangan produk masih perlu diperbaiki sesuai dengan saran validator.

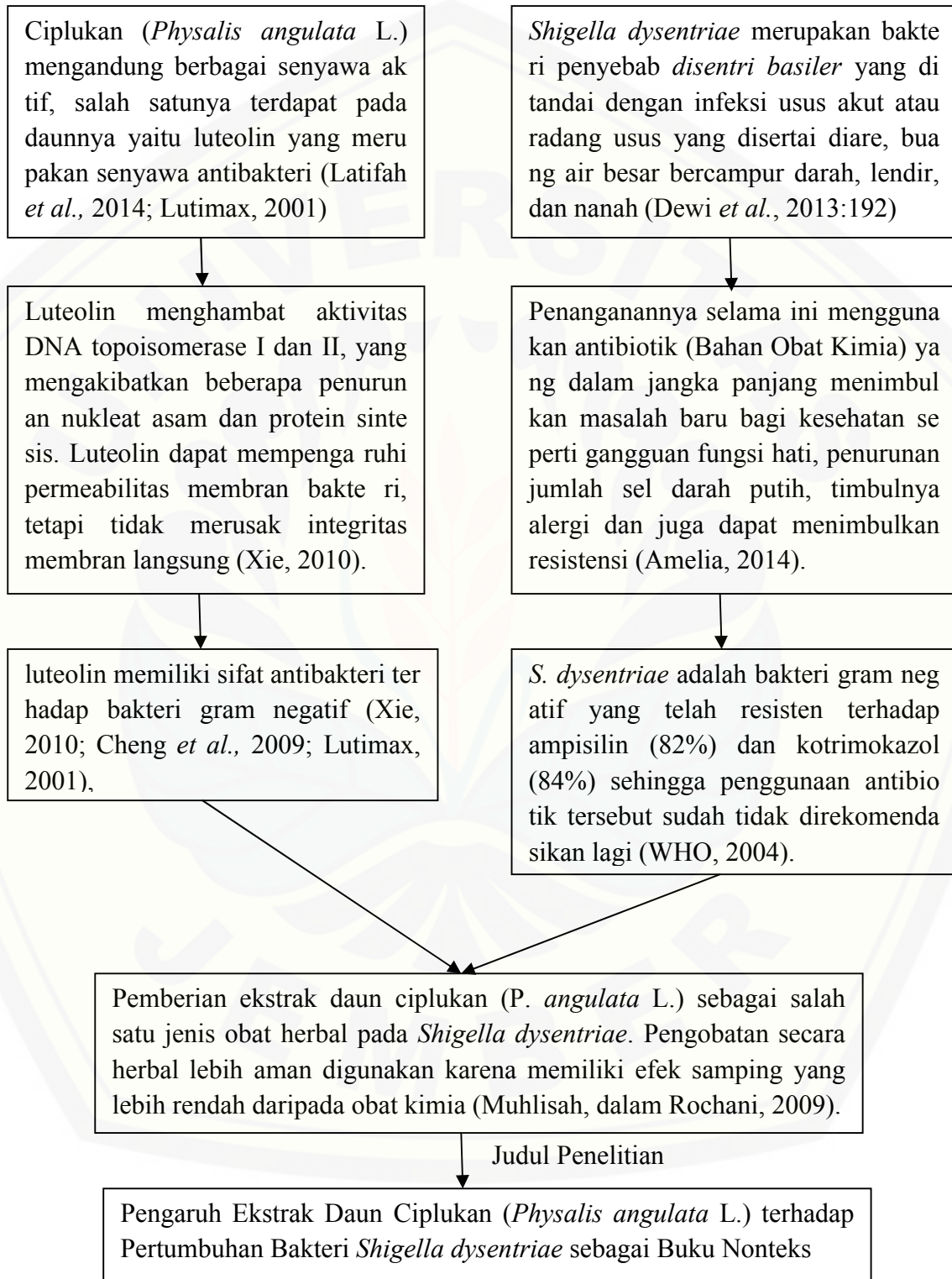
Development merupakan suatu tahapan untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yakni: (1) penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi, (2) uji coba pengembangan (*developmental testing*). Tujuan tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan masukan para pakar ahli/praktisi dan data hasil ujicoba.

Dissemination merupakan suatu tahap akhir pengembangan. Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau sistem. Produsen dan distributor harus selektif dan bekerja sama untuk mengemas materi dalam bentuk yang tepat.

2.8 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

2.9 Kerangka Teoritik



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan 3 kali pengulangan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FKIP Universitas Jember dan Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2015 sampai Agustus 2015.

3.3 Identifikasi Variabel

a. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan berbagai konsentrasi

b. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*

c. Variabel kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu suhu, kelembaban, udara, biakan bakteri *Shigella dysenteriae*, media NA, media NB, cara pengukuran diameter daya hambat ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*

3.4 Definisi Operasional

- a. Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) adalah sari pekat yang diperoleh dari mengekstraksi daun ciplukan dengan dimaserasi selama 72 jam dalam etanol 96%
- b. Daya hambat ekstrak daun ciplukan adalah kemampuan yang dimiliki ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* yang diketahui dengan terbentuknya zona bening terbentuk di sekitar sumuran berisi ekstrak daun ciplukan dengan pengukuran menggunakan jangka sorong.
- c. *Shigella dysenteriae* adalah bakteri uji yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Jember dengan strain ATCC (*American Type Culture Collection*).
- d. Buku non teks adalah buku-buku berisi materi pendukung, pelengkap, dan penunjang buku teks pelajaran (Pusat Perbukuan Depdiknas, 2005: 3).

3.5 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan adalah kontrol positif (Kloramfenikol), kontrol negatif (Akuades steril) dan yang diberi ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dengan konsentrasi yang berbeda.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat

Alat yang digunakan adalah autoklaf, timbangan, lemari es, blender, kompor listrik, inkubator, *vacuum rotary evaporator*, mikropipet, evendrop, tip biru, tip kuning, *haemocytometer*, *vortex mixer*, jangka sorong, bunsen spiritus, mikroskop, cetakan sumuran 0.5 cm, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, papan miring, spatula, aluminium foil, pinset, spidol, beakerglass 50 ml, gelas ukur 10 ml, selotip

plastik, kapas, tisu gulung, kertas saring, kertas label, karet gelang, kertas kayu, botol saringan, kain lap, toples, botol penyemprot berisi alkohol 70%, dan korek api.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang diperoleh dari desa Selok Awar-Awar Pasirian, Lumajang
- b. Biakan *Shigella dysenteriae* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Jember
- c. *Nutrient Agar* (media padat)
- d. *Nutrient Broth* (media cair)
- e. tween 80 0,05%
- f. Akuadest steril
- g. Alkohol 70%
- h. Larutan Etanol 96%
- i. Kloramfenikol 1%

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

a. Sterilisasi alat dan bahan

Proses sterilisasi alat dan bahan sangat penting sebelum dilakukannya penelitian ini untuk menghindari kontaminasi mikroba. Waluyo dan Wahyuni (2013: 18) menyatakan bahwa terdapat beberapa alat yang perlu disterilkan diantaranya adalah erlenmeyer, tabung reaksi, beakerglass, cawan petri, evendrop, medium yang belum dicetak, tip dan lainnya dimasukkan ke dalam autoklaf supaya steril. Peralatan seperti pisau, jarum ose, dan pinset harus disterilkan terlebih dahulu dengan cara dipanaskan di atas api bunsen sampai pijar yang kemudian dimasukkan ke dalam alkohol 70 %. Alkohol yang tersisa dihilangkan dengan cara pemanasan kembali.

Sterilisasi alat dan bahan ini digunakan untuk pembuatan ekstrak, pembuatan medium, identifikasi morfologi bakteri, tahap uji pendahuluan dan tahap uji perlakuan eksperimental.

b. Pembuatan Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Pembuatan ekstrak daun ciplukan pada penelitian ini dimulai dengan daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) sebanyak 1 kg dikering-anginkan selama 3 hari yang kemudian di oven sampai berat konstan. Setelah dikering-anginkan, daun ciplukan yang beratnya sebesar 250 gram tersebut dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian hasilnya sebanyak 200 gram dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 ml yang diperoleh dari 7,5 kali lipat dari berat daun ciplukan setelah diblender. Untuk memperoleh simplisia maka hasil maserasi disimpan dalam toples selama 3x24 jam sambil dilakukan pengadukan setiap pagi dan sore. Simplisia yang diperoleh disaring menggunakan corong dan filter berupa kertas saring untuk menghasilkan filtrat. Kemudian filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50⁰C sampai diperoleh ekstrak kental sebesar 38,82 gram. Proses yang terakhir yaitu ekstrak kental dari daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) disimpan di tempat sejuk sehingga sampai 6 bulan ekstrak tersebut dapat bertahan dan dapat digunakan untuk uji pendahuluan maupun uji akhir. Penggunaan ekstrak daun ciplukan ini harus diencerkan terlebih dahulu untuk mendapatkan serial konsentrasi yang berbeda.

c. Pengenceran Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Proses pengenceran ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan suatu proses penambahan akuades steril sehingga didapatkan serial konsentrasi yang berbeda-beda untuk dilakukan uji hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Kontrol negatif yang digunakan adalah akuades steril dan kontrol positif dengan menggunakan kloramfenikol 1%.

Pembuatan serial konsentrasi ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) disesuaikan dengan rumus pengenceran menurut Basset *et al.* (1994: 273) sebagai berikut.

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

Keterangan:

V_1 = Volume mula-mula (volume ekstrak asal yang akan dicampurkan dengan akuades steril).

N_1 = Konsentrasi mula-mula (konsentrasi ekstrak asal yaitu 50%).

V_2 = Volume kedua (volume pengenceran yang akan dibuat yaitu 1000 μ l)

N_2 = Konsentrasi kedua (konsentrasi yang akan dibuat yaitu 1% sampai 45%)

Tabel 3.1 Takaran Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dan akuades steril untuk uji pendahuluan

Konsentrasi	Ekstrak Daun Ciplukan	Aquades Steril
1%	20 μ l	980 μ l
5%	100 μ l	900 μ l
10%	200 μ l	800 μ l
15%	300 μ l	700 μ l
20%	400 μ l	600 μ l
25%	500 μ l	500 μ l
30%	600 μ l	400 μ l
35%	700 μ l	300 μ l
40%	800 μ l	200 μ l
45%	900 μ l	100 μ l
50%	Stock awal (2,75 g)	Stock awal (2,75 ml)

d. Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) adalah metode pemisahan komponen-komponen atas dasar perbedaan absorbs atau partisi oleh fase diam di bawah gerakan pelarut pengembang. Tahapan identifikasi senyawa flavonoid secara KLT yaitu sebagai berikut:

1) Mencampur antara ekstrak Ciplukan sebanyak 0,1 gram dengan 1 ml n – heksana

- 2) Mengocok campuran tersebut berkali kali sampai n – heksana tidak berwarna
- 3) Melarutkan residu dalam etanol
- 4) Mengambil sedikit cairan dengan menggunakan mikropipet yang selanjutnya digores pada plat KLT
- 5) Fase diam : menggunakan Silika gel F₂₅₄
- 6) Fase gerak : menambahkan dengan butanol : asam asetat glacial : air (4 : 1 : 5)
- 7) Penampakan noda : menambahkan dengan uap amonia, jika terdapat warna kuning, maka tumbuhan tersebut positif mengandung senyawa flavonoid.

e. Pembuatan Medium

Medium sangat berperan penting dalam proses pertumbuhan bakteri. Medium agar maupun medium cair merupakan medium yang digunakan bakteri sebagai nutrisi bakteri untuk tumbuh. Pembuatan medium ini dilakukan sebelum tahap uji identifikasi bakteri, peremajaan bakteri, pengukuran kurva pertumbuhan, pembuatan suspensi, uji pendahuluan dan uji akhir. Tahap pembuatan medium adalah sebagai berikut:

1) Medium *Nutrient Agar* (NA)

Pada tahap pembuatan medium dilakukan dengan menggunakan 2 tempat yaitu medium tabung reaksi berukuran kecil dan tabung reaksi berukuran besar. Keduanya menggunakan larutan NA yang merupakan campuran serbuk NA dan akuades steril sesuai jumlah kebutuhan. Larutan dibuat dengan komposisi 20 gram serbuk NA dilarutkan dalam 1000 ml akuades. Hasil campuran dididihkan sambil diaduk kemudian diangkat. Untuk tabung reaksi kecil medium miring hanya dituang larutan NA sebanyak 5 ml, sedangkan untuk tabung reaksi besar dituang larutan NA sebanyak 20 ml. Medium pada tabung reaksi besar sebanyak 20 ml nantinya akan dituang ke dalam medium cawan petri yang dicampur *Shigella dysentriae* menggunakan medium taburan untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi oleh mikroorganisme lain.

2) Medium *Nutrient Broth* (NB)

Medium NB tergolong dalam medium cair yang dalam pembuatannya tanpa diberi tambahan agar, sehingga pada suhu kamar medium akan tetap cair. Setiap 8 gram serbuk NA dilarutkan dalam 1000 ml akuades. Hasil campuran dididihkan sambil diaduk kemudian diangkat. Larutan NB dituang ke tabung reaksi masing-masing 5 ml. Mulut tabung reaksi ditutup rapat dengan kapas, lalu disterilkan dengan *autoclave*.

f. Identifikasi Bakteri

1). Karakterisasi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Karakterisasi ini dilakukan dengan tujuan untuk membuktikan bahwa biakan bakteri yang akan digunakan dalam penelitian merupakan bakteri *Shigella dysenteriae*. Karakterisasi bakteri *Shigella dysenteriae* ini dilakukan melalui dua cara yaitu pewarnaan gram dan uji biokimia.

a) Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram dilakukan dengan mengambil satu ose biakan bakteri dari medium cair dan letakkan pada gelas objek, kemudian difiksasi dengan cara melewatkan gelas objek tersebut di atas api bunsen beberapa kali. Setelah sediaan bakteri difiksasi, lalu dituangkan kristal violet dan dibiarkan selama 1 menit. Kristal violet yang masih tersisa pada gelas objek dibersihkan menggunakan kertas hisap atau kertas *tissue*. Kemudian larutan lugol dituangkan pada sediaan dan dibiarkan selama 1 menit. Lugol yang masih tersisa pada gelas objek dibilas menggunakan akuades. Lalu sisa zat warna dilunturkan hingga hilang menggunakan alkohol 95% selama 10-30 detik. Safranin dituangkan pada sediaan dan dibiarkan selama 10-30 detik. Sisa safranin dibersihkan dari gelas objek menggunakan akuades. Selanjutnya sediaan dikeringkan dengan kertas pengering atau kertas *tissue*. Sediaan yang

telah kering ditetesi oleh minyak emersi agar dapat diamati menggunakan mikroskop dengan lensa perbesaran 100x (Waluyo dan Wahyuni, 2013).

b) Uji Biokimiawi

Uji biokimia pada penelitian ini terdiri menjadi 4 pengujian, yaitu uji pembentukan katalase, nitrat, amonia dan indol. Uji biokimia dilakukan dengan langkah awal sebagai berikut yaitu inokulasi biakan murni *Shigella dysenteriae* dalam beberapa tabung dan beberapa medium tanpa biakan dalam tabung digunakan sebagai kontrol, kemudian semua tabung tersebut diinkubasi pada temperatur 37°C.

(1) Uji Pembentukan Katalase

Uji pembentukan katalase dilakukan dengan cara biakan murni bakteri diinkubasi selama ±48 jam, lalu larutan H₂O₂ ditambah dengan 5 ml akuades, dikocok agar homogen. Kemudian ambil 1 ose biakan murni bakteri dan dioleskan pada kaca benda. Lalu ditambahkan 1 tetes larutan uji katalase pada kaca benda tersebut. Indikasi adanya katalase yaitu terbentuk buih.

(2) Uji Pembentukan Nitrat

Uji pembentukan nitrat dilakukan dengan cara biakan murni bakteri diinkubasi selama ±48 jam, kemudian ditambahkan 1 ml asam sulfanilat dan 1 ml α-naphthylamine. Jika berubah menjadi warna merah setelah digojog, maka menunjukkan terbentuknya nitrat.

(3) Uji Pembentukan Amonia

Uji pembentukan ammonia dilakukan dengan cara biakan murni bakteri diinkubasi selama ±48 jam, kemudian diletakkan kertas lakmus merah pada mulut tabung berisi biakan bakteri, sehingga kertas lakmus terjepit oleh tutup kapas. Tabung diletakkan pada air mendidih selama 5

menit. Indikasi pembentukan ammonia dapat teramati ketika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dengan bau yang menyengat.

(4) Uji Pembentukan Indol

Pengujian adanya indol dapat dilakukan dengan pengujian *Ehrlich*. Langkah pengujian indol yaitu setelah biakan murni bakteri diinkubasi selama 2 hari, tiap-tiap tabung ditambah eter kemudian digojog dan selanjutnya dibiarkan sampai terbentuk lapisan. Secara hati-hati ditambah larutan reagensia *Ehrlich* (tabung dimiringkan dan pemberian reagensia melauai dinding tabung. Indikasi adanya indol dengan terbentuk warna merah ungu di bawah lapisan eter pada tabung reaksi berisi suspense bakteri.

g. Peremajaan *Shigella dysenteriae*

Pembuatan inokulum dalam hal biakan turunan (subkultural) perlu dilakukan untuk persediaan biakan murni. Hal ini dilakukan dengan cara mengambil 1 ose biakan isolate *Shigella dysenteriae* untuk ditanam pada masing-masing *Nutrient Agar* (media padat) yang kemudian akan diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24-72 jam.

h. Pengamatan Kurva Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*

Pengamatan kurva pertumbuhan bakteri dapat dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Biakan murni bakteri *Shigella dysenteriae* dikorek menggunakan jarum ose,
- 2) Dituangkan 5 ml akuades dalam biakan murni bakteri *Shigella dysenteriae* yang telah dikorek, kemudian di-*vortex* supaya menjadi homogen,
- 3) Diambil 1 ml (1000 μ l) dan dimasukkan ke dalam akuades 9 ml, lalu di-*vortex*,
- 4) Pembuatan pengenceran 10⁻² dengan cara pengambilan 1 ml dari campuran biakan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan akuades,

- 5) Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml larutan garfis, pengenceran dilakukan sampai 10^{-6} ,
- 6) Bakteri yang telah diencerkan tersebut diambil sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet untuk dituang ke dalam medium NA cair dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ di tabung reaksi besar untuk divortex.
- 7) Hasil yang diperoleh dituang ke dalam cawan petri dan di inkubasi selama 2 hari untuk dilakukan pengamatan jumlah koloni setiap 4 jam sekali sehingga didapatkan kurva pertumbuhan (Waluyo dan Wahyuni, 2013). Kurva pertumbuhan bakteri memiliki beberapa fase diantaranya yaitu fase lag, eksponensial, stasioner dan fase kematian dipercepat. Bakteri pada fase log atau fase optimum dapat digunakan untuk uji pemberian ekstrak terhadap mikroorganisme *Shigella dysenteriae*

i. Pembuatan Suspensi *Shigella dysenteriae*

Tahap pembuatan suspensi dari *Shigella dysenteriae* yang perlu dilakukan terlebih dahulu yaitu penumbuhan sel bakteri pada media NA miring selama 48 jam. Hasil peremajaan ditanam pada medium NB (*Potato Dextrose Broth*) dengan volume 5 ml selama 1x24 jam. Perhitungan kepadatan sel dilakukan dengan pengambilan suspensi sel bakteri pada NB sebanyak 5 ml untuk dihitung dengan spektrofotometer. Kemudian membandingkan kekeruhannya dengan standar yang diukur menggunakan spektrofotometer pada λ 560 nm hingga diperoleh transmittan 87% dan absorban 0,05 (bila perlu dilakukan pengenceran lagi), sehingga jumlah sel bakteri pada suspensi tersebut setara dengan 3×10^6 CFU/ml. Hasil suspensi yang diperoleh digunakan untuk uji pendahuluan dan uji akhir.

3.7.2 Tahap Uji Pendahuluan (Uji ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*)

Adanya uji pendahuluan ini ditujukan untuk mencari konsentrasi ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Hasil dari uji pendahuluan ini digunakan sebagai acuan dalam penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab disentri yaitu *Shigella dysenteriae* pada pengujian akhir. Serial konsentrasi ekstrak daun ciplukan yang digunakan untuk uji pendahuluan diantaranya adalah 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% dan 45%. Terdapat 2 kontrol yang digunakan yaitu kontrol negatif dan kontrol positif. Akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif dan kloramfenikol 1% digunakan sebagai kontrol positif.

Tahap awal dari uji pendahuluan ini dilakukan dengan cara mengambil suspensi bakteri yang telah diencerkan tersebut dengan menggunakan mikropipet sebanyak 100 μ l yang dituang kedalam medium NA cair dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ di tabung reaksi besar. Suspensi yang homogen didapatkan dengan pencampuran bakteri dengan medium menggunakan vortex. Hasil yang diperoleh dituang kedalam cawan petri steril dan dibiarkan hingga medium menjadi padat. Setelah medium padat, membuat lubang atau sumuran yang dibuat pada media yang sudah tercampur *Shigella dysenteriae* sebanyak 7 lubang dengan pencetak agar yang sudah disterilkan dengan diameter 0,5 cm. Setiap lubang sumuran diisi dengan ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) dalam berbagai konsentrasi dengan masing-masing setiap lubang diisi ekstrak sebanyak 20 μ l. Cawan petri yang berisi lubang sumuran tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 16-24 jam.

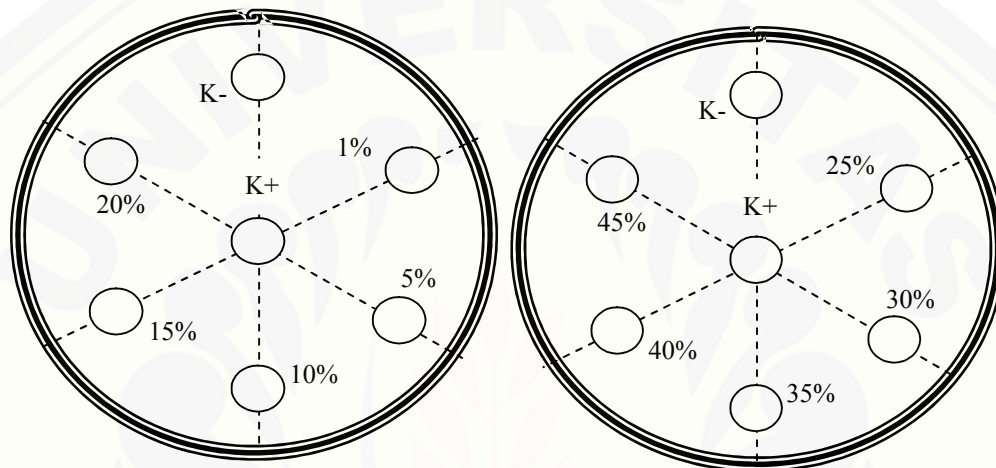
Pengaruh ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dapat diketahui dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Zona bening tersebut merupakan zona hambat dari ekstrak daun ciplukan yang diukur menggunakan jangka sorong.

$$\text{Diameter Hambatan} = d_2 - d_1$$

Keterangan :

d_1 = diameter sumuran

d_2 = diameter zona bening disekitar sumuran (Alcamo dalam Sumiati, 2003)



Gambar 3.1 Medium agar cawan petri dengan serial konsentrasi bahan ekstrak daun ciplukan, kontrol positif, dan kontrol negatif

Pengamatan dilakukan setelah inkubasi selama 1x waktu optimum mikroorganisme. Daya hambat ekstrak etanol daun ciplukan terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dapat diketahui dari zona bening yang diukur dengan jangka sorong lalu dikurangi dengan diameter sumuran yaitu 0,5 cm.

3.7.3 Tahap Uji Perlakuan Eksperimental

Uji Akhir merupakan pengujian yang dilakukan berdasarkan hasil uji pendahuluan. Pada uji pendahuluan yang dilakukan terdapat zona bening di sekitar sumuran, sehingga hasil tersebut dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun ciplukan yang akan digunakan pada uji akhir. Berdasarkan hasil uji pendahuluan maka serial konsentrasi yang digunakan pada uji akhir yaitu 5%, 7,5%,

10%, 12,5%, dan 15%. Uji akhir bertujuan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak daun ciplukan yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Desain penelitian eksperimental laboratoris (uji akhir) dilakukan tiga kali pengulangan dilanjutkan analisis untuk mengetahui perbedaan konsentrasi hambat minimum ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif dan kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif.

3.7.4 Penelitian Penyusunan Buku Nonteks

Hasil penelitian ini dilaporkan dalam bentuk skripsi dan akan dipublikasikan terbatas dalam bentuk buku nonteks berupa buku pengayaan pengetahuan. Penyusunan buku nonteks ini dilakukan berdasarkan model 4-D. Tahap penyusunan buku nonteks menggunakan model 4-D antara lain, yaitu:

a) Tahap *Define*

Tahap ini merupakan tahap pembentukan tim penyusun. Anggota dari tim penyusun ini terdiri dari beberapa orang yang diharapkan dapat memberi masukan terkait buku pengayaan pengetahuan yang disusun berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Anggota tim penyusun berasal dari dosen sebagai ahli media dan ahli materi, pekerja kesehatan berpengalaman, dan mahasiswa sebidang berpengalaman.

b) Tahap *Design*

Pelaksanaan tahap ini bertujuan untuk merancang model dan susunan pada buku nonteks. Tahap ini terdiri dari 4 kegiatan, yaitu (1) pemilihan topik yang akan dibahas; (2) pemilihan format produk dan media; (3) penentuan format penilaian; dan (4) mendesain produk berupa buku pengayaan pengetahuan. Selanjutnya, buku pengayaan pengetahuan disusun pada tahap penelitian ini (poin b) sesuai dengan *outline* sebagai berikut.

- (1) Sampul buku
 - (2) Halaman persembahan
 - (3) Kata pengantar
 - (4) Daftar isi
 - (5) Daftar gambar
 - (6) Bagian 1. Pendahuluan
 - (7) Bagian 2. Pengenalan Tumbuhan Ciplukan (*Physalis angulata* L.)
 - (8) Bagian 3. Bahaya bakteri *Shigella dysentriae* bagi Kesehatan
 - (9) Bagian 4. Manfaat Daun Ciplukan sebagai Penghambat Disentri
 - (10) Bagian 5. Penutup
 - (11) Daftar Bacaan
 - (12) Glosarium
 - (13) Indeks
- c) Tahap *Development*

Buku yang sudah dibuat akan diuji validasi oleh validator. Uji validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahwa hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae* dapat dimanfaatkan sebagai buku nonteks yang berguna untuk menambah pengetahuan. Pemilihan validator yang akan menilai buku nonteks ini disesuaikan dengan kualifikasi sebagai berikut yaitu dosen Perguruan Tinggi yang memiliki kualifikasi akademik minimal Magister (S2) dan berpengalaman dalam bidang yang relevan dengan buku yang dinilai, dan seorang pekerja bidang kesehatan yang memiliki kualifikasi akademik minimal Diploma (D3) berpengalaman kerja minimal 1 tahun serta seseorang mahasiswa yang memiliki pengalaman asisten dalam bidang yang relevan.

Tahapan *Dissemination* pada penelitian ini tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan pada implementasi buku pengayaan pengetahuan masih merupakan tahap uji coba, yaitu suatu bentuk penyusunan untuk menguji validitas.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Hasil Penelitian

- a) Pengaruh ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dapat dilakukan menggunakan uji Analisis of Varian (ANOVA) dengan derajat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) yang berguna untuk mengetahui adanya perbedaan daya hambat dari ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Apabila terdapat pengaruh dilakukan uji selanjutnya yaitu uji LSD dengan taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$) untuk menguji perbedaan antar perlakuan (taraf signifikan) dari hasil penelitian sehingga diketahui konsentrasi ekstrak daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.
- b) Besarnya Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* tidak memerlukan analisis. Cara menentukan KHM dapat dilakukan dengan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk.

3.8.2 Analisis Validasi Buku Nonteks

Buku nonteks yang telah jadi nantinya akan divalidasi oleh 2 dosen FKIP Biologi Universitas Jember yaitu ahli media, dan ahli materi mikrobiologi dilanjutkan dengan angket keterbacaan oleh 1 orang pekerja kesehatan berpengalaman serta 1 dari mahasiswa sebidang yang berpengalaman. Analisis data yang diperoleh dari validator berupa data kuantitatif hasil perkalian antara skor dan bobot yang terdapat pada setiap aspek tetapi sebagian bersifat deskriptif berupa saran dan komentar tentang kelebihan dan kekurangan buku.

Data yang dipakai dalam buku nonteks ini merupakan data kuantitatif dengan menggunakan 4 tingkatan penilaian, dengan kriteria sebagai berikut:

- Skor 4, apabila validator memberikan nilai sangat baik

- Skor 3, apabila validator memberikan nilai baik
- Skor 2, apabila validator memberikan nilai kurang
- Skor 1, apabila validator memberikan nilai kurang sekali

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data persentase. Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$= \frac{h}{\dots} 100\%$$

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validitas seperti pada Tabel 3.3 berikut ini.

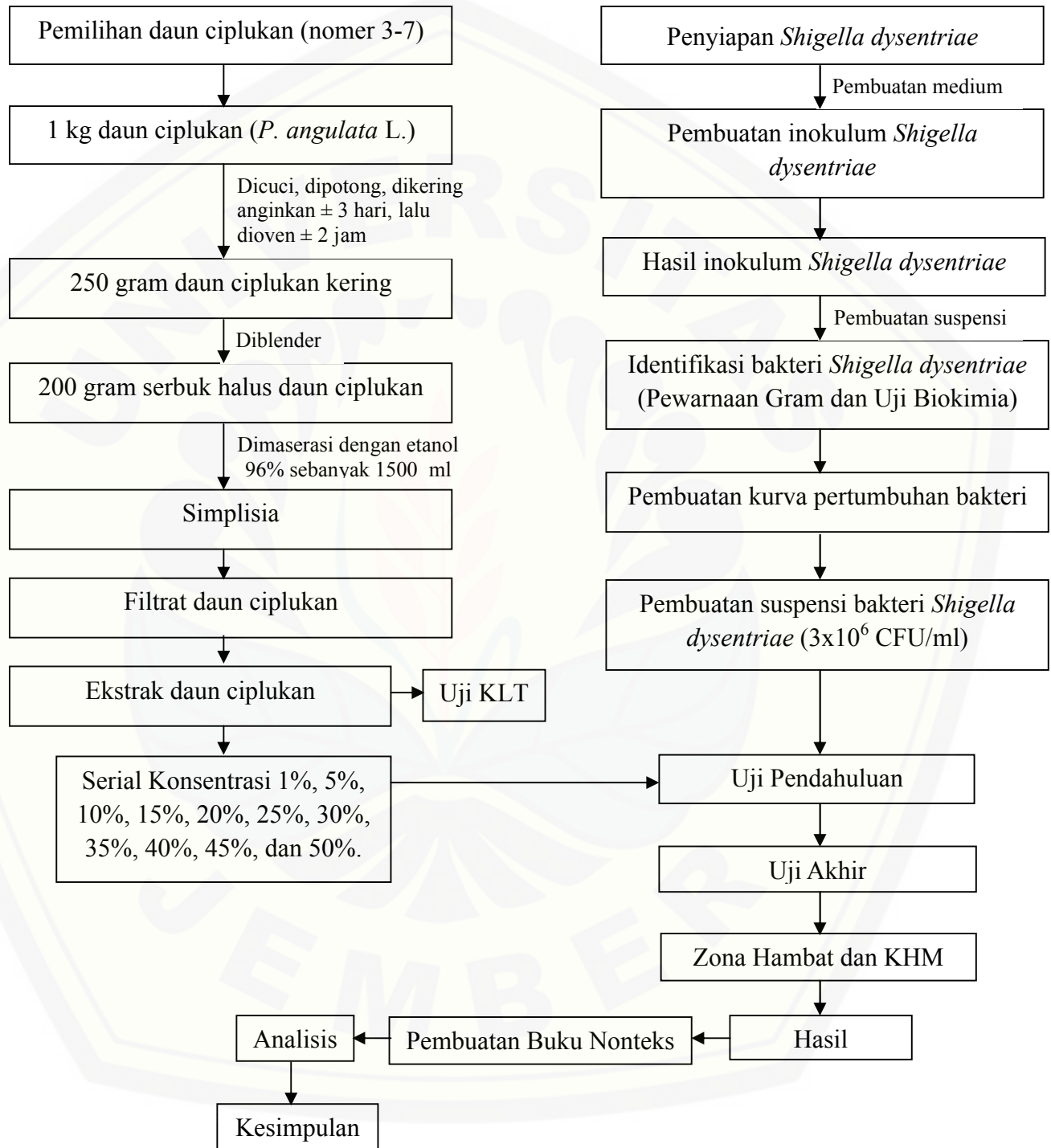
Tabel 3.3 Kriteria Validasi Buku Nonteks (Buku Pengayaan Pengetahuan)

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	81% - 100%	Sangat layak	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	61% - 80%	Layak	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukakan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	41% - 60%	Kurang layak	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4	20% - 40%	Tidak layak	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Sudjana, 1996) dalam Hakim, 2012.

Apabila hasil yang diperoleh dari validasi mencapai skor 61% maka produk yang dibuat dapat digunakan lebih lanjut

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

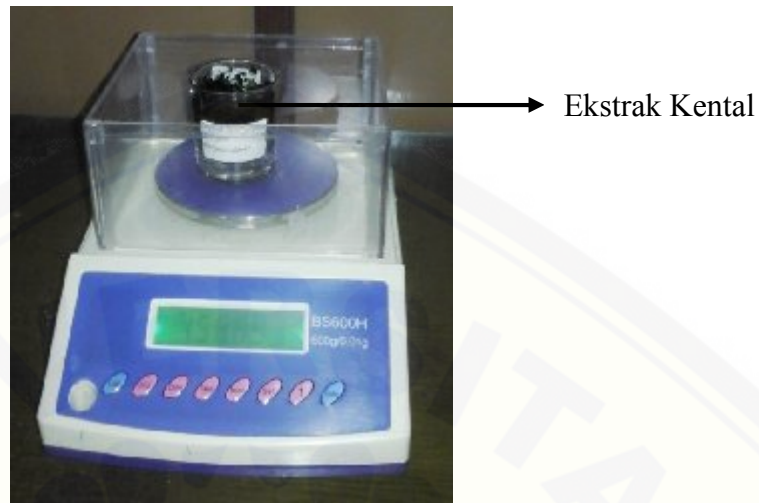
Penelitian tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* telah dilakukan pada bulan Januari 2015 sampai dengan Agustus 2015 di Laboratorium Mikrobiologi, FKIP Biologi, Universitas Jember. Hasil penelitian adalah sebagai berikut.

4.1.1 Hasil Karakterisasi Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Hasil karakterisasi spesimen tumbuhan untuk bahan ekstrak yang dikirimkan ke Laboratorium UPT Balai Konservasi Kebun Raya Purwodadi Pasuruan menyatakan bahwa spesimen tersebut adalah *Physalis angulata* L (Divisio – Magnoliophyta; Class – Manoliopsida; Subclass – Asteridae; Ordo – Solanales; Family – Solanaceae; Genus – *Physalis*). Data selengkapnya mengenai hasil identifikasi ini dapat dilihat pada Lampiran C halaman 72.

4.1.2 Hasil Ekstraksi Daun Ciplukan

Ekstraksi daun ciplukan yang digunakan pada penelitian ini berbahan daun basah sebanyak 1 kg dan didapatkan 250 gram daun kering setelah proses pengeringangan. Daun kering yang dihasilkan kemudian di blender dan diperoleh serbuk halus sebanyak 200 gram. Serbuk halus dari daun ciplukan selanjutnya dimaserasi selama 3 hari sehingga didapatkan filtrat yang siap dipekatkan menjadi ekstrak. Hasil akhir yang diperoleh adalah ekstrak dalam bentuk kental sebanyak 38.82 gram yang dapat dilihat pada Gambar 4.1. Ekstraksi daun ciplukan pada penelitian ini memiliki rendemen sebesar 19,41%.



Gambar 4.1 Hasil ekstraksi daun ciplukan (*Physalis angulata* L.)
(Sumber: Koleksi Pribadi)

4.1.3 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Uji KLT dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan flavonoid pada ekstrak daun ciplukan. Hasil uji kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun ciplukan memiliki nilai R_f 0,46 dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 Hasil pengujian senyawa flavonoid pada ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.)
(Sumber: Koleksi Pribadi)

4.1.4 Hasil Identifikasi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Identifikasi bakteri *Shigella dysenteriae* dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri yang akan digunakan dalam penelitian adalah bakteri *Shigella dysenteriae* dan

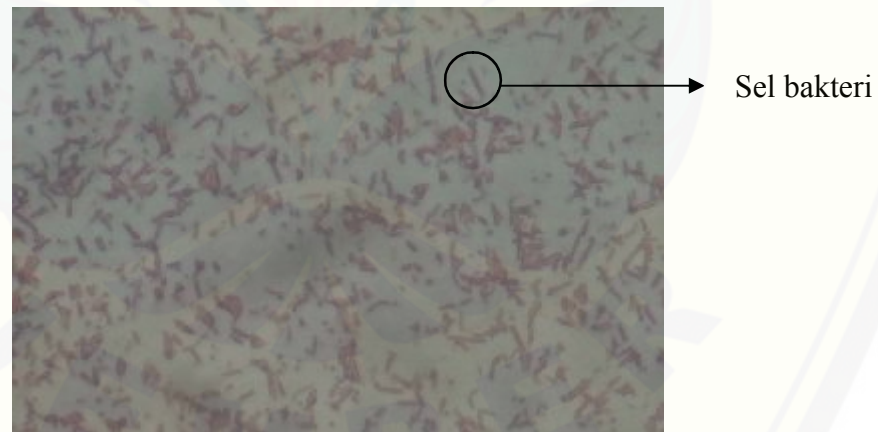
tidak terkontaminasi oleh bakteri lainnya. Identifikasi bakteri dilakukan melalui dua cara yaitu identifikasi morfologi sel bakteri dan uji biokimia bakteri.

a. Identifikasi Morfologi Sel Bakteri *Shigella dysenteriae*

Identifikasi morfologi sel bakteri dilakukan dengan cara pewarnaan Gram. Hasil dari pewarnaan Gram yang diamati di bawah mikroskop menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna merah dan berbentuk batang dengan ukuran $0,5 - 0,7 \mu\text{m} \times 2 - 3 \mu\text{m}$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Shigella dysenteriae* yang diujikan tergolong dalam bakteri Gram negatif sehingga sifat bakteri *Shigella dysenteriae* telah sesuai dengan literatur (Jiwanjaya, 2014). Hasil pengamatan bakteri *Shigella dysenteriae* dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.3 berikut.

Tabel 4.1 Hasil karakterisasi morfologi sel bakteri *S. dysenteriae*

Karakterisasi	Hasil
Bentuk sel	Batang
Pergerakan	Tidak Bergerak
Cara Hidup	Berkoloni
Jenis pewarnaan gram	Negatif



Gambar 4.3 Sel bakteri *Shigella dysenteriae* perbesaran 100x
(Sumber: Koleksi Pribadi)

b. Uji Biokimia Bakteri *Shigella dysenteriae*

Uji biokimia dilakukan untuk mengidentifikasi sifat biokimia yang dimiliki oleh bakteri yang akan digunakan dalam penelitian. Uji biokimia yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari 4 macam pengujian yaitu uji pembentukan katalase, uji reduksi nitrat, uji pembentukan amonia dan uji indol. Uji pembentukan katalase menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri yang akan digunakan dalam penelitian dapat membentuk kalase yang ditandai dengan timbulnya gelembung-gelembung udara. Uji reduksi nitrat menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri yang akan digunakan dalam penelitian dapat mereduksi nitrat yang ditandai dengan terbentuknya warna merah pada tabung berisi biakan bakteri. Uji pembentukan amonia menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri yang akan digunakan dalam penelitian dapat menghasilkan amonia yang ditandai dengan perubahan warna kertas lakmus merah menjadi biru. Uji indol menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri yang akan digunakan dalam penelitian dapat menghasilkan indol yang ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna merah ungu di bawah lapisan eter pada tabung berisi biakan bakteri. Keempat hasil uji biokimia tersebut sesuai dengan sifat yang dimiliki oleh bakteri *Shigella dysenteriae* menurut Buku Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Ninth Edition (Holt *et al.*, 1994). Hasil uji biokimia bakteri *Shigella dysenteriae* dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut dan gambar terlampir pada Lampiran E.4 halaman 81-82.

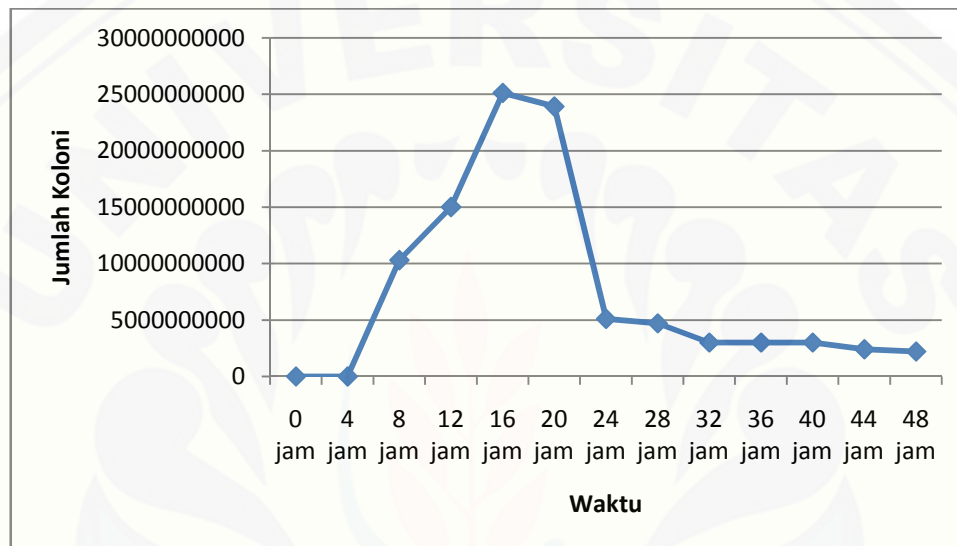
Tabel 4.2 Hasil Uji Biokimia bakteri *Shigella dysenteriae*

Jenis Uji	Hasil
Katalase	+++
Nitrat	+++
Amonia	++
Indol	+

Keterangan: + = sedikit
 ++ = sedang
 +++ = banyak

4.1.5 Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*

Pengamatan kurva pertumbuhan bakteri uji bertujuan untuk mengetahui waktu pertumbuhan optimum bakteri uji yaitu bakteri *Shigella dysenteriae*. Hasil pengamatan kurva pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Kurva pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*
(Sumber: Koleksi Pribadi)

Gambar 4.4 menunjukkan fase-fase pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Fase pertumbuhan bakteri terdiri dari fase lag, fase logaritma, fase stasioner, dan fase kematian. Fase lag merupakan fase penyesuaian bakteri dengan lingkungannya yang baru. Fase lag pada kurva pertumbuhan bakteri tersebut terlihat pada 0 jam sampai 4 jam. Fase selanjutnya yaitu fase logaritma yang ditandai dengan pertumbuhan bakteri yang pesat atau disebut pula waktu pertumbuhan optimum bakteri. Fase logaritma ini ditunjukkan pada umur bakteri 4 jam sampai 16 jam. Bakteri yang tumbuh secara optimum akan mempertahankan hidupnya semaksimal mungkin hingga tumbuh secara konstan yang terjadi pada fase stasioner. Fase stasioner merupakan fase di

mana jumlah bakteri relatif konstan. Fase ini terlihat pada waktu antara 16 jam hingga 20 jam yang hanya mengalami sedikit penurunan. Fase yang terakhir yaitu fase kematian di mana pertumbuhan bakteri mengalami penurunan karena jumlah bakteri yang mati lebih banyak daripada bakteri yang hidup. Fase ini mulai terjadi pada waktu 20 jam sampai 48 jam.

4.1.6 Hasil Pengujian

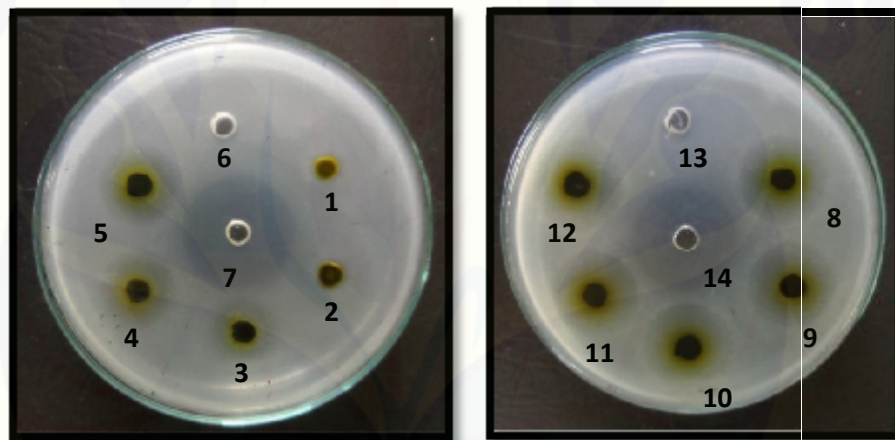
a. Hasil Uji Pendahuluan

Serial konsentrasi yang digunakan dalam uji pendahuluan ini adalah 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, dan 45%. Kontrol positif yang digunakan pada uji pendahuluan yaitu kloramfenikol 1%, sedangkan kontrol negatif yang digunakan yaitu akuades steril. Penelitian uji pendahuluan ini, tidak dilakukan pengulangan maupun analisis. Hasil pengukuran diameter zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona bening dalam uji pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil pengukuran zona hambatan ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada uji pendahuluan

No.	Perlakuan/Serial Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (cm)
1	1%	0
2	5%	0
3	10%	0,07
4	15%	0,12
5	20%	0,18
6	K- (Akuades steril pada cawan 1)	0,00
7	K+ (Kloramfenikol 1% pada cawan 1)	1,88
8	25%	0,21
9	30%	0,25
10	35%	0,29
11	40%	0,31
12	45%	0,38
13	K+ (Kloramfenikol 1% pada cawan 2)	1,73
14	K- (Akuades steril pada cawan 2)	0,00

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa zona bening disekitar sumuran terbentuk pada konsentrasi terendah 10% sampai konsentrasi tertinggi 45%. Konsentrasi 10% masih menunjukkan adanya penghambatan, maka harus dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimal dari ekstrak daun ciplukan yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan konsentrasi dibawah 10%. Rentangan konsentrasi yang digunakan uji pendahuluan dan uji akhir berbeda disebabkan karena adanya zona hambat pada konsentrasi terkecil 10% sehingga dilanjutkan uji akhir dengan rentangan konsentrasi 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Besar diameter zona bening pada uji pendahuluan pengaruh ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Hasil uji pendahuluan pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* (Sumber: Koleksi Pribadi)

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 = ekstrak daun ciplukan 1% | 8 = ekstrak daun ciplukan 25% |
| 2 = ekstrak daun ciplukan 5% | 9 = ekstrak daun ciplukan 30% |
| 3 = ekstrak daun ciplukan 10% | 10 = ekstrak daun ciplukan 35% |
| 4 = ekstrak daun ciplukan 15% | 11 = ekstrak daun ciplukan 40% |
| 5 = ekstrak daun ciplukan 20% | 12 = ekstrak daun ciplukan 45% |
| 6 = Akuades steril (K-) | 13 = Akuades steril (K-) |
| 7 = Kloramfenikol 1% (K+) | 14 = Kloramfenikol 1% (K+) |

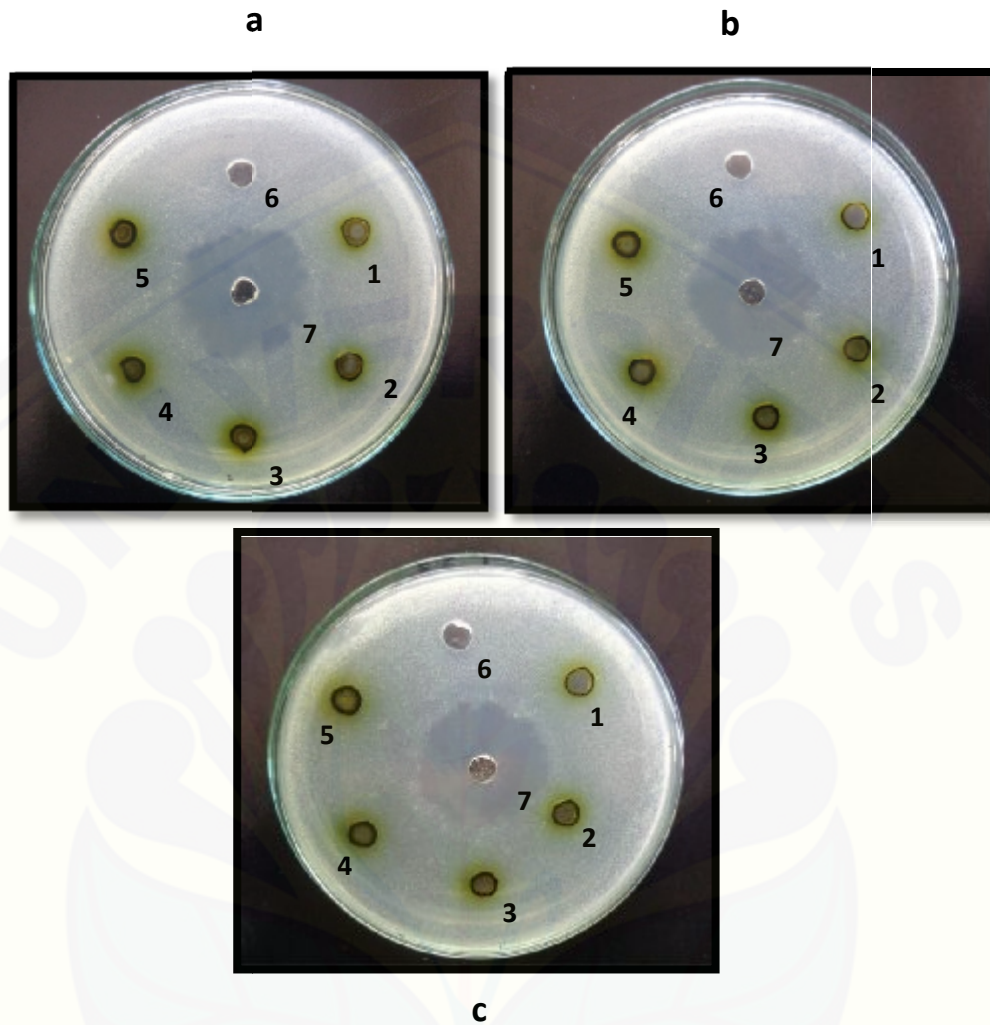
b. Hasil Uji Akhir

Serial konsentrasi yang digunakan pada uji akhir yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Konsentrasi uji akhir ditetapkan berdasarkan hasil uji pendahuluan. Tujuan dari pemilihan beberapa serial konsentrasi tersebut adalah untuk mencari KHM. Zona hambatan ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dapat dilihat pada Gambar 4.6. Hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk pada dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengukuran zona hambatan ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada uji akhir

No.	Perlakuan Serial Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (cm)			Rerata (cm)
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1	5%	0,00	0,00	0,00	0,0000
2	7,5%	0,03	0,02	0,02	0,0233
3	10%	0,07	0,08	0,06	0,0700
4	12,5%	0,12	0,11	0,10	0,1100
5	15%	0,12	0,13	0,12	0,1233
6	K+ (Kloramfenikol 1%)	2,11	2,12	2,10	2,1100
7	K- (Akuades steril)	0,00	0,00	0,00	0,0000

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 7,5% dengan rerata zona hambat sebesar 0,0233 cm sehingga pada konsentrasi 7,5% inilah yang merupakan KHM. Tabel ini juga menunjukkan bahwa pada konsentrasi 5% sudah tidak terdapat zona hambat atau dengan kata lain diperoleh nilai 0 (nol) mutlak pada data sehingga data ini harus ditransformasikan terlebih dahulu sebelum di analisis menggunakan ANOVA. Hasil transformasi pengukuran zona hambat pada uji akhir dapat dilihat pada Tabel G.1 Lampiran G halaman 85.



Gambar 4.6 Hasil uji akhir daya hambat ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*
 a).Ulangan Pertama b).Ulangan Kedua c). Ulangan Ketiga
 (Sumber: Koleksi Pribadi)

Keterangan:

1 = ekstrak daun ciplukan 5%
 2 = ekstrak daun ciplukan 7,5%
 3 = ekstrak daun ciplukan 10%
 4 = ekstrak daun ciplukan 12,5%

5 = ekstrak daun ciplukan 15%
 6 = Akuades steril
 7 = Kloramfenikol 1% (K+)

Gambar 4.6 tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) mulai dari konsentrasi 7,5% hingga 15% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Zona hambat terkecil dari

ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu pada konsentrasi 7,5% sedangkan zona hambat terbesar dari uji akhir yaitu pada konsentrasi 15%. Semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula aktivitas antibakteri dari ekstrak daun ciplukan.

4.1.7 Hasil Analisis Data

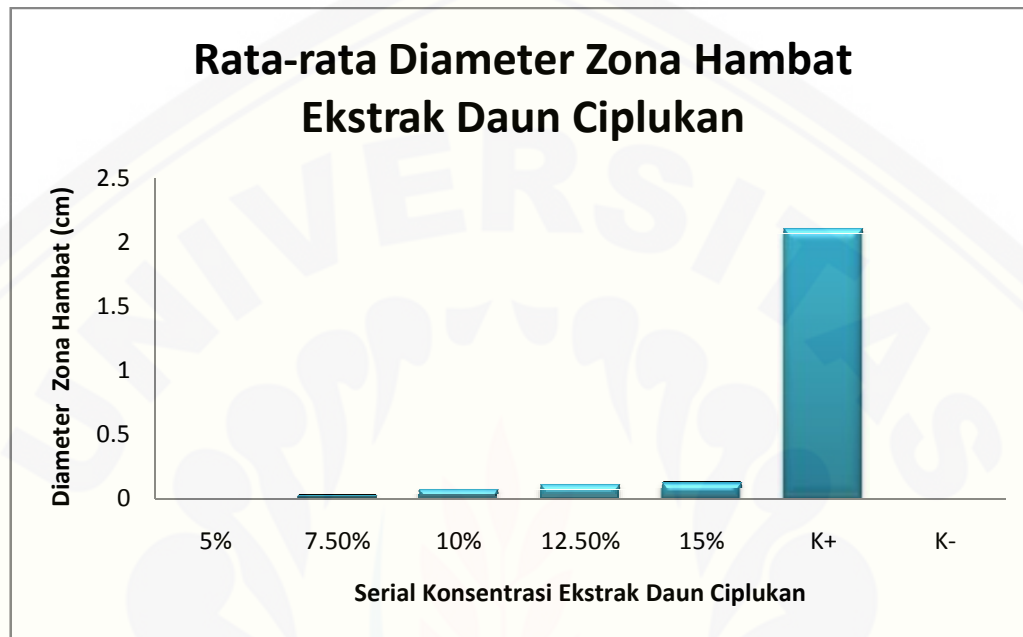
Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji statistik ANOVA. Uji ANOVA dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh serial konsentrasi ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada konsentrasi 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% dengan taraf kepercayaan 0,05. Hasil ringkasan uji ANOVA menggunakan data hasil transformasi dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini dan grafiknya dapat dilihat pada Gambar 4.7. Data tabel selengkapnya mengenai uji ANOVA dapat dilihat pada Lampiran G.2 halaman 89.

Tabel 4.5 Ringkasan Uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,015	4	0,004	167,242	0,000
Within Groups	0,000	10	0,000		
Total	0,015	14			

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* memiliki signifikansi sebesar 0,000. Nilai uji ANOVA yang didapatkan tersebut menunjukkan bahwa nilai sig. < 0,05 sehingga H_1 diterima dan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Uji LSD untuk mengetahui perbedaan perlakuan antar serial konsentrasi perlu dilakukan sebagai uji lanjut ANOVA. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri

Shigella dysenteriae adalah pada konsentrasi 12,5%. Hasil uji LSD selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran G.3 halaman 90.



Gambar 4.7 Grafik diameter zona hambat setiap serial konsentrasi daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* (Sumber: Koleksi Pribadi)

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yang dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat mulai dari konsentrasi 7,5% sampai dengan 15%. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka akan semakin lebar zona hambat yang terbentuk. Konsentrasi 7,5% merupakan zona hambat terkecil yang masih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 0,0233 cm, sedangkan pada konsentrasi 5% tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*, karena tidak terbentuk zona hambat di sekitar sumuran. Zona hambat ekstrak daun ciplukan terbesar terbentuk pada konsentrasi 15% yaitu dengan diameter sebesar 0,1233 cm. Kontrol

negatif berupa akuades steril tidak menunjukkan adanya hambatan, sedangkan pada kontrol positif berupa kloramfenikol 1% terdapat hambatan yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran dengan rata-rata, yaitu sebesar 2,11 cm.

4.1.8 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks (Pengayaan Ilmu Pengetahuan)

Uji validasi buku nonteks dilakukan oleh 2 validator, yang terdiri dari validator ahli materi dan validator ahli media yang berasal dari Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang dilanjutkan dengan angket keterbacaan oleh 1 orang pekerja kesehatan berpengalaman serta 1 dari mahasiswa sebidang yang berpengalaman. Hasil uji validasi buku nonteks yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji validasi buku nonteks

Responden	Rerata Skor	Nilai Validasi (%)
Dosen Biologi 1 Ahli Materi	3,38	84,61
Dosen Biologi 2 Ahli Media	3,44	86,11
Rata-rata	3,41	85,36

Tabel 4.6 menunjukkan hasil bahwa rerata skor validasi oleh Dosen Biologi ahli materi sebesar 3,38 dan nilai validasi sebesar 84,61%, sedangkan rerata skor validasi oleh Dosen Biologi ahli media sebesar 3,44 dan nilai validasi sebesar 86,11%. Rerata skor berdasarkan kedua validator tersebut sebesar 3,41 dan rerata nilai validasi sebesar 85,36%.

Nilai validasi dari validator diperkuat dengan angket keterbacaan dari pekerja kesehatan (Perawat Rs. Soebandi) dan mahasiswa yang berpengalaman dalam bidang yang relevan (asisten mikrobiologi). Hasil angket keterbacaan menyatakan bahwa buku nonteks layak untuk digunakan masyarakat, namun perlu adanya perbaikan. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran J halaman 104-121.

4.2 Pembahasan

Tumbuhan ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang sering ditemui di lingkungan sekitar karena tumbuhan ini tumbuh liar dan tersebar luas di wilayah tanah-tanah kosong bertanah lembab namun tidak becek seperti kebun, tegalan, tepi jalan, semak, hutan ringan, maupun tepi hutan (Latifah *et al.*, 2014). Tumbuhan ciplukan ini dijumpai tumbuh subur di Desa Selok Awar-awar Pasirian Lumajang. Masyarakat Selok biasanya menggunakan tumbuhan ini sebagai obat nyeri perut. Bakteri saluran pencernaan yang menyebabkan nyeri perut diantaranya adalah *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Vibrio parahaemolyticus* (Anna, 2012) dan *Shigella dysentriae* (Jiwanjaya, 2014). Pada penelitian kali ini peneliti memilih bagian daun karena daunnya mengandung senyawa antibakteri yaitu glikosida flavonoid (luteolin) sebagai alternatif pengobatan secara alami. Pemilihan ini juga berlandaskan bahwa penanganan berbagai penyakit terutama disentri selama ini masih menggunakan bahan obat kimia yang dapat menimbulkan masalah baru bagi kesehatan manusia. Dalam penelitian ini yang digunakan adalah ekstrak dari daun ciplukan. Daun ciplukan pada penelitian ini diolah menjadi ekstrak, karena dalam bentuk ekstrak memiliki kandungan senyawa kimia yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bentuk pengolahan yang lain seperti rebusan atau perasan. Sebelum dilakukan pengekstrakan terlebih dahulu tanaman daun ciplukan diidentifikasi di Kebun Raya Purwodadi Pasuruan.

Penelitian ini menggunakan tumbuhan ciplukan yang telah diidentifikasi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. Hasil identifikasi pada Lampiran C halaman 72 menunjukkan bahwa tumbuhan ciplukan memiliki nama ilmiah *Physalis angulata* L. Tumbuhan ciplukan ini memiliki ciri-ciri dengan morfologi daun beraneka ragam yaitu berbentuk bulat telur-bulat memanjang-lanset dengan ujung runcing, ujung tidak sama (runcing-tumpul-membulat-meruncing). Tepi daun bergelombang-bergigi. Bunga dan buah keluar dari pangkal, buahnya berbentuk seperti lampion atau lentera, bila sudah masak berwarna kuning dan

rasanya manis agak keasam-asaman. Hasil ini sesuai dengan literatur Latifah *et al.* 2014. Penelitian ini menggunakan daun ke 3 sampai ke 7. Pengambilan ini bertujuan untuk mendapatkan daun yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua. Pemilihan daun ini dikarenakan pada posisi 3 sampai 7 memiliki zat aktif yang paling baik dan optimal (Syahroni, 2012). Tahap selanjutnya yaitu proses ekstraksi.

Proses ekstraksi adalah proses pengisolasian senyawa yang terdapat dalam campuran larutan atau campuran padat dengan menggunakan pelarut yang cocok. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pelarut etanol 96% yang bersifat polar, karena kandungan senyawa kimia pada daun ciplukan yang akan diambil merupakan senyawa polar yaitu flavonoid. Pelarut etanol 96% juga merupakan pelarut yang tidak bersifat toksik bagi sel bakteri, sehingga ketika ekstrak tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri, maka kemampuan menghambat tersebut benar-benar berasal dari senyawa kimia yang terdapat di dalam ekstrak daun ciplukan dan bukan karena pelarut yang digunakan. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia.

Ekstraksi daun ciplukan yang diperoleh dengan berat basah 1000 gram yang kemudian dikering-anginkan selama ± 3 hari dan kemudian di oven hingga berat konstan. Berat kering yang didapatkan setelah proses pengeringangan yaitu sebesar 250 gram. Daun ciplukan yang beratnya sebesar 250 gram tersebut dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian hasilnya sebanyak 200 gram dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 ml yang diperoleh dari 7,5 kali lipat dari berat daun ciplukan setelah diblender. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam sambil dilakukan pengadukan setiap pagi dan sore. Simplisia yang diperoleh disaring menggunakan corong dan filter berupa kertas saring untuk menghasilkan filtrat. Filtrat yang dihasilkan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50⁰C sampai diperoleh ekstrak kental sebesar 38,82 gram. Hasil dari proses ekstraksi yaitu ekstrak daun ciplukan berwarna hijau dan pekat yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 halaman 39. Ekstrak daun ciplukan yang dihasilkan pada penelitian

ini memiliki rendemen 19,41% . Rendemen ekstrak diperoleh dari berat ekstrak pekat dibagi berat sampel yang diekstrak dikalikan 100%. Kesimpulannya setiap 100 gram dari serbuk daun ciplukan yang diekstrak diperoleh 19,41 gram ekstrak kental. Proses yang terakhir yaitu ekstrak kental dari daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) disimpan di tempat sejuk sehingga sampai 6 bulan ekstrak tersebut dapat bertahan dan dapat digunakan untuk uji pendahuluan maupun uji akhir.

Ekstrak yang dihasilkan perlu diketahui kandungan senyawa kimianya agar senyawa yang digunakan benar-benar telah teridentifikasi dan uji KLT merupakan uji yang digunakan dalam penelitian ini. Senyawa kimia yang diuji pada uji KLT adalah flavonoid yang dapat dilihat pada Gambar 4.2 halaman 39. Uji KLT yang dilakukan ini hanya untuk mengetahui ada atau tidaknya senyawa kimia flavonoid dalam ekstrak daun ciplukan, sehingga tidak dapat diketahui jenis flavonoid secara spesifik. Hasil uji KLT menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan mengandung senyawa kimia berupa flavonoid dengan Rf 0,46. Nilai Rf merupakan ukuran kecepatan migrasi suatu senyawa. Harga Rf didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak senyawa titik awal dan jarak tepi muka pelarut dari titik awal (Gandjar, 2007). Jarak senyawa titik awal pada KLT daun ciplukan sepanjang 3,7 cm sedangkan jarak pelarutnya yaitu 8 cm sehingga nilai Rf nya 0,46. Nilai maksimum Rf adalah 1 dan nilai minimumnya 0. Harga Rf 1 menunjukkan jika senyawa tersebut sangat nonpolar sedangkan harga Rf 0 menunjukkan bahwa senyawa tersebut sangat polar. Kesimpulannya senyawa flavonoid pada daun ciplukan dilihat dari nilai Rfnya merupakan senyawa yang relatif bersifat polar. Jenis senyawa flavonoid yang teridentifikasi pada daun ciplukan antara lain yaitu glikosida flavonoid (Latifah *et al.*, 2014). Senyawa luteolin memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai senyawa antioksidan, antikanker, antiinflamatori, antidiabetes, antialergi, antivirus, dan antibakteri (Lutimax, 2001).

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini diidentifikasi terlebih dahulu melalui uji pewarnaan Gram dan uji biokimia. Uji pewarnaan Gram bertujuan untuk

mengetahui morfologi sel bakteri dan sifat bakteri berdasarkan sifat pewarnaannya, sedangkan uji biokimia bertujuan untuk mengidentifikasi sifat biokimia bakteri. Uji pewarnaan Gram menunjukkan bahwa sel bakteri yang digunakan dalam penelitian berwarna merah dan berbentuk batang. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri yang diamati adalah benar bakteri *Shigella dysenteriae* yang merupakan bakteri gram negatif dan berbentuk batang (Jiwanjaya, 2014). Uji pewarnaan Gram dapat dilihat pada Gambar 4.3 halaman 40 sedangkan data uji biokimia dapat dilihat pada Tabel 4.2 halaman 41. Bakteri gram negatif memiliki 3 lapisan dinding sel. Lapisan terluar yaitu lipopolisakarida (lipid) kemungkinan tercuci oleh alkohol, sehingga pada saat diwarnai dengan safranin akan berwarna merah. Warna merah pada bakteri *Shigella dysenteriae* juga terjadi karena bakteri tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet ketika pewarnaan Gram, sehingga bakteri akan berwarna merah ketika diamati menggunakan mikroskop.

Jenis bakteri ada dua jenis berdasarkan komposisi dinding selnya, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif merupakan bakteri yang memiliki lapisan peptidoglikan (molekul yang terdiri dari asam amino dan gula) yang tebal (20-80 nm) dan terdiri atas 60%-100% peptidoglikan. Bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dibandingkan dengan bakteri Gram positif dan mengandung peptidoglikan yang lebih sedikit yaitu 10%-20%, tetapi memiliki membran luar tebal yang tersusun dari protein, fosfolipid, dan lipopolisakarida sehingga bersama dengan lapisan peptidoglikan membentuk mantel pelindung yang kuat untuk sel (Pelczar *et al.*, 2005). Bakteri Gram negatif tidak mempertahankan zat warna kristal violet pada saat pewarnaan Gram, sedangkan bakteri Gram positif akan tetap mempertahankan zat warna kristal violet meskipun telah dilunturkan dengan alkohol 95% karena pori-pori dinding sel pada bakteri gram positif akan menyempit akibat dekolonisasi oleh alkohol. Oleh karena itu, bakteri Gram positif akan berwarna biru atau ungu ketika diamati di bawah mikroskop,

sedangkan bakteri Gram negatif akan terlihat berwarna merah jika diamati di bawah mikroskop karena bakteri ini menyerap zat warna safranin.

Uji biokimia yang pertama untuk bakteri *Shigella dysenteriae* dalam penelitian ini yaitu uji pembentukan katalase menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung udara pada kaca benda berisi isolat bakteri yang telah ditetesi dengan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2). Komponen H_2O_2 ini merupakan salah satu hasil respirasi aerobik bakteri. Hasil respirasi tersebut sebenarnya dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena bersifat toksik bagi bakteri itu sendiri sehingga perlu dilakukan pemecahan komponen H_2O_2 tersebut agar tidak bersifat toksik. Beberapa bakteri memiliki kemampuan menghasilkan enzim katalase yang memiliki fungsi untuk memecah H_2O_2 menjadi air dan oksigen, sehingga dapat menghilangkan sifat toksik dari H_2O_2 (Pelczar *et al.*, 2005). Hasil uji pembentukan katalase tersebut menunjukkan bahwa bakteri uji dapat menghasilkan enzim katalase. Sifat tersebut sesuai dengan sifat yang dimiliki oleh bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu dapat menghasilkan enzim katalase (Holt *et al.*, 1994). Bakteri *Shigella dysenteriae* menghasilkan enzim katalase untuk melindungi dirinya dari komponen H_2O_2 yang dihasilkan oleh tubuhnya sendiri sehingga apabila tidak ada enzim katalase, maka sel bakteri dapat mengalami kematian akibat keracunan. Uji pembentukan katalase dapat dilihat pada Lampiran E.4 bagian a halaman 81.

Uji biokimia yang kedua yaitu uji reduksi nitrat, menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna medium dari kuning menjadi merah setelah ditambahkan dengan larutan asam sulfanilat dan α -naphthylamine. Reduksi nitrat terjadi pada sebagian besar bakteri fakultatif anaerob yaitu yang dapat hidup di lingkungan dengan oksigen atau tanpa oksigen. Salah satu bakteri fakultatif anaerob yaitu *Shigella dysenteriae*. *Shigella dysenteriae* menggunakan oksigen untuk mendapatkan energi ketika kondisi aerob, dan pada kondisi anaerob menggunakan nitrat untuk memperoleh energi. Bakteri *Shigella dysenteriae* memiliki kemampuan

mereduksi nitrat dan data ini telah sesuai dengan literatur Holt *et al.* 1994. Uji nitrat dapat dilihat pada Lampiran E.4 bagian b halaman 81.

Uji biokimia yang ketiga yaitu uji pembentukan amonia. Uji amonia ini untuk mengetahui bakteri yang dapat dengan cepat mendegradasi urea untuk meningkatkan protein mikrobial. Uji biokimia yang ketiga ini menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna kertas lakmus merah menjadi biru. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Shigella dysenteriae* dapat menghasilkan amonia yang bersifat basa, sehingga dapat mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru. Sifat tersebut sesuai dengan sifat yang dimiliki oleh bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu dapat menghasilkan amonia (Holt *et al.*, 1994). Uji pembentukan amonia dapat dilihat pada Lampiran E.4 bagian c halaman 82.

Uji biokimia yang terakhir yaitu uji pembentukan indol. Uji indol ini untuk mengetahui keberadaan enzim triptophanase pada bakteri sehingga bakteri tersebut mampu mengoksidasi asam amino triptophan membentuk indol. Asam amino triptophan merupakan komponen asam amino yang lazim terdapat pada protein, sehingga asam amino ini dengan mudah dapat digunakan oleh mikroorganisme. Uji biokimia yang terakhir ini menunjukkan hasil positif yang ditandai terbentuknya cincin berwarna merah ungu di bawah lapisan eter pada tabung berisi biakan bakteri. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Shigella dysenteriae* dapat menghasilkan indol. Sifat tersebut sesuai dengan sifat yang dimiliki oleh bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu dapat menghasilkan indol (Holt *et al.*, 1994). Uji pembentukan indol dapat dilihat pada Lampiran E.4 bagian d halaman 82.

Pengamatan pertumbuhan bakteri juga dilakukan untuk mengetahui waktu pertumbuhan optimum bakteri, yaitu pada fase logaritma ketika bakteri berkembang biak dengan cepat sehingga baik untuk digunakan sebagai inokulum. Bakteri yang telah mencapai fase logaritma tidak membutuhkan waktu lama dalam pemindahan kultur karena kultur bakteri akan cepat melanjutkan perbanyakan sel tanpa adaptasi yang terlalu lama. Fase tersebut merupakan fase yang tepat untuk pemberian ekstrak

daun ciplukan sehingga akan mencapai hasil yang maksimal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yaitu pada jam ke-16 sesuai dengan kurva pertumbuhan yang dapat dilihat pada Gambar 4.4 halaman 42.

Tahap pembuatan suspensi bakteri juga diperlukan sebelum dilakukan uji pendahuluan dan uji akhir untuk mengetahui pengaruh daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Tujuan tahap ini yaitu untuk mengetahui jumlah sel bakteri per ml. Perhitungan jumlah sel bakteri ini dapat diketahui dengan melihat seberapa banyak cahaya yang diserap. Semakin keruh suatu suspensi, maka semakin banyak jumlahnya. Alat yang digunakan dalam pembuatan suspensi bakteri ini adalah spektrofotometer dengan ukuran panjang gelombang (λ) 560 nm. Suspensi bakteri yang akan dibuat distandarkan dengan nilai absorban 0,05 dan transmittan 89%, sehingga jumlah sel bakteri pada suspensi tersebut setara dengan 3×10^6 CFU/ml.

Penelitian pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi, yaitu menggunakan sumuran yang masing-masing diisi dengan ekstrak daun ciplukan. Ekstrak daun ciplukan tersebut akan berdifusi ke dalam medium *Nutrient Agar* (NA) di sekeliling sumuran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari daya hambat dan konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak daun ciplukan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Suspensi bakteri yang telah dibuat digunakan untuk uji pendahuluan dan uji akhir. Uji pendahuluan pada penelitian ini menggunakan suspensi bakteri yang telah di spektrofotometer dan serial konsentrasi ekstrak daun ciplukan 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, dan 45%. Kontrol yang digunakan adalah kontrol positif berupa kloramfenikol 1% dan kontrol negatif berupa aquades steril. Kloramfenikol dipilih karena merupakan zat antimikroba berspektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif maupun gram positif. Kloramfenikol juga umum digunakan sebagai antibiotik untuk penyakit diare. Mekanisme penghambatan yang

dilakukan oleh kloramfenikol adalah dengan mengganggu sintesis protein pada bakteri. Kloramfenikol akan terikat secara *reversible* pada bagian reseptor subunit 50S ribosom bakteri, antibiotik ini akan mengganggu penggabungan asam amino ke peptide baru yang dibentuk dengan menghambat kerja peptidil transferase (Katzung, 1997). Kontrol negatif digunakan akuades steril karena akuades merupakan pelarut yang digunakan dalam proses pengenceran ekstrak, sehingga akuades diujikan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh akuades tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan dengan konsentrasi 10% sudah menunjukkan adanya zona hambat yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 halaman 44, sehingga pada uji akhir digunakan serial konsentrasi sebesar 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%, serta kloramfenikol 1% sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Hasil uji akhir menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan yang diperoleh menggunakan pelarut etanol 96% dengan konsentrasi 7,5% sudah dapat membentuk zona hambat dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 0,0233 cm. Konsentrasi ekstrak 5% tidak terbentuk zona hambat, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak daun ciplukan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* adalah sebesar 7,5% yang dapat dilihat pada Gambar 4.6 halaman 46. Hasil uji akhir ini selanjutnya dianalisis dengan uji statistik ANOVA. Data uji akhir yang digunakan pada uji ANOVA terlebih dahulu ditransformasikan, sebab pada uji ANOVA angka nol (0) tidak dapat dianalisis. Hasil uji statistik ANOVA tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) pada serial konsentrasi 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000 yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 halaman 47. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan antar perlakuan yaitu terdapat pengaruh perbedaan antar konsentrasi ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* sehingga

dilanjutkan dengan uji LSD. Uji LSD perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan perlakuan antar serial konsentrasi. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* adalah pada konsentrasi 12,5% yang dapat dilihat pada Lampiran G.3 halaman 90. Konsentrasi 12,5% merupakan konsentrasi ekstrak ciplukan yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* karena konsentrasi ini berbeda nyata dengan semua konsentrasi yang diujikan kecuali dengan konsentrasi 15%.

Penghambatan ekstrak daun ciplukan terhadap bakteri *S. dysenteriae* dapat diketahui dari adanya zona hambat yang terbentuk di sekeliling sumuran. Zona hambat yang terbentuk memiliki ukuran yang berbeda-beda pada setiap konsentrasi ekstrak. Semakin kecil konsentrasi ekstrak, maka zona hambat yang terbentuk juga semakin kecil. Hal tersebut terjadi karena semakin kecil konsentrasi ekstrak, maka semakin sedikit zat aktif yang terdapat di dalam ekstrak, sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga akan menurun.

Penghambatan pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* penghasil racun shiga yang berbahaya terjadi karena adanya senyawa aktif pada ekstrak daun ciplukan. Senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun ciplukan antara lain yaitu glikosida flavonoid (Latifah *et al.*, 2014). Pemberian ekstrak daun ciplukan pada medium berisi bakteri *Shigella dysenteriae* menyebabkan terjadinya proses penghambatan pertumbuhan bakteri tersebut. Mulanya ekstrak daun ciplukan menembus dinding sel bakteri, sehingga senyawa aktif pada ekstrak mulai melakukan aktivitas antibakterinya. Senyawa flavonoid khususnya luteolin akan mempengaruhi permeabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan bakteri kekurangan nutrisi serta kebocoran dinding sel bakteri dan hingga akhirnya mengakibatkan kematian bakteri (Corner, 1995).

Senyawa flavonoid merupakan senyawa aktif yang memiliki kemampuan untuk mengganggu sintesis dinding sel bakteri sehingga menyebabkan terjadinya

kebocoran plasma dan akhirnya sel bakteri akan mengalami lisis. Senyawa flavonoid juga dapat menghambat aktivitas enzim ATPase bakteri (Chusnie, 2005). Jenis flavonoid pada daun ciplukan adalah luteolin. Senyawa luteolin memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai senyawa antioksidan, antikanker, antiinflamatori, antidiabetes, antialergi, antivirus, dan antibakteri (Lutimax, 2001). Xie (2010) menyatakan bahwa sebagai antibakteri, luteolin akan menghambat aktivitas DNA topoisomerase I dan II, yang mengakibatkan beberapa penurunan asam nukleat dan sintesis protein. Luteolin dapat mempengaruhi permeabilitas membran bakteri, tetapi tidak merusak integritas membran langsung.

Penelitian tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap bakteri juga pernah dilakukan oleh Skarayadi *et al.* (2004). Hasil penelitian Skarayadi menunjukkan bahwa *Physalis angulata* L. mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* pada KHM 1%, *Sarcina Lutea* pada KHM 1% dan *Escherichia coli* pada KHM 2,5%. Data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun ciplukan mampu menghambat bakteri gram positif dan negatif. Bakteri gram negatif pada umumnya bersifat patogen yang lebih berbahaya dari bakteri Gram positif, karena membran luar pada dinding selnya melindungi bakteri dari sistem pertahanan inang dan menghalangi masuknya obat-obatan antibiotik. Senyawa lipopolisakarida terhadap membran luar bakteri gram negatif juga dapat bersifat toksin (racun) bagi inang.

Shigella dysentriae merupakan bakteri gram negatif yang memiliki struktur dinding sel dengan peptidoglikan tipis namun memiliki struktur yang lebih kompleks. Membran bagian luar bakteri ini terdiri atas lipida amfifatik, lipopolisakarida, dan protein. Lapisan peptidoglikan yang tipis pada bakteri tersebut menyebabkan ekstrak daun ciplukan dapat dengan mudah menembus dinding sel bakteri *Shigella dysentriae* sehingga mengakibatkan terjadinya aktivitas penghambatan pada bakteri uji sedangkan membran luar yang tersusun atas lipida amfifatik menyebabkan terjadinya aktivitas penghambatan pada bakteri gram negatif.

Lipida amfifatik memiliki gugus hidrofilik (kepala) yang bersifat polar dan gugus hidrofobik (ekor) yang bersifat nonpolar (Pelczar *et al.*, 2005). Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun ciplukan merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga senyawa aktif tersebut akan mudah menembus membran luar sel bakteri dengan melewati gugus hidrofilik pada bagian kepala yang bersifat polar sehingga pertumbuhan bakteri terhambat.

Hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysentriae*, dimanfaatkan dalam penyusunan buku nonteks yang berjudul “Manfaat Daun Ciplukan sebagai Penghambat Disentri”. Kelayakan dari buku nonteks yang disusun tersebut dapat diketahui dengan dilakukannya uji validasi. Terdapat 2 orang validator yaitu validator ahli materi dan validator ahli media yang berasal dari Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember yang dilanjutkan dengan dengan angket keterbacaan oleh 1 orang pekerja kesehatan berpengalaman serta 1 dari mahasiswa sebidang yang berpengalaman. Hasil uji validasi buku nonteks dapat dilihat pada Tabel 4.6 halaman 49. Tabel tersebut menunjukkan bahwa rerata skor validasi oleh Dosen Biologi ahli materi sebesar 3,38 dan nilai validasi sebesar 84,61% dengan kualifikasi sangat layak, sedangkan rerata skor validasi oleh Dosen Biologi ahli media sebesar 3,44 dan nilai validasi sebesar 86,11% dengan kualifikasi sangat layak. Berdasarkan kedua validator tersebut, diperoleh rerata skor sebesar 3,41 dan rerata nilai validasi sebesar 85,36%, sehingga buku nonteks yang disusun sangat layak untuk disajikan, namun perlu adanya perbaikan berdasarkan komentar umum yang diberikan oleh para validator.

Komentar umum dari validator ahli materi menyatakan bahwa perlu adanya konsisten font pada setiap judul bab, perlu perbaikan penulisan sumber dari internet, pada bagian 4 tentang manfaat daun ciplukan sebagai penghambat disentri perlu langsung fokus ke manfaatnya, pada bagian penutup isinya seharusnya langsung inti

dari pembahasan. Validator ahli media memberikan komentar antara lain yaitu secara umum baik namun masih perlu banyak perbaikan.

Penilaian buku nonteks oleh kedua validator juga dilengkapi dengan saran. Saran validator yang berasal dari ahli materi yaitu pada buku nonteks boleh ditambahkan halaman persembahan sebagai pelengkap. Validator ahli media memberikan saran antara lain yaitu perlu ada perbaikan pada judul untuk lebih dipersingkat, perlu ada perbaikan pada tata tulis untuk lebih dirapikan, perlu adanya tujuan penulisan buku dengan sedikit gambaran umum isi buku pada kata pengantar, pemaparan pendahuluan perlu lebih difokuskan pada latar belakang penyajian buku, perlu adanya sumber gambar yang terpercaya, dan perlu adanya perubahan warna kontras tulisan pada sampul belakang.

Penilaian buku nonteks selain oleh validator juga dilakukan oleh pekerja kesehatan (perawat) dan mahasiswa (asisten) dengan mengisi angket keterbacaan sebagai tanggapan secara umum buku nonteks ini. Penilai 1 (pekerja kesehatan) menyatakan bahwa tampilan depan buku sudah cukup menarik namun perlu adanya dominasi dari gambar ciplukan agar makna ciplukan tidak terlihat samar, perlu adanya tambahan isi dari uraian singkat pada bagian awal setiap sub-bab, dan perlu adanya pembahasan tentang penggunaan ciplukan di rumah. Penilai 2 (mahasiswa) menyatakan bahwa tampilan buku sudah menarik namun jarak tulisan pada judul terlalu rapat, penyajian materi sudah sistematis namun perlu diperhatikan penulisan kalimatnya masih terdapat kata yang disambung, dan perlu tambahan uraian singkat tentang penyebaran penyakit disentri. Data Hasil angket keterbacaan ini dapat dilihat pada Lampiran J.3 dan J.4 halaman 112-121.

Hasil keseluruhan dari uji validasi buku nonteks menunjukkan bahwa buku nonteks yang berjudul “Manfaat Daun Ciplukan sebagai Penghambat Disentri” dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai bacaan bagi masyarakat umum.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) memiliki pengaruh daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan konsentrasi yang direkomendasikan adalah 12,5%.
- b. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* adalah konsentrasi 7,5% dengan besar zona hambat sebesar 0,0233 cm.
- c. Buku Nonteks dengan judul “Manfaat Daun Ciplukan sebagai Penghambat Disentri” sangat layak untuk dijadikan sebagai bacaan bagi masyarakat umum dengan rata-rata skor validasi sebesar 3,41 dan rerata nilai validasi sebesar 85,36 %.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran yaitu:

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hasil atau produk daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) sebagai obat antibakteri.
- c. Perlu perbaikan pada judul buku untuk lebih dipersingkat.
- d. Perlu perbaikan pada tata tulis buku untuk lebih dirapikan.
- e. Pemaparan pendahuluan pada buku perlu difokuskan pada latar belakang penyajian buku.
- f. Indeks perlu ditambahkan pada buku sebagai pelengkap.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Basset, J., Denney, R. C., Jeffery, G.H., Mendham, J. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: EGC
- Brooks, G. F., Butel J. S., Morse S. A., Jawets, Melnick, dan Adelberg's. 2007. *Medical Microbiology 23th Edition*. United State: The McGraw-hill companies.
- Dalimartha, S. 2005. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Jakarta: Trubus Agriwidy.
- Gandjar, Ibnu Gholib. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Harmita dan Radji, M., 2008. *Kepekaan Terhadap Antibiotik*. Dalam: Buku Ajar Analisis Hayati, Ed.3. Jakarta: EGC.
- Hakim, I. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar dengan Model Whole Brain Teaching*. Jember: Universitas Jember.
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB Bandung.
- Holt, Krieg, Sneath, Staley, dan Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Ninth Edition*. Maryland USA: Williams & Wilkins.
- Jawetz, dkk. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba.
- Jawetz, dkk. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba.
- Katzung, Betram G. 1997. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Pelczar, M.J dan E.C.S. Chan. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pusat Perbukuan Depdiknas. 2005. *Pedoman Klasifikasi Buku Pendidikan*. Jakarta; Pusat Perbukuan Depdiknas.

- Pusat Perbukuan Depdiknas. 2008. *Pedoman Klasifikasi Buku Pendidikan*. Jakarta; Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Syahrurachman, A. 1993. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Jakarta: Binaputra Aksara.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Waluyo, J. dan Wahyuni, D. 2013. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Jember: FKIP UNEJ.
- WHO. 2000. *Penyakit Bawaan Makanan: Fokus Pendidikan Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Artikel Ilmiah

- Cheng, Peng., Li, Huan Qiu., Xue, Jia Yu., Shi, Lei., Zhu, HaiLiang. 2009. Synthesis and biological evaluation of novel luteolin derivatives as antibacterial agents. *European Journal of Medicinal Chemistry*. Vol. 44 (2): 908–914
- Chowdhury, A. R., Sharma, S., Mandal, S., Goswami, A., Mukhophadhyai, S., Majumder, H. K., 2002. Luteolin, an emerging anti-cancer flavonoid, poisons eukaryotic DNA topoisomerase I. *Biochem*. Vol 366: 563-661
- Chunsie, T. P. T. dan Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agent*.
- Dewi, I. K., Joharman., Budiarti, L. Y. 2013. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Etanol dengan Sediaan Sirup Herbal Buah Belimbing (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap *Shigella dysenteriae* In Vitro. *Jurnal Universitas Banjarmasin*. Vol.9 (2): 191-198
- Haryati, Sri. 2012. Research And Development (R&D) sebagai Salah Satu Model Penelitian dalam Bidang Pendidikan. Vol. 37 (1): 11-26
- Lazaro, M. L. 2009. Distribution and Biological Activities of the Flavonoid Luteolin. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*. Vol 9. No. 1
- Lutimax. 2001. A Natural Bioflavonoid Product Containing Luteolin. *Synorx*

Nanumala, S. K., Kannadhasan, R., Gunda, K., Sivakumar, G., Pomasekhar, P. 2012. Anti Ulcer Activity of The Ethanolic Extract of Leaves *Physalis angulata* L. *Int J Pharm Pharm Sci*, Vol 4, Suppl 4, 226-228.

Prihantoro, T., Indra, R., Sumarno. 2006. Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Delima (*Punica Granatum*) terhadap *Shigella dysenteriae* Secara *In Vitro*. *Kedokteran Brawijaya*, Vol. XXII (3): 101-106

Rochani, Nita. 2009. *Uji aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steen) terhadap Candida albicans serta Skrining Fito kimianya*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Xie, Mingjie. 2010. Antibacterial activity and mechanism of luteolin on *Staphylococcus aureus*. *Acta Microbiologica Sinica*. Vol. 50 (9):1180-4.

Internet

Alim, Tantri. 2013. *Pertumbuhan dan Perkembang Biakan Bakteri*. <http://www.biologi-sel.com/2013/09/pertumbuhan-dan-perkembang-biakan.html>. (Diakses tanggal 25 Maret 2015).

Amelia. 2014. *Waspadai Efek Samping Menggunakan Antibiotik*. <http://udoctor.co.id/diet-sehat/waspadai-efek-samping-menggunakan-antibiotik-read-18.html?page=2>. (Diakses tanggal 25 Maret 2015).

Anna, Lusiana Kus. 2012. *7 Bakteri dalam Makanan penyebab Sakit*. <http://health.kompas.com/read/2012/09/17/17325147/7.Bakteri.dalam.Makanan.Penyebab.Sakit> (Diakses tanggal 26 Juni 2015)

Atma, Trisni. 2011. *Archaeobacteria dan Eubacteria*. <http://trisniatma.com/archaeobacteria-dan-eubacteria> (Diakses tanggal 25 Maret 2015).

ITIS. 2013. *Physalis angulata Cutleaf Ground-cherry*. <http://eol.org/pages/581062/overview>. (Diakses tanggal 20 Oktober 2014).

Jiwanjaya. 2014. *Bakteri Shigella dysenteriae Penyebab Penyakit Disentri*. <http://www.biologiedukasi.com/2014/11/bakteri-shigella-dysenteriae-penyebab.html>. (Diakses tanggal 25 Maret 2015).

Krisno, Agus. 2012. *Mekanisme Kerja Toksin Shiga*. <https://aguskrisno.files.com/2012/01/image211.png> (Diakses tanggal 25 Maret 2015).

- Kunkel, Dennis. 2014. *Science Stock Photography*. <http://www.denniskunkel.com/search/q/0-0-3-0-0-1-0-1-shigella.html>. (Diakses tanggal 20 Maret 2015).
- Kusmana, Suherli. 2009. *Mengenal Buku Nonteks Pelajaran (Bagian I)*. <http://suherli-centre.blogspot.com/2009/02/mengenal-jenis-buku-nonteks.html> (Diakses tanggal 30 Maret 2015)
- Latifah, N., Hidayati, A. A., Yunas, S. R., dan Sulistyorini, E. 2014. *Ciplukan (Physalis angulata L.)*. http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=193. (Diakses tanggal 20 Oktober 2014).
- Microwebiki. 2011. *Microbial Biorealm page on the genus Shigella dysenteriae*. https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Shigella_dysenteriae. (Diakses tanggal 25 Maret 2015).
- Plantamor. 2012. *Ceplukan (Physalis angulata L.)*. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=992>. (Diakses tanggal 7 Januari 2015).
- Samir. 2013. *Kurva dan Fase Pertumbuhan Bakteri dari Hidup sampai Mati*. <http://www.sawitchem.com/post/25/kurva-dan-fase-pertumbuhan-bakteri-dari-hidup-sampai-mati.html>. (Diakses tanggal 25 Maret 2015).
- Skarayadi, O., Gana, A., Yulinah, E. 2004. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Lima Tanaman Obat*. <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id>. (Diakses tanggal 25 Maret 2015).
- Zizka, Georg. 2010. *Physalis angulata L.* http://www.westafricanplants.senckenberg.de/root/index.php?page_id=14&id=1264#image=4211. (Diakses tanggal 18 September 2015).

Lampiran A. Matrik Penelitian

Matrik Penelitian

Judul	Rumusan masalah	Tujuan	Variabel	Indikator	Metode penelitian
Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> sebagai Buku Nonteks	<p>a. Bagaimanakah pengaruh ekstrak daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>?</p> <p>b. Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) yang mampu menghambat bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>?</p> <p>c. Apakah buku nonteks tentang pengaruh ekstrak daun</p>	<p>a. Untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i></p> <p>b. Untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i></p>	<p>1. Variable bebas yaitu ekstrak daun Ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) dengan berbagai konsentrasi</p> <p>2. Variable terikat yaitu pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i></p> <p>3. Variabel kontrol yaitu suhu, kelembaban, udara, biakan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>, media NA, media NB, cara</p>	<p>1. Serial konsentrasi ekstrak daun ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.)</p> <p>2. Lebar zona hambatan pada medium agar cawan</p> <p>3. Adanya senyawa glikosida flavonoid (luteolin) pada ekstrak ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) berdasarkan uji KLT</p>	<p>✓ Penelitian ini adalah penelitian Eksperimental Laboratoris dengan 3 kali pengulangan</p> <p>✓ Untuk mengetahui adanya pengaruh ekstrak daun ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dilakukan uji Analisis of Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95 % ($p < 0,05$). Apabila terdapat perbedaan dilakukan uji selanjutnya yaitu uji LSD dengan taraf kepercayaan</p>

	<p>ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> layak untuk digunakan?</p>	<p>L.) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i></p> <p>c. Untuk menghasilkan buku nonteks yang tervalidasi tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan (<i>Physalis angulata</i> L.) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i></p>	<p>pengukuran diameter daya hambat ekstrak daun ciplukan terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i></p>	<p>95 % (p<0,05).</p>
--	---	---	---	--------------------------

Lampiran B. Surat Ijin Penelitian

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 2365 UN25.1.5/LT/2015
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Identifikasi Tumbuhan

17 APR 2015

Yth. Kepala Kebun Raya Purwodadi
Pasuruan

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Melinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM : 110210103026
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melakukan identifikasi tumbuhan sesuai dengan penelitiannya yang berjudul "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.


Dekan
Fakultas Dekan I,
Dr. Sulpanman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 2365 /UN25.1.5/LT/2015
Lampiran :-
Perihal : Permohonan Izin Ekstraksi Tanaman

17 APR 2015

Yth. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Melinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM : 110210105026
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan ekstraksi daun ciplukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember yang Saudara pimpin dengan judul "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

at.a. Dekan
Pembantu Dekan I

Dr. H. Katman, M.Pd.
NIDN19640123 199512 1 001

Tembusan Yth:

1. Ketua Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember
2. Arsip



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember: 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 2365 /UN25.1.5/LT/2015
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

17 APR 2015

Yth. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Jember

Dihormati dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Meilinda Rama Dwi Pratiwi
NIM : 110213103026
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang Saudara pimpin dengan judul "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

Agus Desan
Perwakilan Dekan I

Dr. Sukarna, M.Pd.
NIP 19540123 199512 1 001

Tembusan Yth:
1. Ketua Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
2. Arsip

Lampiran C. Hasil Identifikasi Tumbuhan Ciplukan



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI**

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046, Faks. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046
website: <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>




SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI
No. ~~0248~~ /PH.06/HM/11/2015

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Meilinda Ratna Dwi Pratiwi, NIM : 110210103026

Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 20 Februari 2015, berdasarkan buku Flora of Java, karangan C.A. Ducker dan R.C. Bakhuizen van den Brink jr., tahun 1968 volume II, halaman 468 nama ilmiahnya adalah :

Genus : *Physalis*
Species : *Physalis angulata* L.

Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XVII adalah sebagai berikut :

Divisio : *Magnoliophyta*
Class : *Manaliopsida*
Subclass : *Asteridae*
Ordo : *Solanales*
Family : *Solanaceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 26 Februari 2015
An. Kepala
Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,



Deden Mudlaha, S.Hut, M.Si

Lampiran D. Lembar Konsultasi Skripsi

D.1 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**Dosen Pembimbing I**

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
 NIM/Angkatan : 110210103026/2011
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks
 Dosen Pembimbing I : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	25 November 2014	Pengajuan Judul	
2	05 Januari 2015	Konsultasi Matriks Penelitian	
3	13 Januari 2015	Pengajuan Bab 1, 2, dan 3	
4	21 Januari 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
5	12 Februari 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
6	19 Februari 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
7	04 Maret 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	
8	14 April 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	
9	05 Mei 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	
10	13 Mei 2015	ACC Seminar Proposal Skripsi	
11	04 Agustus 2015	Konsultasi Uji Akhir	
12	10 Agustus 2015	Konsultasi Uji Akhir	
13	20 Agustus 2015	Konsultasi Uji Akhir	
14	1 September 2015	Konsultasi Bab 4, 5 dan Buku Nonteks	
15	29 September 2015	Konsultasi Bab 4 dan 5	
16	8 Oktober 2015	ACC Ujian Skripsi	

- Catatan : 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
 2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

D.2 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Dosen Pembimbing II

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
 NIM/Angkatan : 110210103026/2011
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks
 Dosen Pembimbing II : Siti Murdiyah, S.Pd. M.Pd

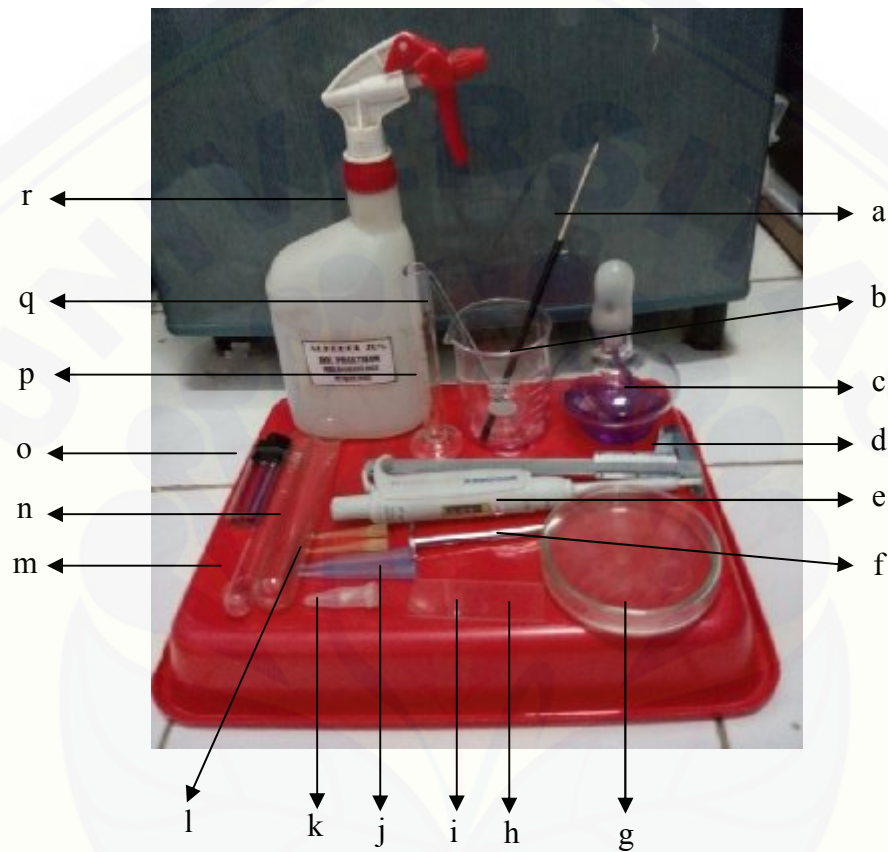
Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	25 November 2015	Pengajuan Judul	<i>[Signature]</i>
2	07 Januari 2015	Konsultasi Matriks Penelitian	<i>[Signature]</i>
3	03 Februari 2015	Pengajuan Bab 1, 2, dan 3	<i>[Signature]</i>
4	13 Februari 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	<i>[Signature]</i>
5	20 Februari 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	<i>[Signature]</i>
6	11 Maret 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	<i>[Signature]</i>
7	16 Maret 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	<i>[Signature]</i>
8	23 Maret 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	<i>[Signature]</i>
9	17 April 2015	Konsultasi Hasil Uji Pendahuluan	<i>[Signature]</i>
10	25 Mei 2015	ACC Seminar Proposal Skripsi	<i>[Signature]</i>
11	5 Agustus 2015	Konsultasi Hasil Uji Akhir	<i>[Signature]</i>
12	10 Agustus 2015	Konsultasi Hasil Uji Akhir	<i>[Signature]</i>
13	26 Agustus 2015	Pengajuan Bab 4, 5 dan Buku Nonteks	<i>[Signature]</i>
14	14 September 2015	Konsultasi Buku Nonteks	<i>[Signature]</i>
15	29 September 2015	Revisi Bab 4 dan 5	<i>[Signature]</i>
16	05 Oktober 2015	ACC ujian Skripsi	<i>[Signature]</i>

Catatan : 1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
 2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran E. Foto Penelitian

E.1 Foto Alat Uji Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*



Keterangan:

a) Jarum ose. b) Beaker glass; c) Bunsen; d) Jangka sorong; e) Mikropipet; f) Pipa sumuran; g) Cawan petri; h) Kaca benda; i) Kaca penutup; j) Tip biru k) Evendrop; l) Tip kuning; m) Tabung reaksi kecil; n) Tabung reaksi besar; o) Korek api; p) Gelas ukur; q) Pengaduk kaca; r) Alkohol 70%;.

E.2 Foto Alat Penelitian



a



b



c



d



e



f

Keterangan:

a) *Laminar Air Flow* (LAF); b) Inkubator; c) *Autoclave*; d) Vortex; e) Spektro fotometer; f) *Rotary evaporator*.

E.3 Foto Bahan Penelitian



a



b



c



d



e

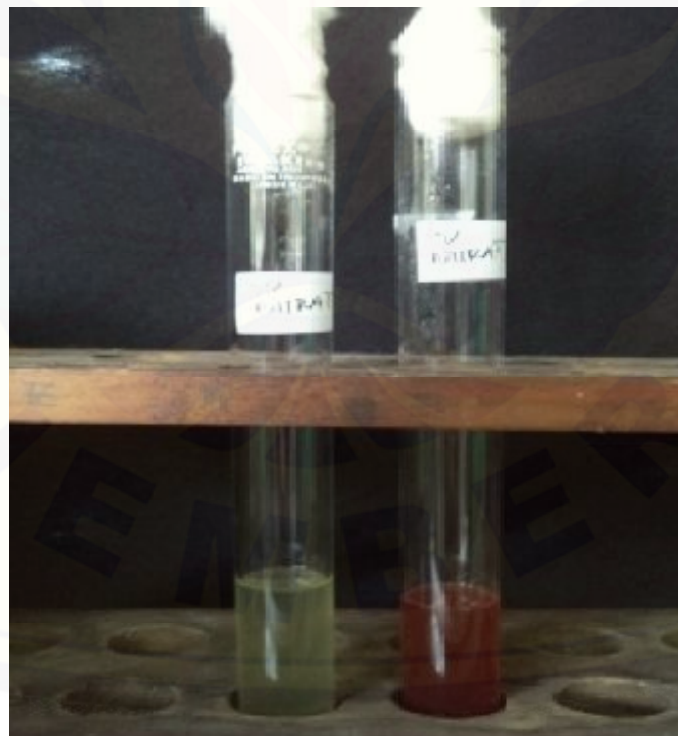
Keterangan:

a) Serial konsentrasi pengenceran ekstrak daun ciplukan; b) Isolat bakteri *Shigella dysenteriae*; c) Medium *Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB); d) Bahan pewarnaan Gram (Kristal violet, Lugol, Alkohol 95%, dan Safranin); e) Bahan uji KLT senyawa flavonoid.

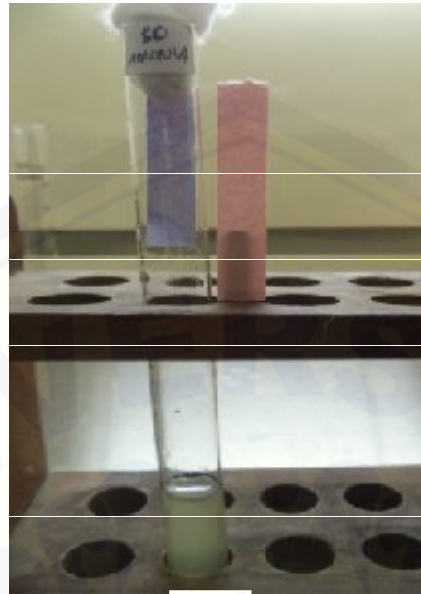
E.4 Foto Hasil Penelitian



a



b



c



d

Keterangan:

- a) Uji pembentukan katalase bakteri *Shigella dysenteriae*; b) Uji reduksi nitrat bakteri *Shigella dysenteriae*; c) Uji pembentukan amonia bakteri *Shigella dysenteriae* d) Uji pembentukan indol bakteri *Shigella dysenteriae*

E.5 Foto Saat Penelitian



a



b

Keterangan:

a) Peneliti sedang memindahkan ekstrak yang telah dirotary evaporator; b) Peneliti sedang melakukan penelitian tentang pengaruh ekstrak daun ciplukan terhadap *Shigella dysenteriae*.

Lampiran F. Data Pengamatan Pertumbuhan BakteriTabel hasil pengamatan pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*

Waktu (jam)	Jumlah koloni ($\times 10^8$)
0	0
4	0
8	103
12	150
16	251
20	239
24	51
28	47
32	30
36	30
40	30
44	24
48	22

Lampiran G. Analisis Data Penelitian

G.1 Hasil Uji Normalitas Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*

Tabel G.1 Hasil transformasi pengukuran zona hambatan ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada uji akhir

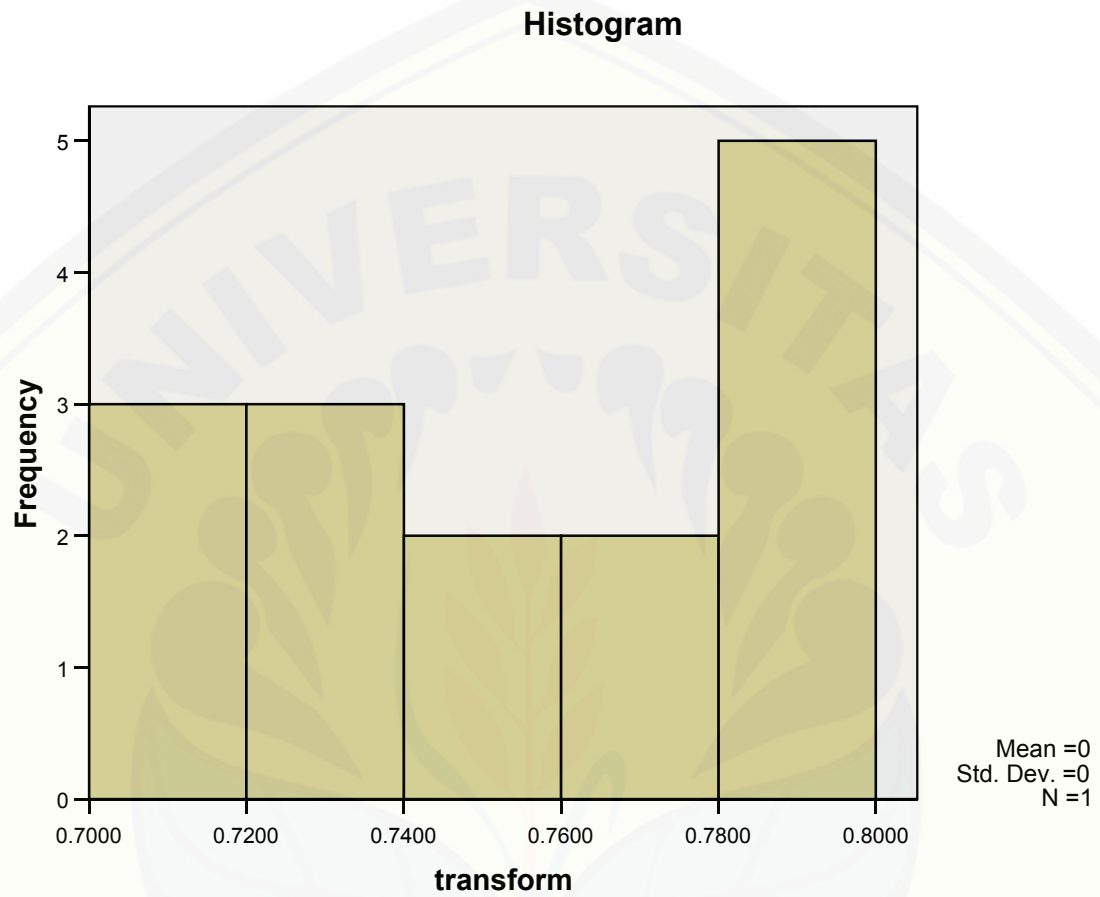
Perlakuan Serial Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (cm)			Rerata (cm)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
5%	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071
7,5%	0,7280	0,7211	0,7211	0,7234
10%	0,7550	0,7616	0,7483	0,7549
12,5%	0,7874	0,7810	0,7746	0,7810
15%	0,7874	0,7937	0,7874	0,7895
K+ (Kloramfenikol 1%)	1,6155	1,6186	1,6125	1,6155
K- (Aquades steril)	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
transform	0,159	15	0,200(*)	0,875	15	0,040

* This is a lower bound of the true significance,

a Lilliefors Significance Correction

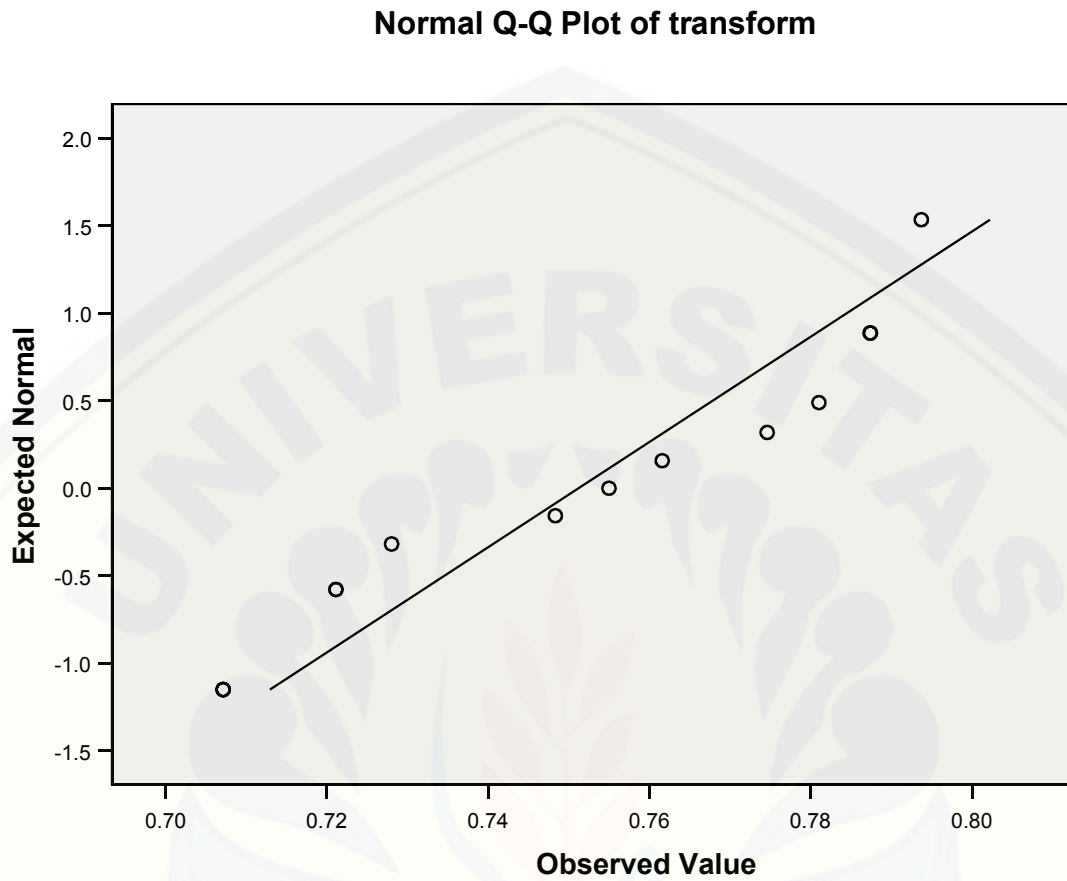


transform Stem-and-Leaf Plot

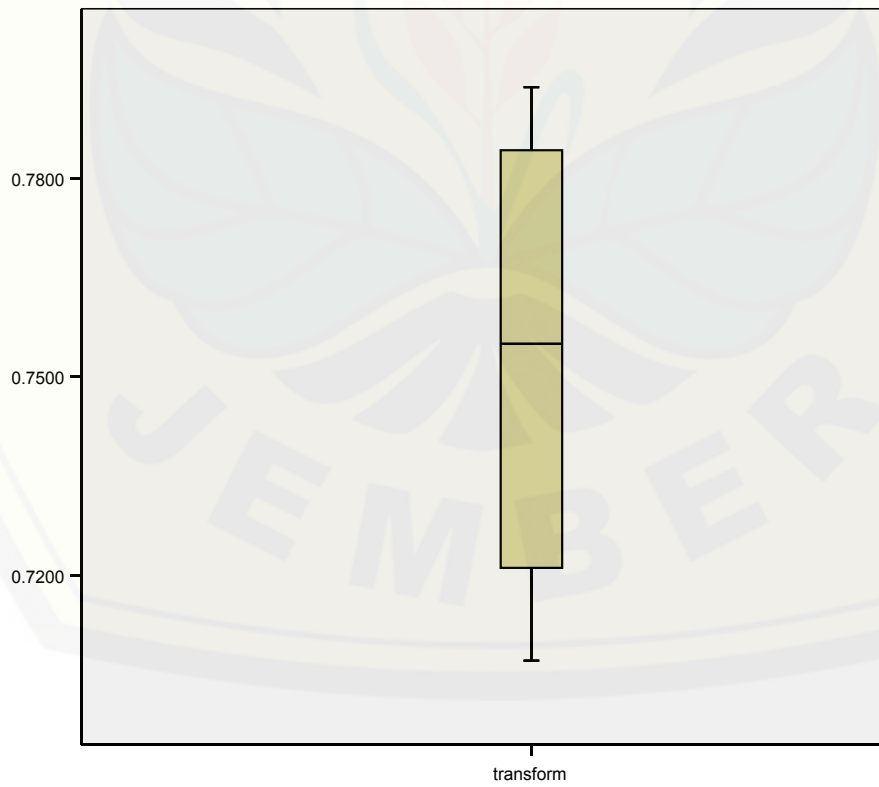
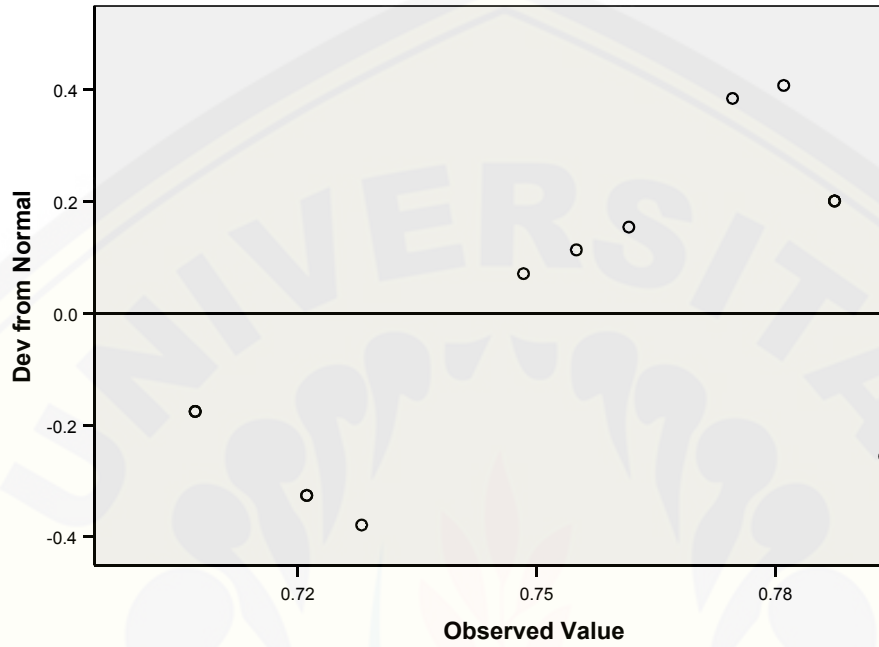
Frequency Stem & Leaf

3,00	7, 000
3,00	7, 222
2,00	7, 45
2,00	7, 67
5,00	7, 88889

Stem width: 0,1000
Each leaf: 1 case(s)



Detrended Normal Q-Q Plot of transform



**G,2 Hasil Uji ANOVA Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)
terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae***

Descriptives

Diameter zona hambat								
	N	Mean	Std, Deviation	Std, Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
5%	3	0,707107	0,0000000	0,0000000	0,707107	0,707107	0,7071	0,7071
7,5 %	3	0,723410	0,0039841	0,0023002	0,713513	0,733308	0,7211	0,7280
10%	3	0,754964	0,0066229	0,0038238	0,738512	0,771416	0,7483	0,7616
12,5 %	3	0,781007	0,0064021	0,0036962	0,765104	0,796911	0,7746	0,7874
15%	3	0,789509	0,0036515	0,0021082	0,780438	0,798580	0,7874	0,7937
Total	15	0,751200	0,0332611	0,0085880	0,732780	0,769619	0,7071	0,7937

Test of Homogeneity of Variances

diameter zona hambat				
Levene				
Statistic	df1	df2	Sig,	
1,512	4	10	0,271	

ANOVA

diameter zona hambat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig,
Between Groups	0,015	4	0,004	167,242	0,000
Within Groups	0,000	10	0,000		
Total	0,015	14			

**G.3 Hasil Uji LSD Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.)
terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae***

Multiple Comparisons

Dependent Variable: diameter zona hambat
LSD

(I) konsentrasi	(J) konsent rasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5%	7,5 %	-,0163037(*)	,0038997	,002	-,024993	-,007615
	10%	-,0478573(*)	,0038997	,000	-,056546	-,039168
	12,5 %	-,0739007(*)	,0038997	,000	-,082590	-,065212
	15%	-,0824022(*)	,0038997	,000	-,091091	-,073713
7,5 %	5%	,0163037(*)	,0038997	,002	,007615	,024993
	10%	-,0315536(*)	,0038997	,000	-,040243	-,022865
	12,5 %	-,0575970(*)	,0038997	,000	-,066286	-,048908
	15%	-,0660985(*)	,0038997	,000	-,074788	-,057409
10%	5%	,0478573(*)	,0038997	,000	,039168	,056546
	7,5 %	,0315536(*)	,0038997	,000	,022865	,040243
	12,5 %	-,0260434(*)	,0038997	,000	-,034732	-,017354
	15%	-,0345449(*)	,0038997	,000	-,043234	-,025856
12,5 %	5%	,0739007(*)	,0038997	,000	,065212	,082590
	7,5 %	,0575970(*)	,0038997	,000	,048908	,066286
	10%	,0260434(*)	,0038997	,000	,017354	,034732
	15%	-,0085015	,0038997	,054	-,017191	,000188
15%	5%	,0824022(*)	,0038997	,000	,073713	,091091
	7,5 %	,0660985(*)	,0038997	,000	,057409	,074788
	10%	,0345449(*)	,0038997	,000	,025856	,043234
	12,5 %	,0085015	,0038997	,054	-,000188	,017191

* The mean difference is significant at the ,05

Lampiran H. Instrumen Validasi Uji Produk Buku Nonteks

H.1 Pengantar Peneliti

1. Identitas Peneliti

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM : 110210103026
Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember (UNEJ)

2. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis dengan judul: “Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks”.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu mengisi kuisisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,
Penulis

Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

H.2 Instrumen Uji Validasi buku nonteks oleh Ahli Media**Identitas Ahli**

Nama :

Alamat rumah :

No. Telepon :

Jenis Kelamin :

Usia :

Pekerjaan :

Petunjuk**Berikan skor dengan melingkari pada salah satu skala (1, 2, 3 atau 4)!**

NO	URAIAN	SKOR
A	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang /penulis atau editor	1 2 3 4
B	CIRI BUKU NONTEKS	
1	Bukan merupakan buku pegangan pokok bagi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran tertentu	1 2 3 4
2	Tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk pertanyaan, tes atau bentuk lainnya	1 2 3 4
3	Dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkat kelas	1 2 3 4
4	Cocok untuk dijadikan sebagai bahan: a. Pengayaan b. Rujukan, atau c. Panduan pendidik, atau d.(spesifikasi)	1 2 3 4
C	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, dan glosarium</i>)	1 2 3 4
D	PENILAIAN BUKU NONTEKS	
1	Materi/isi disajikan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami	1 2 3 4
2	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu mutakhir, shahih dan akurat	1 2 3 4
3	Isi buku sudah menggunakan sumber yang sesuai dengan kondisi di Indonesia	1 2 3 4

4	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Gender serta Pelanggaran HAM	1	2	3	4
5	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1	2	3	4
6	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
7	Tulisan yang digunakan dapat dibaca dengan jelas	1	2	3	4
8	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proposional	1	2	3	4
9	Istilah yang digunakan baku	1	2	3	4
10	Bahasa (ejaan, kata, kalimat dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas dan jelas	1	2	3	4

Komentar Umum

.....

.....

.....

.....

Saran:

.....

.....

.....

.....

Keterangan:

1 = Kurang sekali

2 = Kurang

3 = Baik

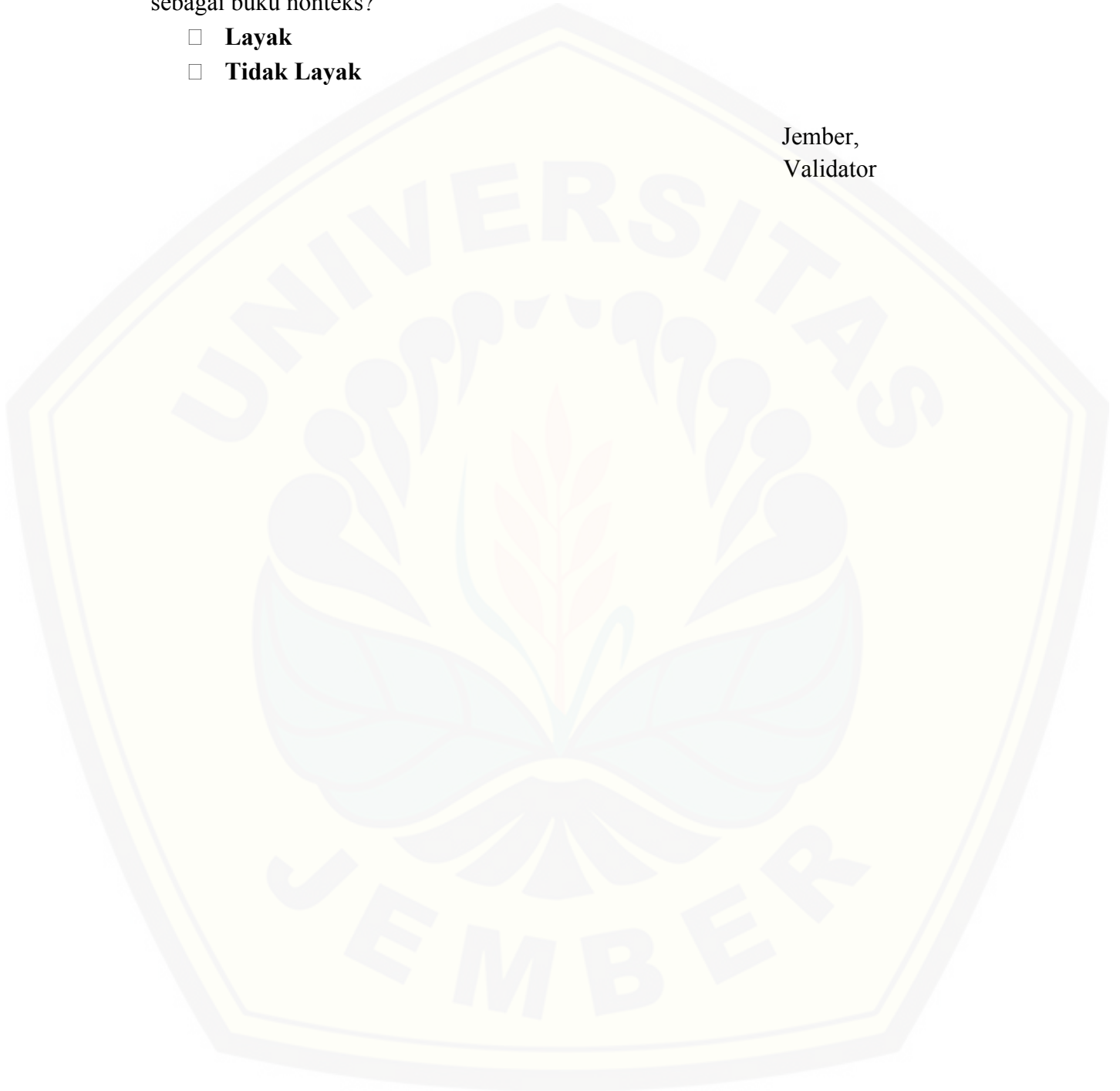
4 = Sangat Baik

Simpulan Akhir:

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak**
- Tidak Layak**

Jember,
Validator



H.3 Instrumen Uji Validasi buku nonteks oleh Ahli Materi**ANGKET EVALUASI FORMATIF AHLI ISI MATERI****Petunjuk**

Berilah tanda (√) pada salah satu skala (1, 2, 3, atau 4) yang sesuai!

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian isi buku pada setiap bab dengan judul buku				
	Komentar				
2	Kesesuaian uraian materi buku pada setiap bab dengan tujuan pembuatan buku				
	Komentar				
3	Kesesuaian gambar/ilustrasi yang diberikan dengan uraian materi buku				
	Komentar				
4	Sistematika penyajian materi antara sub bab dalam bab				
	Komentar				
5	Sistematika penyajian materi antara paragraf dalam sub bab				
	Komentar				
6	Sistematika penyajian materi antara kalimat dalam paragraf				
	Komentar				
7	Kebenaran uraian materi (uraian materi sesuai dengan kebenaran teori, konsep, prinsip, dan hukum)				
	Komentar				

8	Kesesuaian uraian materi buku dengan perkembangan ilmu terbaru				
	Komentar				
9	Keterkinian contoh-contoh dan rujukan (contoh yang berupa gambar maupun contoh berupa uraian)				
	Komentar				
10	Kesesuaian daftar istilah penting pada setiap sub bab dengan materi buku				
	Komentar				
11	Konsistensi penggunaan istilah pada setiap bab				
	Komentar				
12	Ketetapan tata bahasa dan ejaan				
	Komentar				
13	Kesesuaian uraian materi pembelajaran sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				
	Komentar				

Keterangan:

1 = Kurang sekali

2 = Kurang

3 = Baik

4 = Sangat Baik

Komentar dan saran umum:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak**
- Tidak Layak**

Jember
Ahli Isi Materi Mikrobiologi



H.4 Instrumen Uji Validasi buku nonteks oleh pekerja kesehatan dan mahasiswa

PENILAIAN TANGGAPAN BUKU NONTEKS

Kalimat/kata yang sulit dipahami

No	Halaman	Baris	Kalimat/kata yang sulit dipahami

1. Bagaimana tampilan depan buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak menarik	Kurang menarik	Cukup menarik	Menarik	Sangat menarik

Komentar

.....

.....

.....

.....

2. Apakah uraian singkat pada bagian awal setiap bab memotivasi anda untuk membaca?

1	2	3	4	5
Tidak memotivasi	Kurang memotivasi	Cukup memotivasi	Memotivasi	Sangat memotivasi

Komentar

.....

.....

.....

.....

3. Bagaimana urutan penyajian materi antar sub-bab dalam bab, antara paragraf dalam sub-bab, dan antar kalimat dalam paragraf?

1	2	3	4	5
Tidak sistematis	Kurang sistematis	Cukup sistematis	Sistematis	Sangat sistematis

Komentar

.....

.....

.....

.....

4. Bagaimana kejelasan uraian materi pada setiap bab?

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

Komentar

.....

.....

.....

.....

5. Apakah ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam buku ini mudah dibaca?

1	2	3	4	5
Tidak mudah	Kurang mudah	Cukup mudah	Mudah	Sangat mudah

Komentar

.....

.....

.....

6. Apakah gambar/ilustrasi yang disajikan pada setiap bab membantu anda memahami materi?

1	2	3	4	5
Tidak membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

Komentar

.....

.....

.....

.....

7. Bagaimanakah tingkat kesesuaian antara gambar/ilustrasi dengan materi dalam buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

Komentar

.....

.....

.....

.....

8. Apakah daftar istilah penting yang disajikan pada bagian akhir setiap sub-bab membantu anda memahami materi dalam buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

Komentar

.....

.....

.....

.....

KOMENTAR DAN SARAN SECARA UMUM

.....

.....

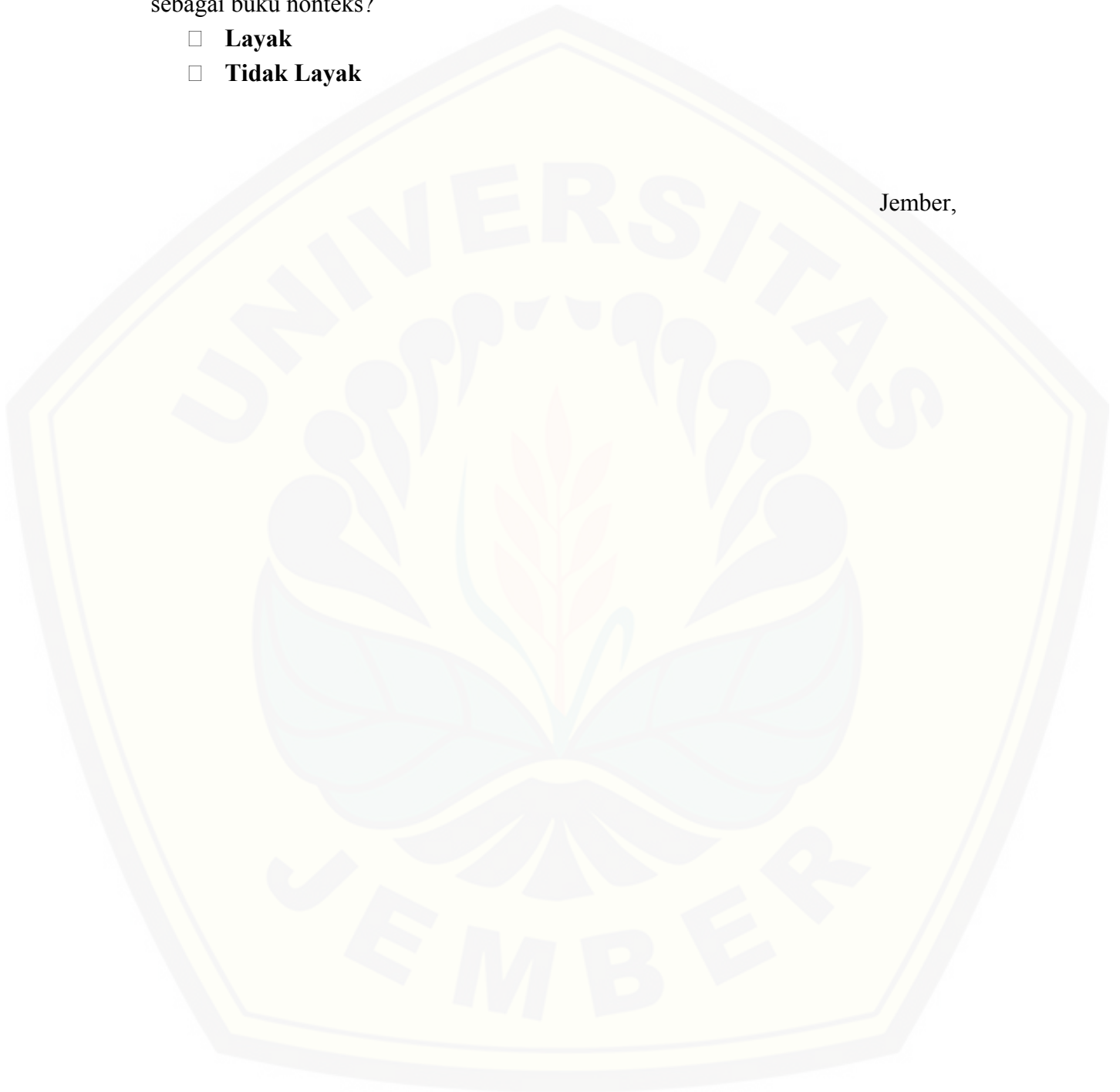
.....

.....

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak**
- Tidak Layak**

Jember,



Lampiran I. Desain Sampul Buku Nonteks

I.1 Sampul Depan Buku Nonteks



I.2 Sampul Belakang Buku Nonteks



Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

Meilinda dilahirkan di Lumajang, 01 Mei 1993, dalam keluarga Jawa. Ayahnya, Sukamat, adalah seorang pekerja bangunan, sedangkan ibunya, Tumik adalah seorang ibu rumah tangga. Menyelesaikan pendidikan dasarnya di SDN 1 Selok Awar-Awar Pasirian Lumajang, lalu SMPN 2 Pasirian Lumajang dan lulus SMAN 1 Tempeh Lumajang pada tahun 2011.

Lulus SMA, Meilinda melanjutkan pendidikannya di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan MIPA Prodi Biologi, pada tahun 2011 dengan beasiswa Bidikmisi. Selama perjalanan studinya, penulis memiliki minat dan ketertarikan terhadap matakuliah Mikrobiologi dan Mikologi yang mempelajari tentang bakteri serta jamur. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Penelitian tersebut dilakukan untuk menyelesaikan studi S1. Buku ini ditulis sebagai salah satu produk hasil penelitian. Kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan buku ini, sehingga dapat menjadi lebih baik lagi. Dan dapat dikirimkan melalui e-mail: meilindaratnadwipratiw@gmail.com

Lampiran J. Sampel Hasil Validasi Buku Nonteks

J.1 Sampel Hasil Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Materi

I. Identitas Peneliti

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM : 110210103026
Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember (UNEJ)

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis dengan judul: "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis



Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

ANGKET EVALUASI FORMATIF AHLI MATERI

Identitas Ahli

Nama : Mochammad Iqbal, S.pd, M.Pd.
 Alamat rumah : Perumahan Puri Bangs Nirwana Blok Bintaro C-19
 No. Telepon : 08232964474
 Jenis Kelamin : Laki - laki
 Usia : 27
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Biologi - UNEJ

Petunjuk

Berilah tanda (✓) pada salah satu skala (1, 2, 3, atau 4) yang sesuai!

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1	Kesesuaian isi buku pada setiap bab dengan judul buku Komentar			✓	
2	Kesesuaian uraian materi buku pada setiap bab dengan tujuan pembuatan buku Komentar			✓	
3	Kesesuaian gambar/ilustrasi yang diberikan dengan uraian materi buku Komentar			✓	
4	Sistematika penyajian materi antara sub bab dalam bab Komentar				✓
5	Sistematika penyajian materi antara paragraf dalam sub bab Komentar			✓	

6	Sistematika penyajian materi antara kalimat dalam paragraf Komentar			✓
7	Kebenaran uraian materi (uraian materi sesuai dengan kebenaran teori, konsep, prinsip, dan hukum) Komentar			✓
8	Kesesuaian uraian materi buku dengan perkembangan ilmu terbaru Komentar			✓
9	Keterkinian contoh-contoh dan rujukan (contoh yang berupa gambar maupun contoh berupa uraian) Komentar			✓
10	Kesesuaian daftar istilah penting pada setiap sub bab dengan materi buku Komentar			✓
11	Konsistensi penggunaan istilah pada setiap bab Komentar			✓
12	Keterapatan tata bahasa dan ejaan Komentar			✓
13	Kesesuaian uraian materi pembelajaran sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar Komentar			✓

Keterangan:

- 1 - Kurang sekali
- 2 - Kurang
- 3 - Baik
- 4 - Sangat Baik

$$\frac{44}{52} \times 100\% = 84,61\%$$

Komentar dan saran umum:

komentar dan saran langsung saya tulis di bawah:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak
- Tidak Layak

Jember
Ahli Isi Materi Mikrobiologi



Mochammad Iqbal, M.Pd.

J.2 Sampel Hasil Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Media

I. Identitas Peneliti

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi
NIM : 110210103026
Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember (UNEJ)

II. Pengantar

Delam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis dengan judul: "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,
Penulis



Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

ANGKET EVALUASI FORMATIF AHLI MEDIA

Identitas Ahli

Nama : Kanaka F, S.Pd., M.Pd.
 Alamat rumah : Jl. Jawa 6 No 6.
 No. Telepon : 087712631031.
 Jenis Kelamin : Perempuan.
 Usia : 31 th.
 Pekerjaan : Dosen.

Petunjuk

Berikan skor dengan melingkari pada salah satu skala (1, 2, 3 atau 4)!

NO	URAIAN	SKOR
A KETENTUAN DASAR		
1	Mencantumkan nama pengarang /penulis atau editor	1 2 3 (4)
B CIRI BUKU NONTEKS		
1	Bukan merupakan buku pegangan pokok bagi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran tertentu	1 2 (3) 4
2	Tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk pertanyaan, tes atau bentuk lainnya	1 2 3 (4)
3	Dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkat kelas	1 2 (3) 4
4	Cocok untuk dijadikan sebagai bahan: a. Pengayaan h. Rujukan, atau c. Panduan pendidik, atau d.(spesifikasi)	1 2 3 (4)
C KOMPONEN BUKU		
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 (4)
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 (4)
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, dan glosarium</i>)	1 2 3 (4)
D PENILAIAN BUKU NONTEKS		
1	Materi/isi disajikan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami	1 2 (3) 4
2	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu mutakhir, shahih dan akurat	1 2 (3) 4

$$\frac{62}{72} \times 100\% = 86,1\%$$

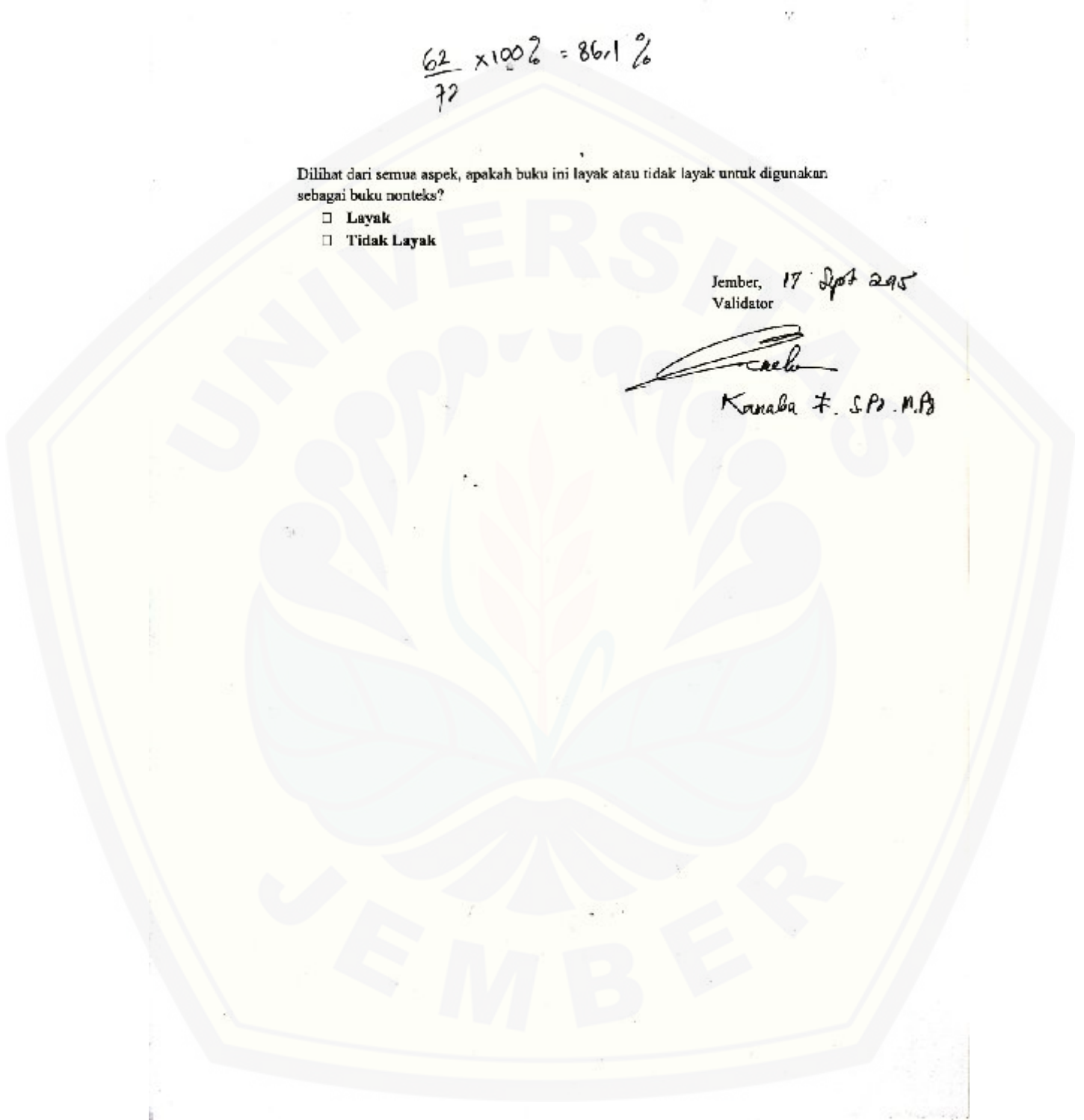
Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak
- Tidak Layak

Jember, 17 Sept 2015
Validator



Kanaba F. S.P. M.A.



J.3 Sampel Hasil Angket Buku Nonteks oleh Pekerja Kesehatan (Perawat)

I. Identitas Peneliti

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

NIM : 110210103026

Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember (UNEJ)

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis dengan judul: "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis



Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

PENILAIAN TANGGAPAN BUKU NONTEKS

Nama : SULIS SOEYOMATI
 Alamat rumah : GAJMA ALAM SEMPU SANJ
 No. Telepon : 081936977030
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Usia : 41 th
 Pekerjaan : Perawat (RS Soebandi)

Kalimat/kata yang sulit dipahami

No	Halaman	Baris	Kalimat/kata yang sulit dipahami
	16	14	sumuran
		17	diartikan sumuran

} mungkin diberi tanda kuning
 apa maksudnya →
 apakah sumuran itu
 berarti dasar/datar?

1. Bagaimana tampilan depan buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak menarik	Kurang menarik	Cukup menarik	Menarik	Sangat menarik

Komentar

banyak saja gambar lebih menarik
 jika cover gambar cilukanya yang
 mendominasi, karena menurut saya
 gambar cilukanya lebih besar sehingga
 nama tentang cilukanya sendiri
 terlihat samar.

2. Apakah uraian singkat pada bagian awal setiap bab memotivasi anda untuk membaca?

1	2	3	4	5
Tidak memotivasi	Kurang memotivasi	Cukup memotivasi	Memotivasi	Sangat memotivasi

Komentar:

ISIKMA RUPANG BAIK

3. Bagaimana urutan penyajian materi antar sub-bab dalam bab, antara paragraf dalam sub-bab, dan antar kalimat dalam paragraf?

1	2	3	4	5
Tidak sistematis	Kurang sistematis	Cukup sistematis	Sistematis	Sangat sistematis

Komentar:

baginya saja lebih baik kalau bab II nya adalah manfaat dan kelebihan agar setelah membaca tau apa itu kelebihan mana membaca membaca berkaitan lain apa manfaatnya
 - cara membuat ekstrak daun → dibuat bab lain saja

4. Bagaimana kejelasan uraian materi pada setiap bab?

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

Komentar:

- sudah cukup jelas
 - perlu adanya pembahasan tentang penggunaan / manfaat siplekhan di rumah.
 agar masyarakat bisa memanfaatkan daun ciplukan secara di pemanfaatan banyak manfaatnya. Masak harus ke (lab) atau untuk membatanya ..
 seperti contoh kulit manggis tinggal di rebus atau anco juga.
 Pembuatannya simple di rumah masih belum di gunakan.

5. Apakah ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam buku ini mudah dibaca?

1	2	3	4	5
Tidak mudah	Kurang mudah	Cukup mudah	Mudah	Sangat mudah

Komentar untuk semua saya kurang besar edit

6. Apakah gambar/ilustrasi yang disajikan pada setiap bab membantu anda memahami materi?

1	2	3	4	5
Tidak membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

Komentar sudah cukup jelas

7. Bagaimanakah tingkat kesesuaian antara gambar/ilustrasi dengan materi dalam buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

Komentar sudah cukup sesuai

8. Apakah daftar istilah penting yang disajikan pada bagian akhir setiap sub-bab membantu anda memahami materi dalam buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

Komentar: perlu adanya sedikit penjelasan
misalkan diberi tanda kuning saja
untuk memudahkan belajar

KOMENTAR DAN SARAN SECARA UMUM

- buku ini akan lebih menarik jika ada pembahasan secara saran atau ditambah ide lagi dari penulis
- dari buku ditambah lagi program kerjanya

9. Dit: het dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak dengan revisi
 Tidak Layak

Jember, 21/3/15

[Signature]
Ella

J.4 Sampel Hasil Angket Buku Nonteks oleh Mahasiswa (Asisten)

I. Identitas Peneliti

Nama : Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

NIM : 110210103026

Jurusan / Prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember (UNEJ)

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis dengan judul: "Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* sebagai Buku Nonteks".

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan ketersediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis



Meilinda Ratna Dwi Pratiwi

PENILAIAN TANGGAPAN BUKU NONTEKS

Nama : Oktavia Krisnawati
 Alamat rumah : Jl. Jem H-4 Jember
 No. Telepon : 089606083477
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Usia : 23 tahun
 Pekerjaan : Mahasiswa

Kalimat/kata yang sulit dipahami

No	Halaman	Baris	Kalimat/kata yang sulit dipahami
1	22	3	Prototipe dari toksin shiga ditemukan di S-dentriap serotipe 1 dan diberi nama six.

1. Bagaimana tampilan depan buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak menarik	Kurang menarik	Cukup menarik	Menarik	Sangat menarik

Komentar

Gambar animasi orang sakit perut kalau bisa satu badan penuh
 Jarak tulisan pada judul terlalu rapat

2. Apakah uraian singkat pada bagian awal setiap bab memotivasi anda untuk membaca?

1	2	3	4	5
Tidak memotivasi	Kurang memotivasi	Cukup memotivasi	Memotivasi	Sangat memotivasi

Komentar

.....

.....

.....

3. Bagaimana urutan penyajian materi antar sub-bab dalam bab, antara paragraf dalam sub-bab, dan antar kalimat dalam paragraf?

1	2	3	4	5
Tidak sistematis	Kurang sistematis	Cukup sistematis	Sistematis	Sangat sistematis

Komentar

Penyajian materi sudah baik, namun perlu diperhatikan penulisan kalimatnya masih terdapat kata yg dirambing.

.....

4. Bagaimana kejelasan uraian materi pada setiap bab?

1	2	3	4	5
Tidak jelas	Kurang jelas	Cukup jelas	Jelas	Sangat jelas

Komentar

Skema penyebaran penyakit disentri, ~~terlalu~~ akan lebih baik jika diberi uraian singkat.

.....

5. Apakah ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam buku ini mudah dibaca?

1	2	3	4	5
Tidak mudah	Kurang mudah	Cukup mudah	Mudah	Sangat mudah

Komentar

.....

.....

.....

6. Apakah gambar/ilustrasi yang disajikan pada setiap bab membantu anda memahami materi?

1	2	3	4	5
Tidak membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

Komentar

.....

.....

.....

7. Bagaimanakah tingkat kesesuaian antara gambar/ilustrasi dengan materi dalam buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak sesuai	Kurang sesuai	Cukup sesuai	Sesuai	Sangat sesuai

Komentar

.....

.....

.....

8. Apakah daftar istilah penting yang disajikan pada bagian akhir setiap sub-bab membantu anda memahami materi dalam buku ini?

1	2	3	4	5
Tidak membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

Komentar

.....

.....

.....

KOMENTAR DAN SARAN SECARA UMUM

secara umum sudah baik namun perlu perbaikan

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku nonteks?

- Layak
 Tidak Layak

Jember, 22 Sept 2015

Oktovia K.
 Oktovia K.

Lampiran K. Skor Keseluruhan Validasi Buku Nonteks**K.1 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Materi**

No.	Uraian	Skor
1.	Kesesuaian isi buku pada setiap bab dengan judul buku	3
2.	Kesesuaian uraian materi buku pada setiap bab dengan tujuan pembuatan buku	3
3.	Kesesuaian gambar/ilustrasi yang diberikan dengan uraian materi buku	3
4.	Sistematika penyajian materi antara sub bab dalam bab	4
5.	Sistematika penyajian materi antara paragraf dalam sub bab	3
6.	Sistematika penyajian materi antara kalimat dalam paragraph	3
7.	Kebenaran uraian materi (uraian materi sesuai dengan kebenaran teori, konsep, prinsip, dan hukum)	4
8.	Kesesuaian uraian materi buku dengan perkembangan ilmu terbaru	4
9.	Keterkinian contoh-contoh dan rujukan (contoh yang berupa gambar maupun contoh berupa uraian)	3
10.	Kesesuaian daftar istilah penting pada setiap sub bab dengan materi buku	3
11.	Konsistensi penggunaan istilah pada setiap bab	3
12.	Ketetapan tata bahasa dan ejaan	3
13.	Kesesuaian uraian materi pembelajaran sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3
Jumlah Skor Validasi		44
Rata-rata Skor Validasi		3,38
Nilai Validasi (%)		84,61

K.2 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks oleh Ahli Media

No.	Uraian	Skor
1.	Mencantumkan nama pengarang /penulis atau editor	4
2.	Bukan merupakan buku pegangan pokok bagi peserta didik dalam mengikuti mata pelajaran tertentu	3
3.	Tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk pertanyaan, tes atau bentuk lainnya	4
4.	Dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkat kelas	3
5.	Cocok untuk dijadikan sebagai bahan: a. Pengayaan b. Rujukan, atau c. Panduan pendidik, atau(spesifikasi)	4
6.	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	4
7.	Ada bagian isi atau materi	4
8.	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, dan glosarium</i>)	4
9.	Materi/isi disajikan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami	3
10.	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu mutakhir, shahih dan akurat	3
11.	Isi buku sudah menggunakan sumber yang sesuai dengan kondisi di Indonesia	4
12.	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Gender serta Pelanggaran HAM	4
13.	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	3
14.	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	3
15.	Tulisan yang digunakan dapat dibaca dengan jelas	3
16.	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dan proposional	3
17.	Istilah yang digunakan baku	3
18.	Bahasa (ejaan, kata, kalimat dan paragraf) yang digunakan tepat, lugas dan jelas	3
Jumlah Skor Validasi		62
Rata-rata Skor Validasi		3,44
Nilai Validasi (%)		86,11