



**PERBEDAAN DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN
AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) DAN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Shigella dysenteriae SERTA PEMANFATANNYA
SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Lusi Faradika
NIM 120210103074**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PERBEDAAN DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN
AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) DAN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Shigella dysenteriae SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Lusi Faradika
NIM 120210103074**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda tercinta Bani Dwi Basuki dan ibu tercinta Siti Khoiriyah yang telah memberikan curahan kasih sayang serta limpahan doa, yang senantiasa memberikan nasehat, dukungan moral, batin, dan materi sehingga saya bisa melangkah sampai sekarang ini;
2. Keluarga besarku di Lumajang terimakasih atas doa dan dukungan yang diberikan selama ini
3. Dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membimbing dan membantu terselesaikannya skripsi ini, Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si. dan Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.;
4. Guru-guru TK, SD, SMP, SMA, dan dosen Biologi FKIP Universitas Jember, terimakasih yang tak terhingga atas segala ilmu pengetahuan dan didikan yang engkau berikan kepadaku sehingga dapat menghantarkanku pada jenjang saat ini;
5. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

“Dan apabila dikatakan; ‘Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang di beri ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”

(terjemahan QS. Al-Mujadilah Ayat 58: 11)*

Maka nikmat Tuhan kamu manakah yang kamu dustakan?

(terjemahan QS. Ar-Rahman Ayat 55: 13)*

*) Departemen Agama RI. 2001. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Bumi Restu

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lusi Faradika

NIM : 120210103074

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataannya tidak benar.

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Lusi Faradika

NIM 120210103074

SKRIPSI

**PERBEDAAN DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN
AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) DAN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Shigella dysenteriae SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER**

Oleh:

Lusi Faradika
NIM 120210103074

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dwi Wahyuni. M.Kes.

PERSETUJUAN

**PERBEDAAN DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN
AKASIA BERDURI (*Acacia nilotica* L.) DAN JARAK PAGAR
(*Jatropha curcas* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Shigella dysenteriae SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

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

oleh:

Nama Mahasiswa : Lusi Faradika
Nim : 120120103074
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2012
Daerah Asal : Lumajang
Tempat, Tanggal Lahir : Lumajang, 1 April 1993

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia Nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella Dysenteriae* Serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan pada

hari, tanggal : Juni 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.
NIP. 19640510 199002 1 001

Mochammad Iqbal, S.Pd, M.Pd.
NIP. 19880120 201212 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Serta Pemanfatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer; Lusi Faradika, 120210103074; 2016; 87 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Shigella dysenteriae adalah bakteri yang seringkali mencemari bahan pangan dan menyebabkan gangguan saluran pencernaan. Di dunia terdapat 20.000 sampai 65.000 kasus kematian yang terjadi akibat disentri basiler pada anak-anak di bawah umur 5 tahun. Hasil penelitian menyebutkan bahwa salah satu penyebab diare pada anak-anak adalah *Shigella dysenteriae*. Telah banyak dilaporkan bahwa *Shigella dysenteriae* resisten terhadap berbagai macam antibiotik seperti ampicillin, tetracycline, dan streptomycin. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) ternyata ditemukan perbedaan diantara keduanya. Senyawa yang hanya terdapat pada daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan tidak dimiliki oleh daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah steroid sedangkan senyawa aktif yang hanya terdapat pada Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dan tidak terdapat pada daun Akasia Berduri Berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah alkaloid dengan terpenoid. Selain ditinjau dari senyawa aktifnya bahwa kedua tumbuhan itu mempunyai persamaan yaitu mempunyai manfaat yang sama, bahwa daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat digunakan sebagai untuk mengobati penyakit diare.

Bagian dari tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang paling banyak senyawa aktifnya adalah daun. Senyawa aktif yang terkandung pada daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah steroid, saponin, tanin, dan flavonoid. Sedangkan kandungan senyawa metabolit sekunder daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah alkaloid, saponin, tannin,

terpenoid, dan flavonoid. Senyawa tersebut diyakini memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Hasil penelitian tersebut dapat diinformasikan kepada masyarakat umum melalui penyusunan karya ilmiah populer.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* serta mengenalkan kepada masyarakat mengenai manfaat daun Akasia Berduri dan Jarak Pagar dalam mengatasi penyakit disentri melalui produk berupa buku karya ilmiah populer. Penelitian ini dilakukan di Sub Laboratorium Mikrobiologi FKIP Universitas Jember. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dan hasilnya akan disusun sebagai buku karya ilmiah populer. Penelitian KHM dilakukan menggunakan metode sumuran yakni 3 kali pengulangan dan 5 perlakuan. Kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol 0,01% dan kontrol negatif yaitu aquades. Serial konsentrasi yang digunakan adalah 1%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Analisis data yang digunakan yaitu Independent Sample T- Test.

Berdasarkan hasil Uji Independent Sample T- Test menunjukkan bahwa perbedaan daya ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dengan nilai signifikansi sebesar 0,047 ($p < 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. KHM ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* adalah 1,5% dengan diameter zona hambat 0,725 mm sedangkan ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* adalah 8% dengan diameter zona hambat 0,23 mm.

Setelah dilakukan validasi oleh 2 validator yaitu ahli materi dan ahli media, diperoleh hasil validasi sebesar 80,68% sehingga dapat disimpulkan bahwa karya ilmiah populer dengan judul “Ungkap Rahasia Akasia Berduri dan Jarak Pagar Atasi Disentri” layak dijadikan sebagai buku bacaan kepada masyarakat umum.

PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia Nilotica* L.) Dan Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella Dysenteriae* Serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan Starata Satu (S1) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

- 1) Bani Dwi Basuki dan Siti Khoiriyah, selaku orang tua yang selalu dan senantiasa memberikan doa, dukungan serta motivasi;
- 2) Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini;
- 3) Prof. Dr. Suratno, M. Si., selaku ketua program studi Pendidikan Biologi
- 4) Dr. Wachju Subchan, M. Si, Ph. D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama saya menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
- 5) Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dengan sabar dalam penyelesaian skripsi ini;
- 6) Dr. Ir. Imam Mudakir, M. Si., dan Mochammad Iqbal, S. Pd., M. Pd., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;
- 7) Para validator Ibu Siti Murdiah S. Pd., M. Pd. dan Ibu Ika Lia Novenda S. Pd., M. Pd. yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan

dan saran yang sangat berharga demi penyempurnaan penyusunan produk buku bacaan untuk masyarakat awam hasil penelitian saya;

- 8) Kamalia Fikri, S.Pd., M. Pd., selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi;
- 9) Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
- 10) Laboran Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember Bapak Tamyis yang telah memberikan waktu bagi saya sehingga bisa melaksanakan penelitian dengan lancar;
- 11) Teman dan sahabat seperjuangan skripsi Rori Azizah, Winda Faidatul N., Lyna Indriyani N., Devin Susbandya, Firdha Yusmar, Gepsi Apriliani, Kun Aida, Nuriyah Inda K., Wilujeng Yulianti, Arnindya Meinar W., dan Anik Wulandari, serta teman-teman lain yang senantiasa membantu dan memberikan canda tawanya;
- 12) Teman-teman angkatan 2012 Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang memberikan semangat dan kenangan yang tak terlupakan;
- 13) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jember, Juni 2016

Penulis

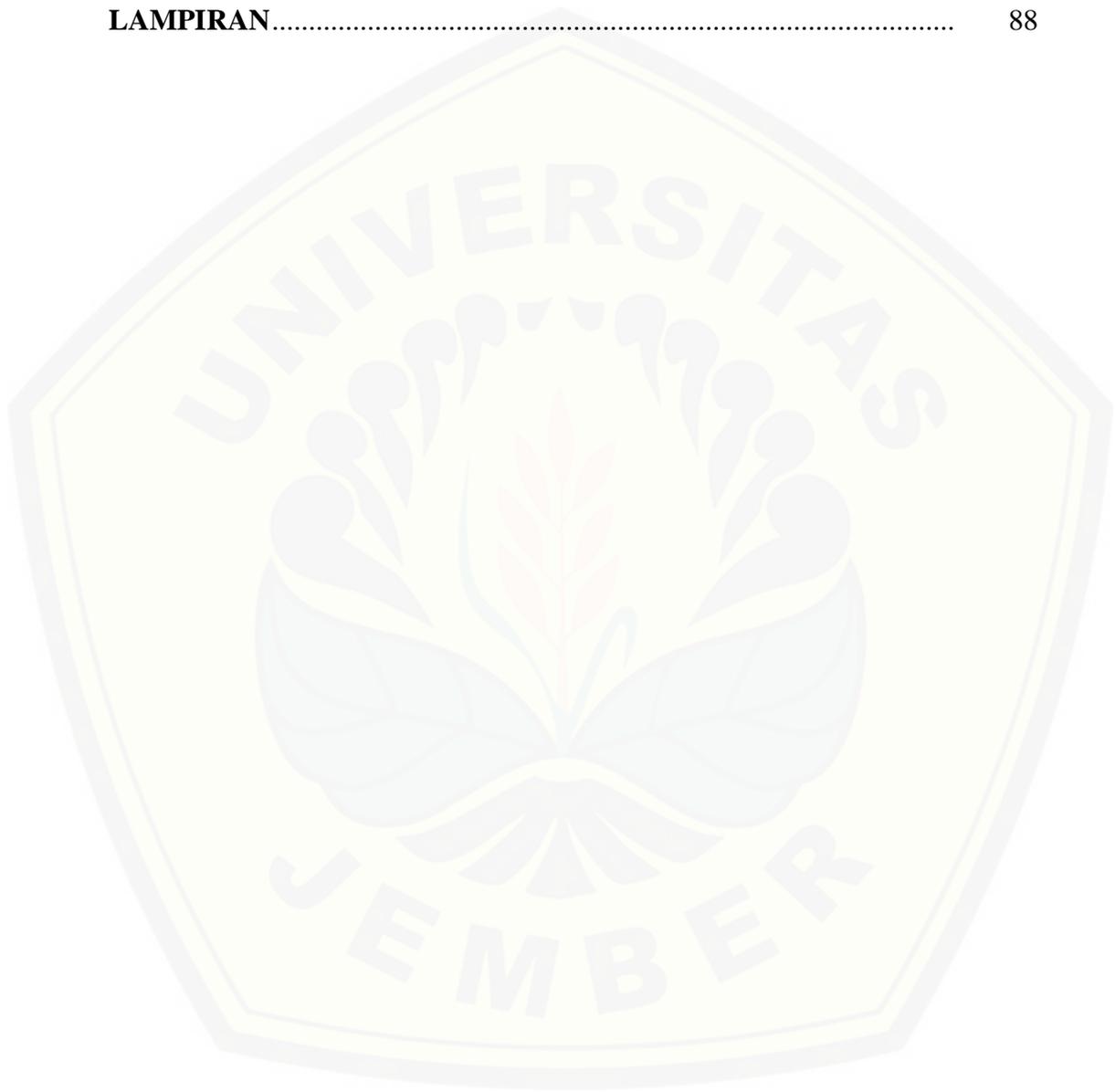
DAFTAR ISI

	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	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.)	7
2.1.1 Klasifikasi Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.)	7
2.1.2 Morfologi Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.)	8
2.1.3 Kandungan Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.)	11
2.2 Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	12
2.2.1 Klasifikasi Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	13
2.2.2 Morfologi Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	13
2.2.3 Kandungan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	17
2.3 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	21

2.3.1	Klasifikasi <i>Shigella dysenteriae</i>	22
2.3.2	Morfologi <i>Shigella dysenteriae</i>	22
2.4	Kurva Pertumbuhan Bakteri	24
2.5	Hubungan Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	25
2.6	Karya Ilmiah Populer	26
2.6.1	Pengertian Karya Ilmiah Populer.....	27
2.6.2	Menyusun Strategi Sebelum Menulis.....	27
2.6.3	Ciri Karya Ilmiah Populer.....	29
2.7	Penyusunan Karya Ilmiah Populer	30
2.8	Kerangka Konsep	31
2.9	Hipotesis	32
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1	Jenis Penelitian	33
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.3	Identifikasi Variabel Penelitian	33
3.3.1	Variabel bebas.....	33
3.3.2	Variabel Terikat.....	33
3.3.3	Variabel Kendali.....	33
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	34
3.4.1	Alat Penelitian.....	34
3.4.2	Bahan Penelitian.....	34
3.5	Sampel Penelitian	35
3.5.1	Cara Pengambilan Sampel Penelitian.....	35
3.5.2	Jumlah Sampel.....	35
3.5.3	Indikator Pengambilan Daun.....	35
3.6	Definisi Operasional Variabel	35
3.7	Desain Penelitian	36
3.7.1	Desain Uji Pendahuluan.....	36
3.7.2	Desain Uji Akhir.....	40

3.8 Prosedur Penelitian	44
3.8.1 Sterilisasi Alat.....	44
3.8.2 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha</i> <i>curcas</i> L.).....	45
3.8.3 Pengenceran Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Accia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	46
3.8.4 Identifikasi bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	47
3.8.5 Pengamatan Kurva Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	49
3.8.6 Pembuatan Medium	50
3.8.7 Pembuatan Inokulum dan Suspensi Bakteri <i>Shigella</i> <i>dysenteriae</i>	51
3.8.8 Uji Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia</i> <i>nilotica</i> L.) dan Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	51
3.9 Penyusunan Karya Ilmiah Populer	53
3.10 Analisis Data	53
3.10.1 Analisis Hasil Penelitian.....	53
3.10.2 Analisis Validasi Buku Karya Ilmiah Populer.....	53
3.11 Alur Penelitian	55
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Hasil Penelitian	56
4.1.1 Hasil Karakteristik Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	56
4.1.2 Hasil Pengamatan Kurva Pertumbuhan <i>Shigella</i> <i>dysenteriae</i>	58
4.1.3 Hasil Uji Pendahuluan.....	59
4.1.4 Hasil Uji Akhir.....	63
4.1.5 Hasil Ananlisis Data.....	71
4.1.6 Hasil Uji Validasi Karya Ilmiah Populer	73
4.2 Pembahasan	73

BAB 5. PENUTUP	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	88



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	37
3.2 Rancangan penelitian uji pendahuluan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	38
3.3 Rancangan Penelitian Uji Akhir Konsentrasi Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	40
3.4 Rancangan Penelitian Uji Akhir Konsentrasi Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	41
3.5 Rancangan Penelitian Uji Akhir Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	42
3.6 Rancangan Penelitian Uji Akhir Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	43
3.7 Takaran Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.).....	47
3.8 Takaran Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	47
3.9 Rentang Skor Setiap Kategori	54
4.1 Hasil Karakterisasi Morfologi Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	57
4.2 Hasil Karakterisasi Biokimia Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	58
4.3 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	61
4.4 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	63

4.5 Hasil Pengukuran Zona Hambatan Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	64
4.6 Hasil Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	66
4.7 Hasil Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	67
4.8 Hasil Pengukuran Zona Hambatan Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	69
4.9 Hasil Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	71
4.10 Hasil Uji Statistik Independent Sample T-Test Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	72
4.11 Hasil Uji Validasi Karya Ilmiah Populer	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tumbuhan Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.).....	8
2.2 Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.)	9
2.3 Bunga Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.).....	9
2.4 Polong Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.).....	10
2.5 Duri Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.).....	10
2.6 Tumbuhan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.).....	14
2.7 Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	14
2.8 Bunga Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.).....	15
2.9 Buah Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)	16
2.10 Biji Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.).....	17
2.11 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	22
2.12 Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	24
2.13 Skema Kerangka Konsep	31
3.1 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri yang Diujikan Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Konsentrasi 5%-25%	37
3.2 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri yang Diujikan Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Konsentrasi 30%-50%	38
3.3 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri yang Diujikan Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Konsentrasi 5%-25%	39
3.4 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri yang Diujikan Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Konsentrasi 30%-50%	39
3.5 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri Untuk Uji Akhir Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	41

3.6 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri Untuk Uji Akhir Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	42
3.7 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri Untuk Uji Akhir Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica L.</i>) Konsentrasi 0,75%-1,75% Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	43
3.8 Posisi Sumuran Pada Cawan Petri Untuk Uji Akhir Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>) Konsentrasi 5%-9% terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	44
3.9 Bagan Alur Penelitian	55
4.1 Sel bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	57
4.2 Kurva Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	58
4.3 Hasil Uji Pendahuluan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> Konsentrasi 5%-25%	60
4.4 Hasil Uji Pendahuluan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica L.</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> Konsentrasi 30-50%	60
4.5 Hasil Uji Pendahuluan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i> Konsentrasi 5%-25%	62
4.6 Hasil Uji Pendahuluan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i> Konsentrasi 30%-50%	62
4.7 Hasil Uji Akhir Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica L.</i>) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	64
4.8 Hasil Uji Akhir Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica L.</i>) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	65
4.9 Hasil Uji Akhir Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica L.</i>) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	67
4.10 Hasil Uji Akhir Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L.</i>) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	69

4.11 Hasil Uji Akhir Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i>	70
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	88
B. Analisis Data Penelitian	91
B.1 Uji Independent Sample T Test Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	91
B.2 Uji Normalitas Data Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	92
C. Data Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	93
D. Surat Izin Penelitian	94
E. Lembar Pengajuan Judul	95
F. Lembar Konsultasi	96
G. Instrumen Validasi Karya Ilmiah Populer	98
G.1 Lembar Kuisisioner Uji Produk Karya Ilmiah Populer (Ahli Materi).....	98
G.2 Lembar Kuisisioner Uji Produk Karya Ilmiah Populer (Ahli Media).....	102
G.3 Hasil Validasi oleh Ahli Materi	106
G.4 Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	111
H. Foto Penelitian	115
H.1 Foto Pengambilan Sampel Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) di Taman Nasional Baluran.....	115
H.2 Foto Serbuk Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.).....	115

H.3 Foto Persiapan Maserasi dan Pengekstrakan Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.).....	116
H.4 Foto Uji Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	118
H.5 Foto Alat Uji Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	118
H.6 Foto Alat Penelitian	119
H.7 Foto Hasil Penelitian Uji Biokimia <i>Shigella dysenteriae</i>	120
I. Buku Karya Ilmiah Populer	122
I.1 Cover Depan Karya Ilmiah Populer.....	122
I.2 Sampul Belakang Karya Ilmiah Populer.....	123

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Shigella dysenteriae adalah bakteri yang seringkali mencemari bahan pangan dan menyebabkan gangguan saluran pencernaan sehingga mengakibatkan penyakit *shigellosis* atau disentri basiler (Dewi, *et al.*, 2013:192). *Shigella dysenteriae* mampu memproduksi enterotoksin berupa toksin shiga. Disentri terjadi karena nekrosis pada sel-sel mukosa saluran usus. Disentri diindikasikan dengan munculnya diare. Diare ini masuk dalam kategori diare akut yakni diare yang disertai lendir dan darah (*bloody diarrhea*) (Warnaini, 2013:24-25).

Di dunia terdapat 20.000 sampai 65.000 kasus kematian yang terjadi akibat disentri basiler pada anak-anak di bawah umur 5 tahun. Hasil penelitian menyebutkan bahwa salah satu penyebab diare pada anak-anak adalah *Shigella dysenteriae*. Telah banyak dilaporkan bahwa *Shigella dysenteriae* resisten terhadap berbagai macam antibiotik seperti ampicillin, tetracycline, dan streptomycin (Sya'roni, 2009:67). Penanganan terhadap penderita diare banyak dilakukan sehingga banyak juga menimbulkan efek samping seperti mual, muntah, mengantuk, dan pusing. Antibiotik yang digunakan selain mempunyai kemampuan untuk membunuh penyakit, ternyata antibiotik juga menimbulkan resistensi (Hastari, 2012). Perlu adanya penemuan baru dengan mengganti antibiotik yang resisten sebagai alternatif pengobatan alami dalam mengatasi infeksi yang disebabkan bakteri *Shigella dysenteriae*. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.).

Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) biasa disebut Gum Arab atau *Babul* dan termasuk family Fabaceae yang memiliki aktivitas antimikroba (Ariani, 2013:3). Penelitian yang dilakukan oleh Sharma, *et al.* (2014:52) membuktikan bahwa ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki kandungan steroid, saponin, tanin, dan flavonoid. Penelitian yang juga dilakukan oleh Ariani

tahun 2013, identifikasi fitokimia pada ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin, tannin, dan flavonoid. Penelitian tentang ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri dilakukan oleh Ariani tahun 2013. Bakteri yang digunakan adalah *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. Tumbuhan lain yang juga memiliki potensi sebagai antibakteri alami adalah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.).

Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dikenal sebagai tumbuhan pembatas pagar dan termasuk dalam family Euphorbiaceae. Kandungan senyawa metabolit sekunder daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) menggunakan pelarut etanol diantaranya alkaloid, saponin, tannin, terpenoid, dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri (Oskoueian, *et al.*, 2012). Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) menurut Windarwati (2011:36-37) teridentifikasi mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Penelitian yang dilakukan oleh Setha, *et al.*, tahun 2014 tentang ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) mampu menghambat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella flexineri*, dan *Klebsiella pneumonia*.

Daya hambat senyawa antibakteri dapat diketahui melalui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yang dihasilkan. Konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri disebut KHM. Konsentrasi hambat minimum dapat dilihat dari zona bening terkecil yang terlihat dari suatu serial konsentrasi ekstrak yang diujikan (Affandi, *et al.*, 2009:17).

Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) ternyata ditemukan perbedaan diantara keduanya. Senyawa yang hanya terdapat pada daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan tidak dimiliki oleh daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah steroid sedangkan senyawa aktif yang hanya terdapat pada Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dan tidak terdapat pada daun Akasia Berduri Berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah alkaloid dan terpenoid. Selain ditinjau dari senyawa aktifnya bahwa kedua tumbuhan itu mempunyai persamaan yaitu mempunyai manfaat yang sama, menurut Verma

(2016:242) daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) bermanfaat dalam mengobati diare dan disentri, hal yang sama juga diungkapkan oleh Vijayakumar dan Senthilkumar (2010) bahwa daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat digunakan sebagai antimikrobal yaitu mengobati penyakit diare.

Adanya senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri pada daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh daya hambat lebih besar terhadap pertumbuhan bakteri, selain itu pentingnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan tumbuhan sebagai obat alami masih rendah sehingga untuk meningkatkan pengetahuan mereka peneliti membuat suatu produk buku dalam bentuk karya ilmiah populer. Maka peneliti melakukan penelitian mengenai Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Berapakah besar KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*?
- b. Berapakah besar KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*?
- c. Bagaimana perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*?
- d. Bagaimana kelayakan buku ilmiah populer yang disusun berdasarkan hasil penelitian perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dijadikan sebagai bahan bacaan masyarakat?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pemahaman dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut:

- a. Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) diambil dari Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dengan kriteria daun yang berwarna hijau tumbuh sempurna
- b. Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) diambil dari Hutan Musim Taman Nasional Baluran dengan kriteria daun berwarna hijau yang diambil dari duduk daun ke-2 yang sudah mekar sempurna sampai duduk daun ke-7
- c. Pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah pelarut etanol 96%
- d. Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Shigella dysenteriae* yang diperoleh dari isolasi air sumur kotor menggunakan medium selektif SSA
- e. Daya hambat ditentukan oleh zona bening yang terbentuk selama perlakuan. Diameter zona bening diukur dengan menggunakan jangka sorong
- f. KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) adalah kadar hambat minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri
- g. Hasil penelitian kelayakan buku dengan judul Ungkap Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Atasi Disentri dapat disusun sebagai karya ilmiah populer dalam bentuk buku berupa booklet didasarkan pada model pengembangan 4-D (*define, design, develop, disseminate*) yang berisi informasi mengenai manfaat daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai antibakteri alami dalam menghambat *Sigella dysenteriae*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menentukan besar KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*
- b. Untuk menentukan besar KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*
- c. Untuk menganalisis perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*
- d. Untuk menganalisis kelayakan buku ilmiah populer yang disusun berdasarkan hasil penelitian perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sebagai bahan bacaan masyarakat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi ilmu pengetahuan sebagai wadah penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan serta sebagai acuan penelitian selanjutnya tentang uji senyawa bagian lain dari tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang berpotensi sebagai tanaman obat
- b. Bagi masyarakat sebagai sumber pengetahuan bahwa untuk memperoleh obat herbal sangat mudah karena tumbuhan sekitar masih dapat digunakan dan mempunyai potensi sebagai obat alami dalam mengatasi penyakit
- c. Bagi lembaga dapat dijadikan suplemen pembelajaran bagi peserta didik mengenai manfaat daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam mengatasi penyakit disentri

- d. Bagi peneliti dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dengan membuka peluang usaha untuk lebih kreatif dalam menemukan pengobatan alami serta menambah wawasan bahwa obat herbal lebih efektif dalam mengatasi penyakit karena tidak ada efek samping.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Akasia Berduri (*Accacia nilotica* L.)

Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) berasal dari India, Pakistan, dan banyak juga ditemukan di Afrika. Spesies *Acacia* yaitu *Acacia nilotica* berasal dari subspecies indica (Djufri, 2011:1).

Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) merupakan spesies yang termasuk dalam family Fabaceae. Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) merupakan spesies yang cepat tumbuh dengan rata-rata tiap diameter 2-3 cm. Jenis ini mempunyai batang yang berkulit kasar, berwarna kehitam-hitaman, dan berduri (Lukmandaru, 2012:398). Introduksi Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dilakukan pada tahun 1850 melalui Kebun Botani di Calcutta (India) dengan tujuan untuk menjadikan tumbuhan tersebut sebagai salah satu tumbuhan yang memiliki nilai komersial yaitu sebagai penghasil getah (gum) yang berkualitas tinggi (Djufri, 2011:17). Pengenalan suatu tumbuhan yang akan digunakan dalam penelitian dapat diketahui dari hubungan kekerabatan melalui peninjauan klasifikasi.

2.1.1 Klasifikasi Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.)

Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Acacia</i>
Species	: <i>Acacia nilotica</i> L. (Malviya, <i>et al.</i> , 2011:830).

Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) termasuk dalam kingdom plantae dan memiliki kelas Magnoliopsida serta masuk dalam family Fabaceae. Pengenalan terhadap suatu tumbuhan tidak hanya dari klasifikasinya saja, melainkan untuk mendapatkan informasi lebih lengkap mengenai karakter bentuk tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) maka dapat diketahui dari bentuk morfologinya.

2.1.2 Morfologi Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.)

Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki daun berwarna hijau terang dan sedikit kusam. Berdaun majemuk, berhadapan, dan menyirip. Daun menyirip terdiri dari 3-12 pasang, memiliki anak daun 10-30 pasang. Jumlah polong yang dihasilkan adalah 2-3 polong per 1000 anak bunga sehingga setiap pohon mampu menghasilkan 14-3150 polong atau rata-rata 832 polong per pohon (Djufri, 2011:47). Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki daun majemuk ganda (Furyanti, 2009:45). Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica*) dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1 Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) (Sumber: Djufri, 2011:404)

Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) tergolong pohon kecil (*treeless*) dengan tinggi 2,5-20 m, namun ada juga yang mencapai 25 m. Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki satu batang utama (*monopodial*). Kulit kayu dari batang dengan cabang utama berwarna kelabu hingga hitam atau kecoklatan dengan permukaan yang kasar dan adanya celah-celah atau retakan-retakan (Djufri, 2011:21). Menurut Malviya, *et al.*, (2011:832) menyatakan bagian-bagian tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) sebagai berikut :

a. Daun

Daun berwarna hijau terang dengan keadaan sedikit kusam. Bertipe daun majemuk menyirip dengan jumlah 3-10 pasang dan panjang 1,3-3,8 cm. Bentuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) (Sumber: Djufri, 2011:404)

b. Bunga

Bunga majemuk berwarna kuning keemasan dan cerah, memiliki bau menyengat dengan rambut halus yang terletak di ketiak daun dengan ukuran 2-3 cm. Bunga ditopang oleh ibu tangkai bunga yang panjangnya 1,5-4,5 cm. Diameter mahkota setiap anak bunga mencapai 6-15 mm dan termasuk tipe bunga biseksual. Bentuk bunga Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 Bunga Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) (Sumber: Djufri, 2011:404)

c. Polong

Jumlah polong yang dihasilkan adalah 2-3 polong per 1000 anak bunga sehingga setiap pohon mampu menghasilkan 14-3150 polong atau rata-rata 832 polong

perpohon. Polong berukuran 7-15 cm, berwarna hijau ketika belum matang atau dan berwarna hijau kehitaman ketika dewasa, tidak mudah merekah atau pecah. Polong sepasang biasanya terdapat pada ujung tangkai yang kuat. Bentuk polong Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2.4 Polong Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) (Sumber: Djufri, 2011:404)

d. Duri

Duri terletak berpasangan berukuran 1-13 cm, lurus hingga membentuk sudut, mempunyai ujung duri runcing, berwarna putih hingga keperakan. Duri tipis, lurus dan terletak di aksila batang berukuran 5-7,5 cm dalam pohon muda. Bentuk polong Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Duri Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) (Sumber: Djufri, 2011:404)

Ditinjau dari ciri morfologi daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.), kajian lainnya yakni mengenai kandungan daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) yang kaya akan senyawa aktif. Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki kandungan saponin, tannin, dan flavonoid (Santoso dan Haryadi dalam Ariani

2013:2). Penelitian tumbuhan sebagai obat yang digunakan sebagai zat antibakteri memerlukan peninjauan tentang kandungan senyawa aktif yang ada pada tumbuhan sebelum diaplikasikan pada suatu objek atau bahan.

2.1.3 Kandungan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.)

Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) mempunyai kandungan kimia yaitu pada daun mengandung saponin dan flavonoid (Furyanti, 2009:37). Kandungan tanin yang terdapat dalam daun sebesar 7,6% (Ehoche *et al.* dalam Djufri, 2011:50). Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang banyak digunakan sebagai pelindung. Saponin pada Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki aktivitas antimikroba. Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memperlihatkan adanya aktivitas antibakteri (Chew, *et al.* dalam Ariani, 2013:3). Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) juga pernah diujikan pada bakteri seperti *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* terbukti hasil uji antibakteri ekstrak saponin daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli* menunjukkan adanya zona hambat sekitar *paper disc*. Diameter daerah hambat ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap bakteri *Bacillus subtilis* pada konsentrasi 5% hingga 30% berkisar antara 12 mm-15,5 mm, sedangkan terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi yang sama berkisar antara 7,55 mm-12,32 mm (Ariani, 2013:10).

Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa steroid, saponin, tanin, dan flavonoid. Kandungan tanin pada bagian daun sebanyak 7,6% (Malviya, *et al.*, 2011:831). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol adalah steroid, saponin, tanin, dan flavonoid (Sharma, *et al.*, 2014:52). Penelitian yang juga dilakukan oleh Ariani tahun 2013, identifikasi fitokimia pada ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) menunjukkan adanya kandungan senyawa saponin, tannin, dan flavonoid.

Ditinjau dari karakteristik kandungan daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.), penelitian ini juga akan mengkaji tumbuhan lain yang berpotensi sebagai obat yaitu tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) karena setiap tumbuhan memiliki kandungan senyawa aktif yang berbeda-beda. Pengkajian dalam penelitian adalah bagian daun yang juga berpotensi dalam pemanfaatan obat alami karena kandungan senyawa aktif yang dapat menghambat bakteri.

2.2 Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk famili *Euphorbiaceae*. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan jenis semak atau pohon yang tahan terhadap kekeringan dan dapat tumbuh pada area dengan curah hujan rendah sampai tinggi (200-1500 mm per tahun). Tumbuhan ini berasal dari Amerika Tengah dan saat ini banyak dibudidayakan di Amerika Selatan dan Tengah, Asia Tenggara, India dan Afrika. Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan jenis tumbuhan perdu dengan tinggi 1-7 m dan mempunyai cabang yang tidak teratur (Windarwati, 2011:5).

Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk family *Euphorbiaceae*, merupakan tumbuhan tahunan yang mempunyai ketoleran terhadap kekeringan dan memiliki nilai ekonomis tinggi karena dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Indonesia telah tumbuh di berbagai pelosok daerah sebagai pagar pembatas halaman maupun kebun (Santoso dan Purwoko, 2011:46). Pengenalan suatu tumbuhan terutama yang akan digunakan dalam penelitian yaitu dapat mengetahui hubungan kekerabatan melalui peninjauan klasifikasi.

2.2.1 Klasifikasi Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Malpighiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Jatropha</i>
Species	: <i>Jatropha curcas</i> L. (Susilowati Ar, 2014:17).

Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk dalam kingdom plantae yang memiliki kelas Magnoliopsida serta masuk dalam family Euphorbiaceae. Pengenalan terhadap suatu tumbuhan tidak hanya dari klasifikasinya saja, melainkan untuk mendapatkan informasi lebih lengkap mengenai karakter bentuk tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) maka dapat diketahui dari morfologinya.

2.2.2. Morfologi Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Morfologi tumbuhan tidak hanya mencakup bentuk dan susunan tubuh tumbuhan saja, tetapi juga bertugas untuk menentukan apa fungsi masing-masing bagian itu dalam kehidupan tumbuhan dan juga berusaha mengetahui dari mana asal bentuk dan susunan tubuh. Morfologi dapat memberikan jawaban atas pertanyaan mengapa bagian-bagian tubuh tumbuhan mempunyai bentuk dan susunan yang beranekaragam (Nugroho, 2008:19).

Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk tumbuhan perdu dengan tinggi tanaman 1-7 m yang mempunyai cabang tidak teratur. Umur Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) bisa mencapai 50 tahun. Cabang tanaman ini mengandung getah (lateks). Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6 Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Sumber: Ditjenbun Pertanian, 2010:2)

Tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk family Euphorbiaceae. Batangnya berkayu, berbentuk silindris, dan bila terluka mengeluarkan getah (Nugroho, 2008:19). Bagian tumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) sebagai berikut :

a. Daun

Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yaitu tunggal berlekuk dengan jumlah lekukan 3 atau 5. Daun tersebar di sepanjang batan. Daunnya lebar dan mempunyai bentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang 5-15 cm, helai daunnya bertoreh, berlekuk, dan ujungnya meruncing. Tulang daun menjari dengan jumlah 5-7 tulang daun utama (Nugroho, 2008:20). Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.7 dibawah ini:



Gambar 2.7 Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Sumber: Ditjenbun Pertanian, 2010:4)

b. Bunga

Bunga Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah bunga majemuk berbentuk malai, berwarna kuning kehijauan, berkelamin tunggal, dan berumah satu (terdapat putik atau benang sari saja dalam satu tanaman). Bunga jantan maupun betina, tersusun dalam rangkaian berbentuk cawan yang tumbuh di ujung batang atau ketiak daun. Bunga betina lebih besar dari bunga jantan terdiri atas ovarium (bakal buah) yang beruang lima yang masing-masing berisi satu bakal biji (ovule) (Nugroho, 2008:20-21). Bunga Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.8 dibawah ini:



Gambar 2.8 Bunga Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Sumber: Ditjenbun Pertanian, 2010:5)

c. Buah

Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) berbentuk bulat telur dengan diameter 2-4 cm. Buah berwarna hijau ketika muda serta abu-abu kecoklatan atau kehitaman ketika masak. Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terbagi menjadi 3 ruang, masing-masing ruang berisi satu biji sehingga dalam setiap buah terdapat 3 biji. Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) waktu muda berwarna hijau kemudian menjadi kuning dan mengering lalu pecah waktu masak. Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) berbentuk buah kendaga berupa buah kotak dengan diameter 2-4 cm (Nugroho, 2008:21). Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.9 dibawah ini:



Gambar 2.9 Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Sumber: Ditjenbun Pertanian, 2010:6)

d. Biji

Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) berbentuk bulat lonjong, berwarna coklat kehitaman dengan ukuran panjang 2 cm, tebal 1 cm, dan berat 0,4-0,6 gram/biji. Biji masak bila berubah warna dari hijau menjadi kuning (3 bulan setelah berbunga). Kulit biji tetap segar sampai biji masak dan berwarna hitam (Nugroho, 2008:21-22). Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat dilihat pada Gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10 Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) (Sumber: Ditjenbun Pertanian, 2010:7)

Penelitian Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) tidak hanya dilihat dari ciri morfologi tumbuhan, melainkan juga bagian daunnya karena bagian tersebut kaya akan kandungan senyawa aktif, pada penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa pada daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) telah terbukti mengandung senyawa antibakteri yang berpotensi sebagai penyembuh penyakit disentri. Penelitian tumbuhan sebagai obat antibakteri memerlukan peninjauan tentang kandungan

senyawa aktif yang ada pada tumbuhan tersebut sebelum diaplikasikan pada suatu objek atau bahan.

2.2.3 Kandungan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) mempunyai kandungan senyawa kimia yaitu flavonoid, saponin, dan tanin (Nuria, *et al.*, 2009:27). Ekstrak etanol dari daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) mengandung zat berupa terpenoid, glikosida, alkaloid, tannin, senyawa fenol, dan flavonoid (Setyaningsih, *et al.*, 2014:135). Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) menurut Windarwati (2011:36-37) teridentifikasi mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) juga memiliki aktivitas antimikroba. Ekstrak diketahui menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Shigella flexineri* (Setyaningsih, *et al.*, 2014:127). Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang dilakukan dari hasil penelitian tersebut adalah ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 8% dan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 5%. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan juga bahwa Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) menunjukkan aktivitas antimikroba terbukti bahwa ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat menghambat pertumbuhan family Enterobacteriaceae seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Kemampuan ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri merupakan indikasi luas zona terang antimikroba yang dapat digunakan dalam pengelolaan infeksi mikroba (Setha, *et al.*, 2014:129).

Tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang dimanfaatkan bagian daun telah dibahas bahwa keduanya memiliki kandungan berbagai senyawa aktif yang berpotensi dalam mengatasi penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit yang disebabkan bakteri telah merebah seperti

disentri sehingga menyebabkan jumlah penderita disentri semakin meningkat dengan menggunakan berbagai antibiotik, saat ini antibiotik menunjukkan sifat resisten terutama bagi tubuh manusia. Bakteri *Shigella dysenteriae* adalah bakteri yang paling umum dalam menginfeksi saluran pencernaan manusia dan keberadaannya dapat menimbulkan diare sehingga pada feses manusia terdapat darah dan berlendir (Warnaini, 2013:26). Berikut senyawa aktif pada tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri:

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Jenis utama flavonoid yang terdapat dalam tanaman antara lain dihidrokalkon, kalkon, katekin, leukoantosianidin, flavanon, flavon, flavanol, garam flabilium, antosianidin, dan auron. Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau yang terdapat pada bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah, dan biji. Flavonoid bersifat polar karena mengandung sejumlah hidroksil. Flavonoid sangat efektif digunakan sebagai antioksidan, flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun jarak memiliki aktivitas biologi seperti antimikroba, antialergi, dan antioksidan (Susilowati Ar, 2014:20).

Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri melalui hambatan fungsi DNA bakteri sehingga terjadi hambatan pada proses replikasi dan translasi bakteri. Penghambatan terhadap proses tersebut dilakukan dengan merusak membran sitoplasma bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino dengan mengeluarkan gugus alkohol pada senyawa flavonoid. Proses ini akan menyebabkan dinding sel rusak sehingga senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri selanjutnya senyawa tersebut kontak dengan DNA pada inti sel bakteri. Perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid tersebut akan menyebabkan rusaknya struktur lipid dari DNA bakteri sehingga bakteri akan mengalami lisis dan mati (Gunawan, 2009:37). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dengan diikuti keluarnya senyawa intraseluler (Nuria, *et al.*, 2009:29).

b. Saponin

Saponin adalah glikosida triterpenoid dan sterol. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang dihasilkan dari grup steroid atau triterpen yang berikatan dengan gula, senyawa ini memiliki pengaruh biologis yang menguntungkan serta dapat meningkatkan sistem imun. Saponin menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membran sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah pelepasan protein dengan enzim dari dalam sel-sel sehingga sel akan lisis (Susilowati Ar, 2014:20). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau lisisnya sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar sehingga sel mati (Robinson dalam Nuria, *et al.*, 2009:29).

c. Tannin

Tannin merupakan senyawa polifenol yang memiliki bobot molekul tinggi antara 500 sampai 20.000 Dalton dan memiliki kemampuan membentuk kompleks protein polisakarida (Ismarani, 2013:48). Tannin dinamakan juga asam tanat, ada yang berwarna kuning atau coklat tapi ada juga yang tidak berwarna. Tannin diketahui mempunyai beberapa manfaat sebagai antidiare dengan antioksidan. Mekanisme tannin sebagai antibakteri berhubungan dengan kemampuan tannin dalam menginaktivasi sel mikroba yang terdapat pada permukaan sel yaitu melalui enzim yang terkait pada membran sel dan polipeptida dinding sel (Ismarani, 2013:50).

Tannin yang mempunyai target pada polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan membran sel yaitu hilangnya sifat permeabilitas membran sel sehingga keluar masuknya zat-zat seperti air, nutrisi, dan enzim tidak dapat terkontrol lagi. Apabila enzim keluar dari dalam sel maka akan terjadi hambatan metabolisme sel sehingga mengakibatkan terhambatnya pembentukan ATP yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan sel. Tannin juga mengganggu permeabilitas sel dengan mengerutkan dinding sel atau membran sel akibatnya aktivitas sel akan mati sehingga pertumbuhan sel terhambat bahkan mati (Ajizah, 2004:77).

d. Terpenoid

Terpenoid adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang terbesar dari jumlah senyawa maupun variasi kerangka dasar strukturnya. Terpenoid ditemukan berlimpah dalam tanaman tingkat tinggi. Bentuk bebas dari terpenoid adalah dalam bentuk glikosida, glikosil ester dan iridoid. Terpenoid juga merupakan komponen utama penyusun minyak atsiri (Kristanti dalam Septiana, 2011:16). Kemampuan senyawa terpenoid dalam menghambat bakteri dapat menyebabkan perubahan komposisi membran sel, sehingga membran sel mengalami kerusakan. Senyawa tersebut dapat berinteraksi dengan protein membran yang menyebabkan lisis atau pecahnya isi sel sehingga semua materi dalam sel keluar dan selnya mati atau tidak berfungsi lagi (Ardengani, 2010 dalam Kurniawan dan Aryana, 2015:103).

e. Steroid

Steroid adalah senyawa organik lemak sterol tidak terhidrolisis yang dapat dihasilkan dari reaksi penurunan dari terpena atau skualena. Mekanisme kerja antibakteri senyawa steroid yaitu dengan cara merusak membran sel bakteri sehingga permeabilitas sel terganggu dan selnya mengalami lisis yang menyebabkan semua materi isi sel keluar sehingga sel tidak dapat difungsikan lagi (Ardengani, 2010 dalam Kurniawan dan Aryana, 2015:103).

f. Glikosida

Glikosida adalah senyawa bentuk bebas dari terpenoid. Glikosida merupakan senyawa organik yang terdiri dari glikogen (bagian gula) dan aglikon (bagian bukan gula). Glikosida terbagi menjadi 4 tipe berdasarkan atom penghubung glikon dengan aglikon yaitu:

- a. O-glikosida, jika glikon dengan aglikon dihubungkan oleh atom O, senyawa ini paling umum terdapat dalam tumbuhan, contoh salicin
- b. S-glikosida, jika glikon dengan aglikon dihubungkan oleh atom S, contoh sinigrin
- c. N-glikosida, jika glikon dengan aglikon dihubungkan oleh atom N, contoh vicine dengan krotonosida

- d. C-glikosida, jika glikon dengan aglikon dihubungkan oleh atom C, contoh aloin (Kristanti dalam Septiana, 2011:16).

Glikosida termasuk senyawa nonpolar bersifat antibakteri yang mampu menghambat bakteri sehingga dapat menyebabkan perubahan komposisi membran sel dengan terjadinya pelarutan membran sel, sehingga membran sel mengalami kerusakan. Komponen nonpolar juga dapat berinteraksi dengan protein membran yang menyebabkan lisisnya isi sel (Ardengani, 2010 dalam Kurniawan dan Aryana, 2015:103).

- g. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme sebagai senyawa antibakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Kurniawan dan Aryana, 2015:103).

Kandungan senyawa aktif pada tumbuhan diharapkan dapat menghambat pertumbuhan agen mikroba patogen penyebab penyakit khususnya disentri, berikut agen mikroba penyebab disentri yaitu bakteri *Shigella dysenteriae*.

2.3 Bakteri *Shigella dysenteriae*

Bakteri adalah mikroorganisme prokariot bersel tunggal yang hanya dapat dilihat morfologinya dengan bantuan mikroskop. Berdasarkan penampakan morfologinya, bakteri dikelompokkan ke dalam bentuk: batang (bacillus), koma (vibrio), dengan per (spiral). Ekologinya sangat luas hampir bisa ditemukan di lingkungan manapun termasuk: air, tanah, air mendidih, kawah gunung berapi, dasar laut, dan bahkan dalam tubuh kita. Bakteri ada yang bersifat merugikan disebut sebagai bakteri patogen, bakteri patogen ini merupakan kelompok bakteri parasit yang menimbulkan penyakit pada manusia, hewan, dan tumbuhan (Suwanto *et al.*, 2005:36). Salah satu contoh bakteri patogen adalah *Shigella dysenteriae*. Pengenalan

suatu mikroorganisme yang akan digunakan dalam penelitian yaitu dapat mengetahui hubungan kekerabatan melalui peninjauan klasifikasi.

2.3.1 Klasifikasi *Shigella dysenteriae*

Bakteri *Shigella dysenteriae* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Bakteria
Phylum	: Proteobacteria
Class	: Gammaproteobacteria
Order	: Enterobacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Shigella</i>
Species	: <i>Shigella dysenteriae</i> (Jawetz, 2005:205).

Shigella dysenteriae termasuk dalam kingdom bakteria dan memiliki kelas Gammaproteobacteria serta masuk dalam family Enterobacteriaceae. Pengenalan terhadap suatu mikroorganisme tidak hanya dari klasifikasinya saja, melainkan untuk mendapatkan informasi lebih lengkap mengenai karakter dari bentuk mikroorganisme maka dapat diketahui dari morfologinya.

2.3.2 Morfologi/Karakteristik *Shigella dysenteriae*

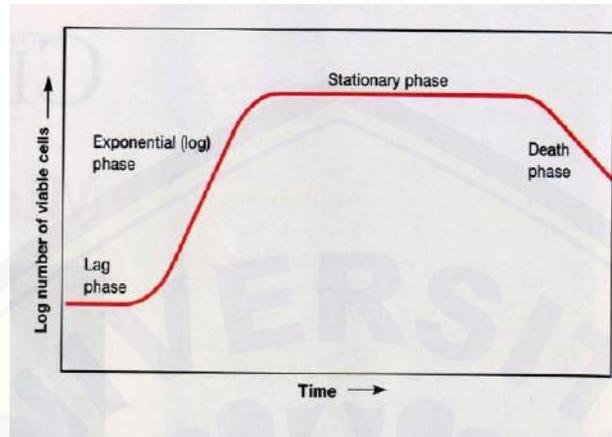


Gambar 2.11 Bakteri *Shigella dysenteriae* dengan mikroskop cahaya perbesaran 1000x (Sumber: Prahastiwi, 2014:35)

Shigella dysenteriae adalah bakteri berbentuk batang dan termasuk bakteri gram negatif. *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri anaerob fakultatif, sifat pertumbuhannya berada pada pH 6,4-7,8, dan suhu pertumbuhan optimumnya 37 °C (Jawetz, 2005:79). Koloni *Shigella dysenteriae* berbentuk konveks, bulat, dan transparan dengan diameter 2 mm. *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri yang bersifat tidak motil, tidak berflagel, tidak berkapsul, tidak membentuk spora. Ukuran *Shigella dysenteriae* sekitar 2-3µm x 0,5-0,7 µm dan susunannya tidak teratur. Habitat alamiah kuman disentri adalah usus besar manusia, dimana kuman tersebut dapat menyebabkan disentri basiler (Warnaini, 2013:27). *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri yang dapat mengakibatkan penyakit *shigellosis* atau disentri basiler. Penyakit ini ditandai dengan infeksi usus akut atau radang usus yang disertai diare, buang air besar bercampur darah, dan nanah. Genus *Shigella* mampu memproduksi enterotoksin berupa toksin *Shiga*. Disentri terjadi karena nekrosis pada sel-sel mukosa saluran usus (Dewi, 2013:192).

Shigella dysenteriae memproduksi eksotoksin yang mempengaruhi saluran pencernaan. Eksotoksin merupakan enterotoksin yang menimbulkan diare sehingga infeksi *Shigella* sangat menular (Jawetz, 2005). *Shigella dysenteriae* mampu menembus sel-sel lapisan epitel permukaan usus di ileum terminal dan kolon, setelah menembus sel, bakteri ini memperbanyak diri sehingga lapisan sel yang telah mati akan mengelupas dan terjadi tukak/peradangan pada mukosa usus (Warnaini, 2013:28). Bakteri memiliki tahap-tahap pertumbuhan dalam hidupnya. Tahapan pertumbuhan pada bakteri dapat dilihat melalui kurva pertumbuhan bakteri.

2.4 Kurva Pertumbuhan Bakteri



Gambar 2.12 Kurva Pertumbuhan Bakteri (Sumber: Kusnadi, *et al.*, 2003:56)

Berdasarkan Gambar 2.12, bakteri mengalami pertumbuhan yang dapat dibagi menjadi 4 fase pertumbuhan yakni:

a. Fase lag

Bakteri melakukan penyesuaian terhadap lingkungan baru yaitu pembentukan enzim dan metabolit yang dibutuhkan untuk berlangsungnya perkembangbiakan. Lamanya fase lag tergantung dari beberapa hal yaitu jenis kuman, jenis perbenihan, banyaknya bakteri yang ditanam, dan faktor-faktor lingkungan misalnya suhu.

b. Fase log

Fase log sel-sel sudah membelah dengan jumlahnya meningkat secara logaritmik sesuai dengan pertambahan waktu. Selama masa ini bakteri mempunyai kegiatan metabolisme yang tinggi.

c. Fase stasioner

Fase ini akan timbul keadaan yang seimbang antara bertambahnya bakteri baru dan matinya bakteri hampir sama banyaknya hal ini karena berkurangnya zat-zat makanan di dalam perbenihan.

d. Fase kematian

Fase ini adalah fase dimana populasi bakteri menurun akibat matinya sel-sel bakteri. Faktor-faktor yang mempengaruhi pada fase ini adalah habisnya zat-zat makanan dan semakin banyak tumpukan zat-zat beracun (Reiny, 2012:605-607).

Permasalahan mengenai peningkatan jumlah penderita disentri akibat pemakaian antibiotik yang bersifat resisten terhadap toksin yang dihasilkan *Shigella* memunculkan sebuah gagasan untuk mencari alternatif obat pengganti dengan menggunakan tumbuhan yang berada di alam sebagai obat alami yang banyak mengandung senyawa aktif sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Variabel dalam penelitian menunjukkan suatu hubungan sehingga antara daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat memberikan potensi sebagai obat pengganti dari alam yang efektif dapat menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sehingga dapat mengurangi jumlah penderita disentri.

2.5 Hubungan Antara Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Tumbuhan memiliki senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antibiotik sehingga eksplorasi terhadap senyawa tersebut memiliki relevansi yang besar, oleh karena itu perlu adanya pemanfaatan tumbuhan. Tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri adalah tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) telah terbukti mengandung senyawa antibakteri yaitu steroid, saponin, tannin, dan flavonoid (Sharma, *et al.*, 2014:52). Begitu juga dengan ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) juga mengandung zat berupa alkaloid, saponin, tannin, terpenoid, glikosida, dan flavonoid (Setyaningsih, *et al.*, 2014:56).

Melimpahnya kandungan senyawa aktif dari daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat dijadikan sebagai antibakteri

dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan penyakit disentri sehingga dengan adanya senyawa aktif dalam tumbuhan dapat mengurangi peningkatan jumlah penderita disentri. Disentri adalah penyakit diare yang mengeluarkan darah dan lendir yang disebabkan oleh bakteri *Shigella dysenteriae* dengan penginfeksi berupa *Shiga* untuk menginfeksi inangnya (Warnaini, 2013:26). Adanya kandungan antibakteri dalam daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat menghambat bakteri *Shigella dysenteriae* sehingga dengan pengobatan alami dapat menggantikan antibiotik yang bersifat resisten.

Pengetahuan tentang pengobatan alami yang memanfaatkan tumbuhan masih sangat rendah dan pada saat ini telah beredar antibiotik yang resisten sehingga dapat menimbulkan efek samping bagi masyarakat khususnya bagi penderita. Upaya untuk mengatasinya adalah pada penelitian ini berusaha mencari manfaat daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit disentri serta hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebuah produk akhir yaitu buku berupa booklet yang bersifat ilmiah populer dan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat luas dalam menggali manfaat dari daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*.

2.6 Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer merupakan suatu karya yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang populer sehingga mudah dipahami oleh masyarakat dan menarik untuk dibaca. Karangan ilmiah populer adalah semacam karangan ilmiah yang mencakup ciri-ciri karangan ilmiah, yaitu menyajikan fakta-fakta secara cermat, jujur, dan sistematis, sedangkan pemaparannya jelas, ringkas, dan tepat (Dalman, 2012:155). Karya ilmiah populer adalah karangan ilmiah yang berisi pembicaraan tentang ilmu pengetahuan dengan teknik penyajian yang sederhana mengenai hal-hal kehidupan sehari-hari (Dalman, 2012:156).

2.6.1 Pengertian Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer adalah sarana komunikasi antara ilmu dengan masyarakat (Sujarwo, 2006:5). Ada beberapa tips yang bisa membantu dalam menyusun karya ilmiah populer:

- a. Karya ilmiah populer adalah karangan yang mengandung unsur ilmiah, berdasarkan fakta, aktualitasnya tidak mengikat dan yang terpenting dalam karya ilmiah populer bukan pada keindahan bahasanya, tapi lebih kepada sisi ilmiahnya
- b. Dalam karya ilmiah populer yang lebih ditekankan adalah unsur mendidiknya, untuk itu akan lebih baik jika menghindari unsur subjektivitas yang terlalu kental
- c. Sumber tulisannya bisa diambil dari karya-karya ilmiah akademik. Hasil penelitian, paper, skripsi, dan tesis disebarkan ke masyarakat luas dengan bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas dalam bentuk karya ilmiah populer sehingga akan memudahkan pembaca untuk memahaminya serta memudahkan pembaca untuk menggunakan bahasa yang jelas dengan tidak terlalu teknis
- d. Karya ilmiah populer yang ditekankan adalah sisi ilmiahnya, penulis bisa menggunakan kata-kata kreatif yang memotivas agar pembaca tidak bosan. Kata kunci karya ilmiah populer adalah mendidik pembaca serta memberi pengetahuan baru yang dapat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat
- e. Karya ilmiah informasi harus akurat, maka akan lebih baik jika penulis menuliskan sesuatu yang benar-benar penulis kuasai (Yon's Revolita dalam Sujarwo, 2006:7).

2.6.2 Menyusun Strategi Sebelum Menulis

Strategi dalam menulis penting sehingga ada banyak cara yang dapat dilakukan oleh penulis dalam menuangkan ide, pengalaman, dan suatu kasus, namun sebelum mulai menulis ilmiah populer dengan masuk kepada ilustrasi sistematik tulisan detail setidaknya penulis harus memikirkan beberapa hal yang berkaitan dengan ruang lingkup subjek dan objek penulisan:

a. Kepada siapa penulis menyajikan tulisan?

Karya ilmiah populer memiliki sifat tulisan untuk pembaca umum, sehingga lebih mengedepankan unsur memberi informasi untuk menambah pengetahuan (Sujarwo, 2006:8).

b. Materi apa yang akan saya tulis?

Isi dan bobot tulisan yang disajikan sangat menentukan bentuk dan karakter ide yang disajikan oleh penulis. Isi dan bobot tulisan sangat dipengaruhi oleh materi yang disajikan (Sujarwo, 2006:8).

c. Data pendukung yang dimiliki

Penulisan karya ilmiah dengan data memiliki peran yang sangat penting dalam meyakinkan gagasan dan pengalaman penulis kepada pembaca. Data pendukung dapat berupa angka-angka (secara kuantitatif), data hasil penelitian, hasil survei maupun laporan resmi suatu instansi. Pemanfaatan data pendukung hendaknya relevan dengan materi yang disajikan dan sumber data dicantumkan secara jelas (Sujarwo, 2006:8).

d. Media apa yang penulis pilih?

Informasi diinternet, televisi, koran, atau majalah berbeda cara penulisannya, misalnya media televisi mempunyai kelebihan dapat menampilkan gambar sehingga penggunaan teks jauh lebih sedikit. Kelemahan media tersebut, waktu yang tersedia jauh lebih singkat daripada media cetak. Media online dan media revolusioner hyperlinknya (link kemana saja) dapat merubah alur membaca. Kelebihan sifat link ini, penulis dapat mengarahkan pembaca kepada fokus yang penulis tuju berbeda dengan media cetak misalnya buku dengan karakteristik membaca sifatnya linear. Penulis mengarahkan pembaca melalui daftar isi (Sujarwo, 2006:9).

e. Gaya pengaturan apa yang paling tepat?

Gaya penuturan perlu mempertimbangkan media yang digunakan, khalayak pembaca, sifat isi tulisan, dengan materi yang disajikan (Sujarwo, 2006:9).

f. Waktu yang tersedia bagi pembaca?

Semakin sedikit waktu yang tersedia, informasi yang penulis sajikan semakin pendek dengan harus cepat menuju sasaran (Sujarwo, 2006:9).

2.6.3. Ciri-Ciri Karya Tulis Ilmiah Populer:

Karya ilmiah memiliki ciri yang dapat dikaji berdasarkan empat aspek, yaitu:

a) Struktur

Struktur sajian karya ilmiah terdiri dari bagian awal, bagian inti, dan bagian penutup. Bagian awal merupakan pengantar ke bagian inti, sedangkan inti merupakan sajian gagasan pokok yang ingin disampaikan.

b) Komponen dengan substansi

Komponen karya ilmiah bervariasi sesuai dengan jenisnya, namun semua karya ilmiah mengandung pendahuluan, bagian inti, penutup, dan daftar pustaka. Artikel ilmiah yang dimuat dalam jurnal mempersyaratkan adanya abstrak.

c) Sikap penulis

Sikap penulis dalam karya ilmiah adalah objektif yang disampaikan dengan menggunakan kata atau gaya bahasa impersonal

d) Penggunaan bahasa

Bahasa yang digunakan dalam karya ilmiah adalah bahasa baku yang tercermin dari pilihan kata atau istilah dengan kalimat-kalimat yang efektif dan struktur yang baku (Dalman, 2012:113-114).

Karakteristik karangan ilmiah populer yaitu:

- 1) pembaca karangan ilmiah populer adalah masyarakat umum, awam, atau profesional dalam bidangnya lain
- 2) penulis karangan ilmiah populer menuliskan nama
- 3) karangan ilmiah populer ditulis dengan gaya informal dan ilmiah
- 4) karangan ilmiah populer ditulis dengan kalimat singkat, sederhana, dan mudah dibaca

- 5) karangan ilmiah populer seringkali dilengkapi dengan berbagai ilustrasi, gambar, foto, dll (Wardani, *et al.*, 2007:158).

2.7 Penyusunan Karya Ilmiah Populer

Menurut Widyagogik (2013:21-22) menyatakan prosedur pengembangan yang digunakan dalam pengembangan bahan ajar ini menganut model pengembangan Thiagarajan (1974), yakni 4D-Model yang terdiri dari *define* (mendefinisikan), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), dan *desseminate* (menyebarkan).

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi.

2. Tahap perancangan (*design*)

Tahap perancangan, tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh *prototype*. Tahap perancangan terdiri dari empat langkah pokok yaitu penyusunan teks, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal (desain awal). Kegiatan utama dalam proses perancangan adalah pemilihan media dengan format untuk bahan dan pembuatan desain awal pembelajaran.

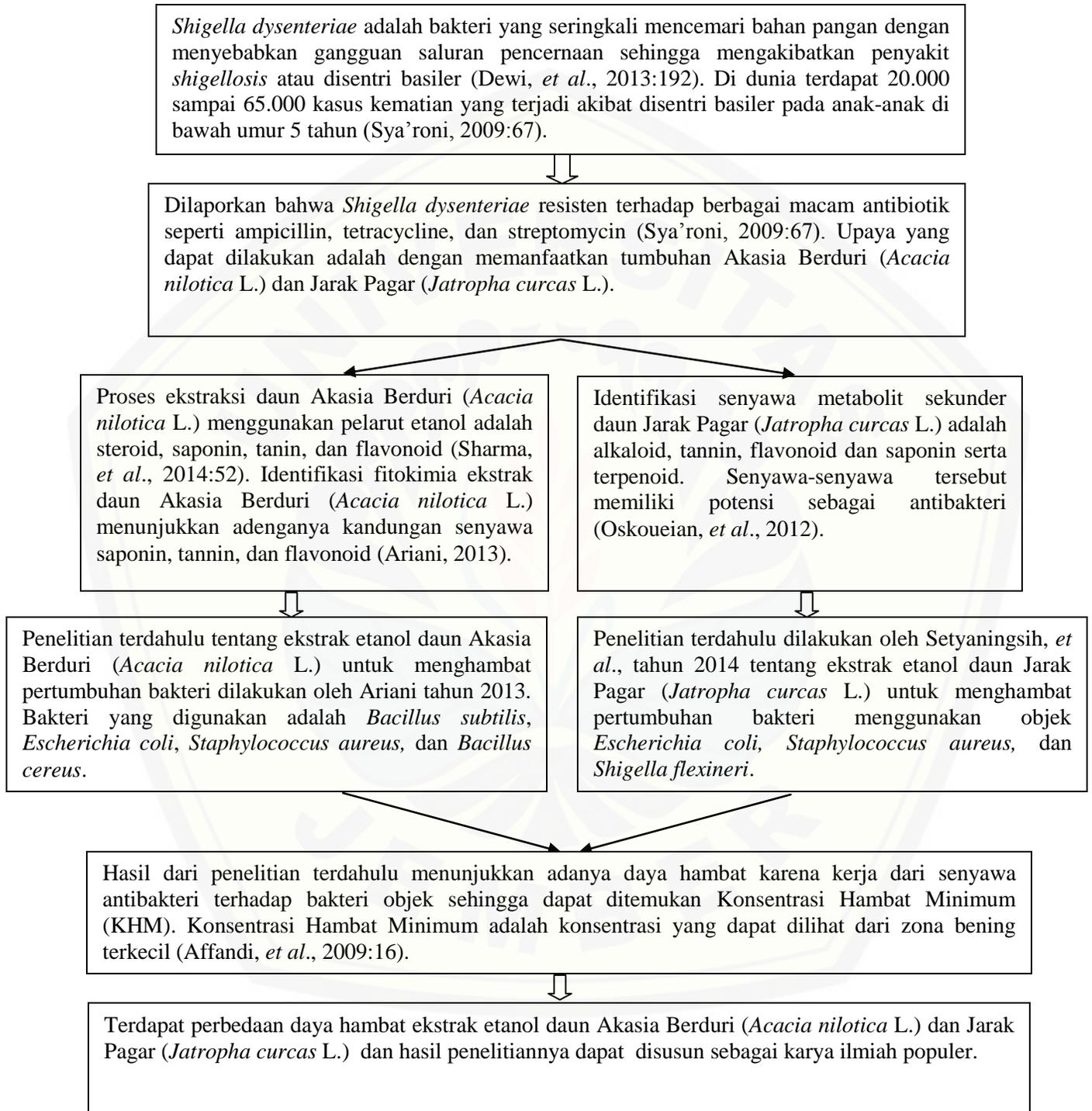
3. Tahap pengembangan (*develope*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan draft perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para ahli dengan data yang diperoleh dari uji coba lapangan. Tahap ini terdiri dari penilaian para ahli dibidang keahliannya dengan uji coba lapangan.

4. Tahap penyebaran (*dissemination*)

Kegiatan yang dilakukan adalah menyebarkan produk akhir berupa buku kepada sasaran sesuai dengan kebutuhan seperti masyarakat (Widyagogik, 2013:21-22).

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.13 Skema Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah:

- a. Besar konsentrasi hambatan minimum (KHM) ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sebesar $\leq 5\%$
- b. Besar konsentrasi hambatan minimum (KHM) ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sebesar $\leq 5\%$
- c. Daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki perbedaan yang signifikan
- d. Kelayakan buku ilmiah populer yang disusun berdasarkan hasil penelitian perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dapat dijadikan sebagai bahan bacaan masyarakat.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental laboratoris dan hasil penelitian ini dimanfaatkan untuk penyusunan karya ilmiah populer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental laboratoris dilaksanakan di Taman Nasional Baluran dan Sub Laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember dari Bulan Desember 2015 sampai Februari 2016 sedangkan penelitian pengembangan dilaksanakan dari bulan Maret-April 2016.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Variabel bebas:

Serial konsentrasi ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.).

3.3.2 Variabel terikat:

Pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* yang ditandai dengan adanya diameter zona bening yang diukur menggunakan jangka sorong.

3.3.3 Variabel terkontrol:

Bakteri uji (*Shigella dysenteriae*), media yang digunakan adalah NA, waktu pengujian, lama perlakuan pemberian ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) selama 2 minggu untuk uji pendahuluan dan

2 minggu untuk uji akhir, volume inokulum, instrumen pengukuran, serta kondisi lingkungan laboratorium seperti suhu ruangan dan kelembaban.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah galo, golok, karung, pisau, inkubator, *autoclave*, *vacum rotary evaporator*, *Laminar Air Flow*, timbangan analitik, lemari es, kompor listrik/penangas, blender, bunsen, gelas ukur, erlenmeyer, cawan petri, tabung reaksi dan raknya, tabung reaksi (kecil, sedang, besar), spatula, pipet volume, gelas arloji, tip kuning, tip biru, *ependorf tube*, gabus berlubang, aluminium foil, korek api, penyemprot berisi alkohol 70%, toples, selotip plastik, kertas kayu, kertas saring, karet, kertas label, kapas, tisu, botol, mikropipet, jarum ose, jangka sorong, gigaskrin, pinset, timbangan, vortex, plastik wrap, beaker glass, dan sumuran.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) yang berwarna hijau tumbuh sempurna dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dipilih daun ke-2 yang daunnya mekar sempurna sampai daun ke-7. Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) diperoleh di Taman Nasional Baluran di hutan Evergreen dan Musim, alkohol 70%, media NA (Nutrien Agar), media NB (Nutrien Broth), media SSA, aquades steril, kloramfenikol 0,01% sebagai kontrol positif, aquades sebagai kontrol negatif, etanol 96%, biakan bakteri *Shigella dysenteriae*. Bakteri yang digunakan didapat dari inokulasi air kotor dari Jl. Jawa 6 No. 20.

3.5 Sampel Penelitian

3.5.1 Cara pengambilan sampel penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Pengambilan sampel penelitian daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dilakukan dengan menggunakan golok kemudian diletakkan pada karung dan pengambilan sampel Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dilakukan dengan menggunakan pisau kemudian diletakkan pada karung.

3.5.2 Jumlah sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah untuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) sebanyak 1,5 kg sedangkan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) sebanyak 2 kg.

3.5.3 Indikator Pengambilan Daun

Pengambilan daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) adalah daun yang tumbuh sempurna dan berwarna hijau serta masih segar sedangkan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) adalah duduk daun ke-2 yang sudah mekar sempurna sampai duduk daun yang ke-7 dan berwarna hijau serta masih segar.

3.6 Definisi Operasional Variabel

Peneliti memberikan pengertian untuk menjelaskan operasional variabel penelitian agar tidak menimbulkan makna ganda sebagai berikut:

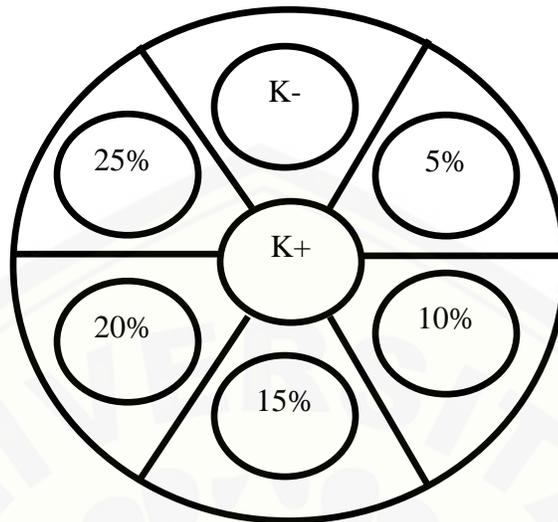
- a. Ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) merupakan sediaan dalam bentuk cairan kental yang diperoleh dari 200 gr serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) yang dilarutkan menggunakan etanol 96% dan dibuat beberapa serial konsentrasi

- b. Ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan sediaan dalam bentuk pasta yang diperoleh dari 200 gr serbuk daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang dilarutkan menggunakan etanol 96% dan dibuat beberapa serial konsentrasi
- c. Zona hambat merupakan terbentuknya daerah bening di sekitar sumuran yang menandakan bahwa kemampuan suatu zat/bahan antimikroba dalam menghambat pertumbuhan suatu mikroorganisme
- d. Pertumbuhan bakteri adalah bertambahnya jumlah koloni pada medium biak agar
- e. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) merupakan konsentrasi terendah ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang mampu menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*
- f. Karya Ilmiah Populer adalah buku referensi yang disusun berdasarkan penelitian ilmiah atau laboratoris yang digunakan masyarakat umum sebagai penambah informasi dan pengetahuan.

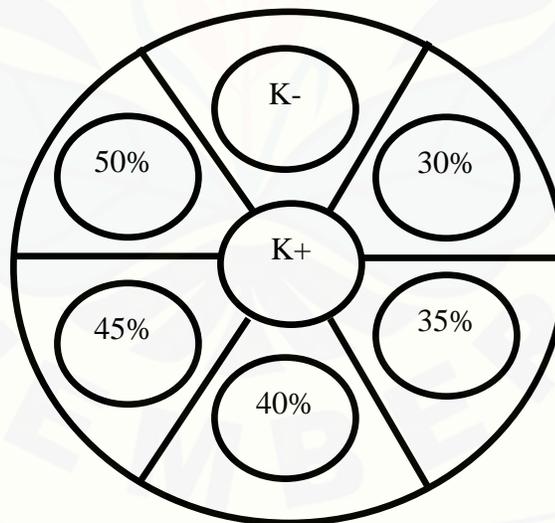
3.7 Desain Penelitian

3.7.1 Desain Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan serial konsentrasi yang akan digunakan pada pengujian akhir. Dalam uji pendahuluan ini konsentrasi ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45% dan 50%, kloramfenikol sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 0,1%, aquades sebagai kontrol negatif.



Gambar 3.3 Posisi sumuran pada cawan petri yang diujikan menggunakan ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) konsentrasi 5%-25% pada uji pendahuluan



Gambar 3.4 Posisi sumuran pada cawan petri yang diujikan menggunakan ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) konsentrasi 30%-50% pada uji pendahuluan

3.7.2 Desain Uji Akhir

Pengujian akhir dilakukan berdasarkan hasil uji pendahuluan. Prosedur penelitian ini termasuk eksperimental laboratorik terdiri dari 3 kali pengulangan dengan 5 perlakuan yakni 1%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dan dilakukan analisis untuk mengetahui perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*. Perlakuan tersebut digunakan sebagai acuan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan serial konsentrasi yakni 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Kontrol yang digunakan adalah kloramfenikol 0,01% (kontrol positif) dan aquades steril (kontrol negatif).

Tabel 3.3 Rancangan penelitian uji akhir perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Perlakuan	Zona Hambat		
	1	2	3
EKA1	EKA1U1	EKA1U2	EKA1U3
EKA2	EKA2U1	EKA2U2	EKA2U3
EKA3	EKA3U1	EKA3U2	EKA3U3
EKA4	EKA4U1	EKA4U2	EKA4U3
EKA5	EKA5U1	EKA5U2	EKA5U3
K(+)	K(+U1	K(+U2	K(+U3
K(-)	K(-)U1	K(-)U2	K(-)U3

EKA : Perlakuan dengan ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dengan konsentrasi optimum

EKA1 : Konsentrasi 1%

EKA2 : Konsentrasi 5%

EKA3 : Konsentrasi 10%

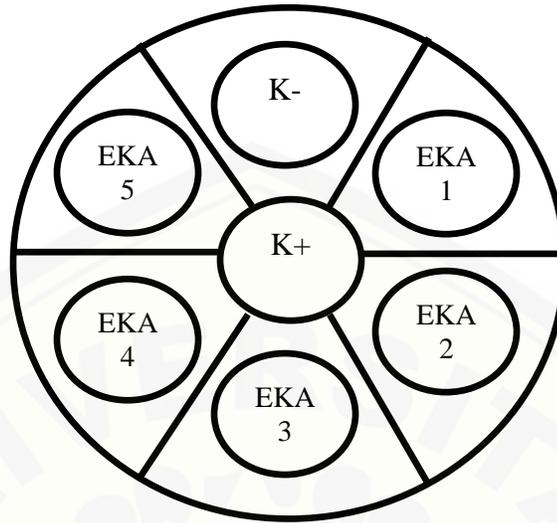
EKA4 : Konsentrasi 15%

EKA5 : Konsentrasi 20%

K(+): Kloramfenikol 0,01%

K(-) : Aquades

U : Ulangan



Gambar 3.5 Posisi sumuran pada cawan petri untuk uji akhir ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica L.*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Tabel 3.4 Rancangan penelitian uji akhir perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Perlakuan	Zona Hambat		
	1	2	3
EKJ1	EKJ1U1	EKJ1U2	EKJ1U3
EKJ2	EKJ2U1	EKJ2U2	EKJ2U3
EKJ3	EKJ3U1	EKJ3U2	EKJ3U3
EKJ4	EKJ4U1	EKJ4U2	EKJ4U3
EKJ5	EKJ5U1	EKJ5U2	EKJ5U3
K(+)	K(+U1	K(+U2	K(+U3
K(-)	K(-)U1	K(-)U2	K(-)U3

EKA : Perlakuan dengan ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

EKJ1 : Konsentrasi 1%

EKJ2 : Konsentrasi 5%

EKJ3 : Konsentrasi 10%

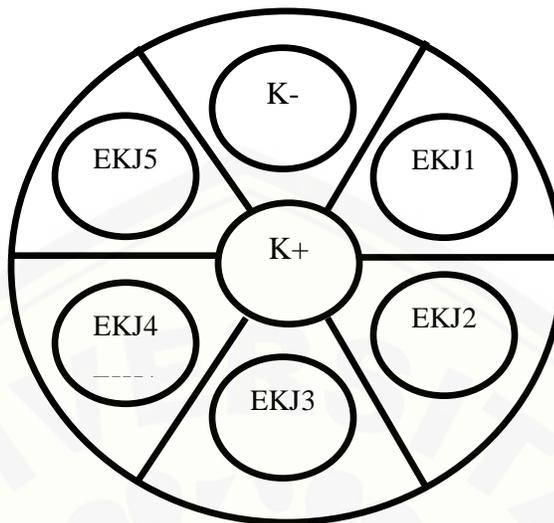
EKJ4 : Konsentrasi 15%

EKJ5 : Konsentrasi 20%

K (+) : Kloramfenikol 0,01%

K (-) : Aquades

U : Ulangan



Gambar 3.6 Posisi sumuran pada cawan petri untuk uji akhir ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Tabel 3.5 Rancangan penelitian uji akhir konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica L.*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Perlakuan	Zona Hambat		
	1	2	3
EKA1	EKA1U1	EKA1U2	EKA1U3
EKA2	EKA2U1	EKA2U2	EKA2U3
EKA3	EKA3U1	EKA3U2	EKA3U3
EKA4	EKA4U1	EKA4U2	EKA4U3
EKA5	EKA5U1	EKA5U2	EKA5U3
K(+)	K(+U1	K(+U2	K(+U3
K(-)	K(-)U1	K(-)U2	K(-)U3

EKA : Perlakuan dengan ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica L.*) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

EKA1 : Konsentrasi 0,75%

EKA2 : Konsentrasi 1%

EKA3 : Konsentrasi 1,25%

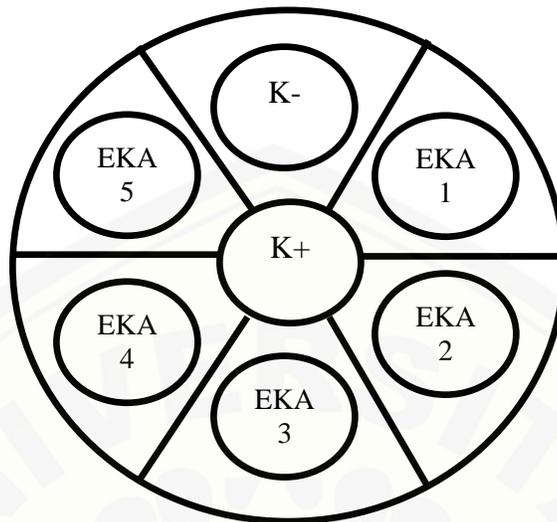
EKA4 : Konsentrasi 1,5%

EKA5 : Konsentrasi 1,75%

K (+) : Kloramfenikol 0,01%

K (-) : Aquades

U : Ulangan



Gambar 3.7 Posisi sumuran pada cawan petri untuk uji akhir ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) konsentrasi 0,75%-1,75% terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Tabel 3.6 Rancangan penelitian uji akhir konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Perlakuan	Zona Hambat		
	1	2	3
EKJ1	EKJ1U1	EKJ1U2	EKJ1U3
EKJ2	EKJ2U1	EKJ2U2	EKJ2U3
EKJ3	EKJ3U1	EKJ3U2	EKJ3U3
EKJ4	EKJ4U1	EKJ4U2	EKJ4U3
EKJ5	EKJ5U1	EKJ5U2	EKJ5U3
K(+)	K(+U1	K(+U2	K(+U3
K(-)	K(-)U1	K(-)U2	K(-)U3

EKA :Perlakuan dengan ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

EKJ1 : Konsentrasi 5%

EKJ2 : Konsentrasi 6%

EKJ3 : Konsentrasi 7%

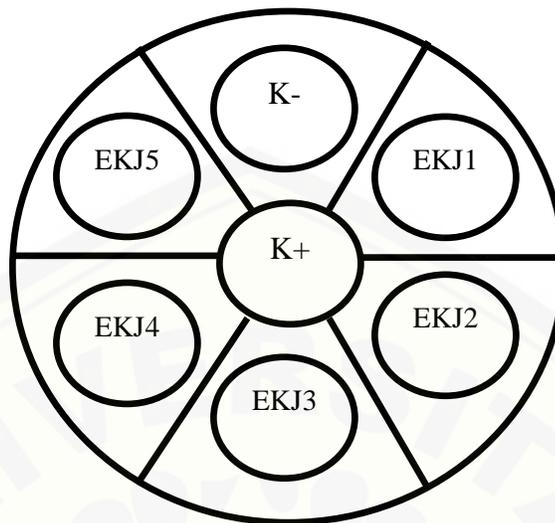
EKJ4 : Konsentrasi 8%

EKJ5 : Konsentrasi 9%

K(+): Kloramfenikol 0,01%

K(-) : Aquades

U : Ulangan



Gambar 3.8 Posisi sumuran pada cawan petri untuk uji akhir ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) konsentrasi 5%-9% terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Sterilisasi Alat

Alat yang akan disterilisasikan disiapkan terlebih dahulu dan diberi tutup rapat. Mula-mula *autoclave* diisi air dan angsang dipasang. Alat yang akan disterilkan antara lain tabung reaksi, Erlenmeyer, tip biru, tip kuning, *ependorf tube*, cawan petri, jarum ose, gigaskrin, dan medium diletakkan diatas angsang. Setelah alat-alat yang akan disterilkan masuk ke dalam *autoclave* kemudian pintu *autoclave* ditutup dan kran untuk mengeluarkan uap air dibuka. Setelah air mendidih kran ditutup. Temperatur akan naik sampai 121°C selama 15 menit. *Autoclave* sudah diatur sedemikian rupa hingga pada suhu tersebut tekanan sebesar 15 lbs (pounds) per inch persegi yang berarti 1 atmosfer per 1 cm^2 . Bahan dan alat yang telah steril diambil, untuk media yang masih panas didinginkan dalam *Laminar Air Flow*. Untuk alat sebaiknya dikeringkan dalam oven (*hot air sterilizer*).

3.8.2 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Tahap pembuatan ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) diawali dengan pencarian daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Taman Nasional Baluran. Pembuatan dari dua bahan tersebut kurang lebih sama. Pembuatan ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Mencari daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) yang masih segar diambil semua bagian daun karena daun majemuk serta daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang masih segar kemudian dipilih dari duduk daun nomor 2 hingga 7 untuk daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Taman Nasional Baluran, kemudian di sortir untuk mencari daun yang tidak rusak. Setelah itu ditimbang dan dicuci bersih dalam bak besar. Setelah dicuci dicacah dan di kering anginkan.
- 2) Dikeringanginkan selama 7 hari sampai benar-benar kering (tidak ada kandungan air), setelah itu di oven dengan suhu 50⁰C untuk memastikan benar-benar kering selama 2-3 jam. Kemudian diblender menggunakan blender hingga menjadi serbuk.
- 3) Menimbang serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) masing-masing sebanyak 200 gram dan memasukkan ke dalam tabung erlenmeyer yang berbeda. Kemudian ditambahkan etanol 96% untuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) masing-masing sebanyak 800 ml lalu diaduk sampai homogen dengan menggunakan spatula dan ditutup dengan alumunium foil.
- 4) Tabung erlenmeyer yang berisi larutan daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) tersebut dimasukkan dalam toples untuk di maserasi selama 3 hari.

- 5) Hasil maserasi disaring dengan menggunakan corong *Buchner* yang dialasi dengan kertas saring agar endapan serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) tidak ikut kembali.
- 6) Hasil saringan diatas kemudian dimasukkan dalam labu destilasi dan dirangkai sedemikian rupa dengan alat *Rotary Evaporator* untuk memisahkan etanol dengan ekstrak daun sehingga dihasilkan ekstrak kental berupa pasta. Lalu mengatur suhu 50°C dan 90 RPM (Ripit Per Menit) dan menunggu selama kurang lebih 3 jam untuk menguapkan pelarut tadi.
- 7) Ekstrak yang telah berhasil dibuat dipindahkan dalam gelas ekstrak dan ditutup dengan alumunium foil dan disimpan di dalam lemari es yang siap digunakan sebagai bakterisida.

3.8.3 Pengenceran Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Melarutkan ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) diperlukan tween sebagai pelarutnya. Serial konsentrasi ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang akan digunakan dalam uji pendahuluan yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, dan 50%. Pembuatan serial konsentrasi dapat disesuaikan menggunakan rumus pengenceran:

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

Keterangan:

V_1 = Volume pertama (volume ekstrak asal yang akan dicampurkan dengan aquades steril)

N_1 = Konsentrasi pertama (konsentrasi ekstrak asal yaitu 100%)

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

N_2 = Konsentrasi kedua (konsentrasi yang akan dibuat yaitu 10-100%)

Tabel 3.7 Takaran konsentrasi ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) untuk uji pendahuluan

Konsentrasi	Volume ekstrak	Volume aquades steril
50 %	1000 μ l	2,5 gr
45 %	900 μ l	100 μ l
40 %	800 μ l	200 μ l
35 %	700 μ l	300 μ l
30 %	600 μ l	400 μ l
25 %	500 μ l	500 μ l
20 %	400 μ l	600 μ l
15 %	300 μ l	700 μ l
10 %	200 μ l	800 μ l
5 %	100 μ l	900 μ l

Tabel 3.8 Takaran konsentrasi ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk uji pendahuluan

Konsentrasi	Volume ekstrak	Volume aquades steril
50 %	1000 μ l	2,5gr
45 %	900 μ l	100 μ l
40 %	800 μ l	200 μ l
35 %	700 μ l	300 μ l
30 %	600 μ l	400 μ l
25 %	500 μ l	500 μ l
20 %	400 μ l	600 μ l
15 %	300 μ l	700 μ l
10 %	200 μ l	800 μ l
5 %	100 μ l	900 μ l

3.8.4 Identifikasi bakteri *Shigella dysenteriae*

Bakteri yang akan digunakan terlebih dahulu harus melakukan identifikasi. Identifikasi bakteri dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pewarnaan gram serta menumbuhkan bakteri pada medium selektif. Pengecatan gram terhadap jenis bakteri tersebut berguna untuk mengetahui bakteri yang digunakan merupakan bakteri gram positif atau gram negatif. Langkah-langkah pewarnaan gram yaitu:

- Membuat sediaan bakteri pada gelas obyek kemudian difiksasi
- Menuangkan kristal violet pada sediaan bakteri dan dibiarkan selama 1 menit.
- Membuang sisa kristal violet dari gelas obyek.

- d. Menuangkan larutan lugol pada sediaan dan membiarkan selama 1 menit
- e. Melunturkan dengan alkohol 95% selama 10-20 detik
- f. Membilas dengan air bersih.
- g. Menuangkan safranin pada sediaan selama 10-30 detik
- h. Membuang sisa safranin dari gelas obyek
- i. Membilas dengan air bersih
- j. Mengeringkan dengan tisu (Waluyo dan Wahyuni, 2014:32).

Setelah pewarnaan gram dilakukan maka selanjutnya mengamati dibawah mikroskop. Jika sediaan berwarna biru atau keunguan maka bakteri yang digunakan adalah bakteri gram positif sedangkan jika sediaan berwarna merah maka bakteri yang digunakan adalah bakteri gram negatif. Selain dilakukan karakterisasi secara morfologi, juga dilakukan karakterisasi sifat biokimia dengan beberapa pengujian. Tahapan awal yang dilakukan sebelum melakukan pengujian adalah menginokulasikan masing-masing tabung medium dengan biakan murni *Shigella dysenteriae* dan 1 tabung medium untuk kontrol. Selanjutnya menginkubasi semua medium tersebut dalam inkubator pada suhu 37⁰C sehingga nantinya bisa digunakan dalam masing-masing pengujian antara lain:

a) Pengujian Pembentukan Indol

Pengujian Indol murni dilakukan dengan pengujian Kovacs yang diawali dengan menambahkan 5 cc larutan reagensia kovacs ke dalam masing-masing tabung yang sebelumnya telah diinkubasi. Jika terbentuk warna merah pada lapisan larutan reagensia menunjukkan terbentuknya Indol (Waluyo dan Dwi Wahyuni, 2014:50).

b) Pengujian Katalase

Setelah menginkubasi selama ±48 jam, menambahkan larutan H₂O₂ dengan 5 ml aquades, mengocok hingga homogen. Mengoleskan 1 ose biakan di kaca benda kemudian menambahkan dengan 1 tetes larutan uji katalase. Jika terbentuk gelembung maka menunjukkan terbentuknya katalase.

c) Pengujian Pembentukan amoniak

Setelah menginkubasi selama ± 48 jam, melanjutkan dengan meletakkan kertas lakmus merah pada masing-masing mulut tabung sehingga kertas lakmus terjepit oleh tutup kapas kemudian meletakkan tabung-tabung tersebut pada air mendidih selama 5 menit. Jika kertas lakmus berwarna biru menunjukkan adanya amoniak (Waluyo dan Wahyuni, 2014:50-51).

Shigella dysenteriae merupakan bakteri berbentuk batang, gram-negatif, tidak motil, tidak berflagel, tidak berkapsul, dan tidak membentuk spora. Ukuran *Shigella* sekitar $2-3 \mu\text{m} \times 0,5-0,7 \mu\text{m}$ dan susunannya tidak teratur. *Shigella* dapat tumbuh subur pada suhu optimum 37°C (Warnaini, 2013:27). *Shigella dysenteriae* memiliki bentuk batang dengan panjang $2-4 \mu\text{m}$ dan lebar $0,6 \mu\text{m}$. Pada medium NA setelah inkubasi selama 24 jam, koloni tampak koveks, bulat dengan diameter $2-3 \text{ mm}$, transparan dan tembus cahaya (*translucent*). Adapun pada medium selektif SSA membentuk koloni bulat, kecil dengan diameter sekitar 2 mm , transparan atau tidak berwarna dengan tepi yang utuh (Jawetz, 2007:211).

3.8.5 Pengamatan Kurva Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Pengamatan kurva pertumbuhan bakteri dapat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu:

- a) Meluruhkan biakan murni bakteri *Shigella dysenteriae* dengan ose
- b) Menambahkan 5 ml aquades steril dalam biakan murni bakteri *Shigella dysenteriae* yang telah diluruhkan, lalu memortex supaya homogen
- c) Mengambil 1 ml ($1000 \mu\text{l}$) dan memasukkan ke dalam aquades 9 ml, lalu memortex
- d) Pembuatan pengenceran 10^{-2} dengan cara mengambil $100 \mu\text{l}$ dari campuran biakan bakteri *Shigella dysenteriae* dan aquades
- e) Memasukkan ke dalam tabung reaksi berisi $900 \mu\text{l}$ larutan garfis, pengenceran dilakukan sampai 10^{-7}

- f) Sebanyak 100 µl suspensi bakteri dari pengenceran 10^{-7} menumbuhkan secara *spread plate* dalam medium NA,
- g) Lalu menginkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 48 jam, mengamati setiap 4 jam dan menghitung jumlah koloni bakteri, sehingga didapatkan kurva pertumbuhan bakteri.

3.8.6 Pembuatan Medium

Bakteri *Shigella dysenteriae* dapat dibiakkan pada medium Nutrien Agar yang merupakan medium padat serta medium Nutrien Broth yang merupakan medium cair. Pembuatan kedua macam medium tersebut pada dasarnya sama namun perbedaannya terletak pada adanya penambahan agar pada proses pembuatan medium NA dan tanpa penambahan agar pada proses pembuatan medium NB. Disamping itu juga menggunakan medium selektif yakni *Salmonella Shigella Agar* (SSA).

a. Medium SSA (*Salmonella Shigella Agar*)

Penelitian ini menggunakan bakteri uji salah satunya *Shigella dysenteriae* yang diisolasi dari air kotor menggunakan medium selektif yakni *Salmonella Shigella Agar* (SSA). Pembuatan medium SSA ini yaitu dengan memasak 60 gram serbuk SSA sintetik ke dalam 1000 ml aquades steril hingga mendidih sambil diaduk, larutan SSA dituangkan ke dalam cawan petri masing-masing 20 ml untuk medium cawan. Kemudian setelah medium SSA cawan lumayan dingin barulah menutup dengan penutupnya.

b. Medium Na (*Nutrien Agar*)

Medium NA dapat meliputi medium miring ataupun medium cawan. Medium Na dibuat dengan cara memasak serbuk NA sintesis sebanyak 20 g ke dalam 1000 ml aquades hingga mendidih sambil diaduk, kemudian mengangkat dan menyeterilisasi menggunakan *autoclave*. Setelah 15 menit di *autoclave* dengan suhu 121°C , media siap dibuat dengan cara menuangkan NA sebanyak 20 ml pada cawan petri sebagai medium cawan serta menuangkan sebanyak 5 ml pada tabung reaksi sebagai medium miring. Meletakkan tabung reaksi pada papan miring dan membiarkan sampai dingin

sehingga terbentuk medium miring kemudian ditutup. Untuk medium cawan petri setelah dingin langsung membungkus dengan kertas kayu dan meletakkan ke dalam lemari es.

c. Medium NB (*Nutrien Broth*)

Pembuatan medium NB dilakukan dengan cara melarutkan serbuk NB sintetis sebanyak 8 gram ke dalam 1000 ml aquades hingga mendidih sambil diaduk hingga homogen dan memasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 ml lalu menyeterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

3.8.7 Pembuatan Inokulum dan Suspensi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Inokulum atau biakan turunan (subkultur) dari biakan murni dibuat dengan tujuan sebagai persediaan yakni dengan cara mengambil satu ose biakan isolat *Shigella dysenteriae* kemudian menginokulasikan bakteri pada medium NA miring dan menginkubasi pada suhu 37⁰C.

Suspensi dibuat dengan cara mencampur 1 ose bakteri dari biakan medium NA miring ke dalam 5 ml medium NB kemudian menginkubasi suspensi selama 24 jam dengan suhu 37⁰C. Setelah menginkubasi, mengambil 10 µl dari biakan tersebut dan memasukkan ke dalam 5 ml medium NB baru, kemudian mengocok perlahan hingga homogen dan mengukur tingkat kekeruhan suspensi bakteri disesuaikan dengan standar kekeruhan MC Farland yaitu 0,5 atau standar yang diukur menggunakan spektrofotometer dan membuat serial pengenceran sampai 10⁻⁸ (Waluyo dan Wahyuni, 2014:69).

3.8.8 Uji Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

a. Uji pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Uji pendahuluan ini

dilakukan dengan membuat beberapa serial konsentrasi antara lain 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%; 0,1% kloramfenikol sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif.

Uji pendahuluan ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dilakukan dengan cara suspensi dari *Shigella dysenteriae* dari hasil pengenceran pada spektrofotometer yang telah dibuat kemudian memasukkan dalam tabung yang berisi medium agar lalu memvortex hingga homogen, kemudian menuangkan ke dalam cawan petri dan membiarkan hingga padat. Setelah padat, selanjutnya membuat lubang atau sumuran pada permukaan medium sebanyak 7 sumuran yang berdiameter 0,5 cm. Sumuran tersebut diisi dengan ekstrak daun Akasia Berduri dan Jarak Pagar yang telah dibuat serial konsentrasinya setelah itu menginkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Daya hambat ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat diketahui dengan cara mengukur zona bening yang terdapat disekitar sumuran menggunakan jangka sorong dan kemudian dikurangi dengan diameter sumuran yaitu 0,5 cm. Rumus untuk menghitung diameter zona hambat dilakukan dengan rumus berikut:

$$\text{Diameter hambatan} = d2 - d1$$

Keterangan:

d1 = diameter sumuran

d2 = diameter zona bening disekitar sumuran

b. Pengujian Akhir

Uji akhir ini dilakukan berdasarkan rentangan konsentrasi hasil dari uji pendahuluan. Penelitian ini menggunakan 3 kali pengulangan dengan 5 kali perlakuan serta melakukan analisis untuk mengetahui perbedaan Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Konsentrasi Hambatan Minimum ditentukan dengan melihat ukuran diameter bening disekitar sumuran pada konsentrasi larutan uji yang terkecil dari beberapa konsentrasi yang telah diujikan.

3.9 Penyusunan Karya Ilmiah Populer

Langkah penyusunan produk karya ilmiah populer dilakukan pada pengembangan bahan ajar, menganut model pengembangan Thiagarajan (1974), yakni *4D-Model* yang terdiri dari *define* (mendefinisikan), *design* (merancang), *develop* (mengembangkan), dan *disseminate* (menyebarkan). Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan dilanjutkan dengan uji validasi ahli.

3.10 Analisis Data

3.10.1 Analisis Hasil Penelitian

Perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap *Shigella dysenteriae* dilakukan uji beda menggunakan uji statistik Independent-Sample T Test dengan derajat kepercayaan 95%.

3.10.2 Analisis Validasi Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer ini disusun untuk dijadikan buku bacaan bagi masyarakat. Uji validasi dilakukan dengan validator ahli antara lain: 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang terdiri dari validator ahli materi dan validator ahli media. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar validasi berupa lembar penilaian dan komentar/saran validator terhadap bahan ajar berupa buku karya ilmiah populer dan lembar kuisioner uji validasi serta rubrik penilaian skor. Skala pengukuran validasi menggunakan skala Lickert. Menurut Sugiyono (2011:93) kriteria dari masing-masing skala penilaian sebagai berikut:

Angka 4 berarti: sangat tepat/sangat menarik/sangat sesuai/sangat jelas/sangat baik/sangat layak.

Angka 3 berarti: tepat/menarik/sesuai/jelas/baik/layak.

Angka 2 berarti: kurang tepat/kurang menarik/kurang sesuai/kurang jelas/kurang

baik/kurang layak.

Angka 1 berarti: tidak tepat/tidak menarik/tidak sesuai/tidak jelas/tidak baik/
tidak layak.

Rumus pengolahan data secara keseluruhan:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Penentuan makna dari hasil analisis prosentase menggunakan jenjang kriteria validitas. Jenjang kriteria tersebut berdasarkan pada skala penilaian yang digunakan yaitu skala 25% sebagai skala terendah dan skala 100% sebagai skala tertinggi. Rentang nilai kriteria validitas dapat dilihat pada Tabel 3.9.

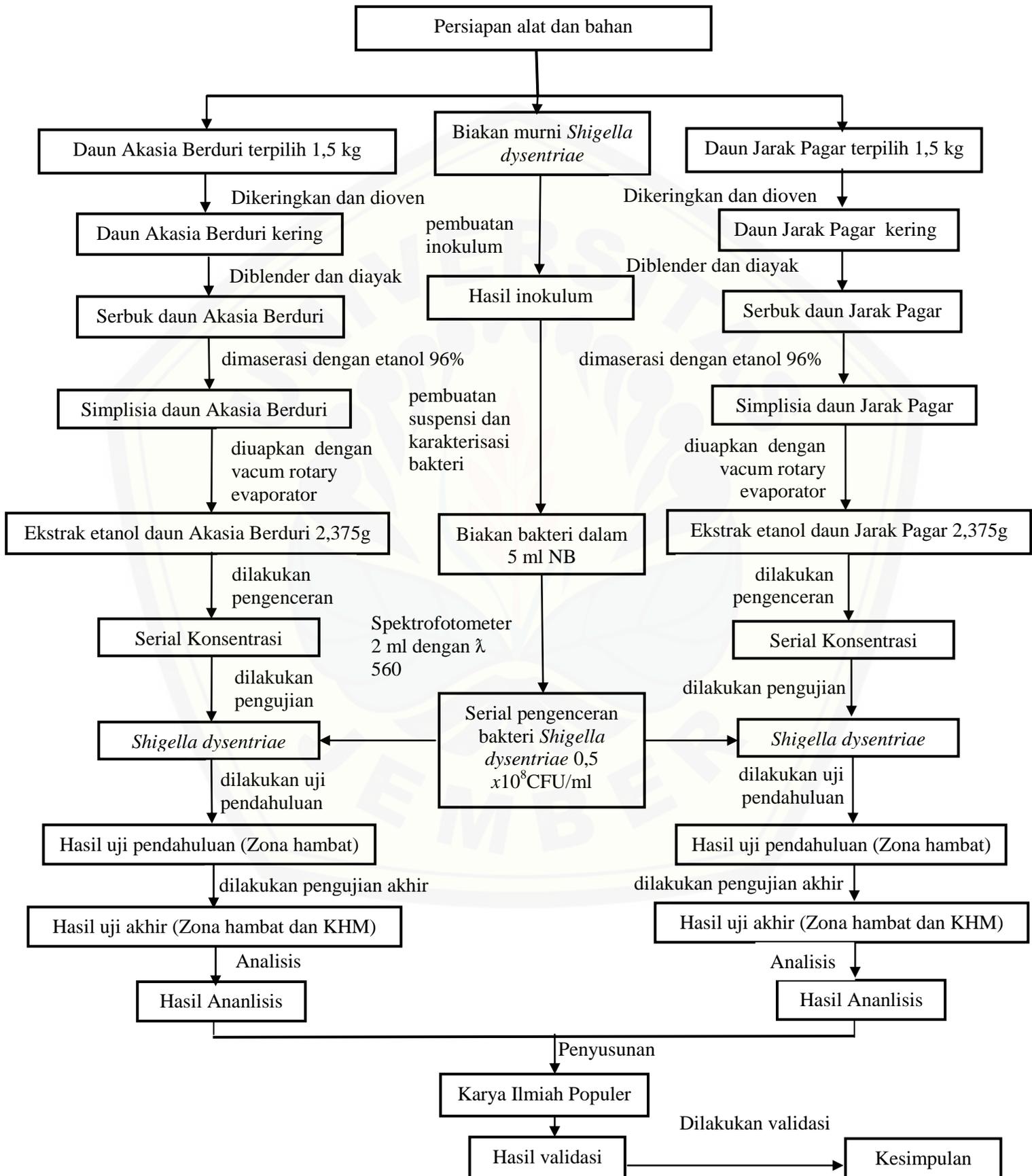
Tabel 3.9 Rentang nilai setiap kategori

Kategori	Rentang Nilai (%)
Sangat Layak	81,25 – 100
Layak	62,50 – 81,24
Cukup Layak	43,75 – 62,49
Kurang Layak	25 – 43,74

Keterangan:

- Kurang layak : jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat;
- Cukup layak : jika semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan serta perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat;
- Layak : jika semua item yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran, namun dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat;
- Sangat layak : jika semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan sehingga dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat (Sujarwo, 2006 dalam Widyaningrum, 2015).

3.11 Alur Penelitian



Gambar 3.9 Bagan Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) memiliki Konsentrasi Hambat Minimum 1,5% dengan diameter zona hambat sebesar 0,725 mm
- b. Ekstrak etanol daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki Konsentrasi Hambat Minimum 8% dengan diameter zona hambat sebesar 0,23 mm
- c. Daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,047
- d. Buku Karya Ilmiah Populer dengan judul “Ungkap Rahasia Akasia Berduri dan Jarak Pagar Atasi Disentri” layak untuk dijadikan sebagai buku bacaan bagi masyarakat umum dengan rerata skor validasi yang diperoleh sebesar 3,23 dan rerata prosentase nilai validasi sebesar 80,68%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka terdapat beberapa saran yaitu:

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* mengenai ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*
- b. Perlu dilakukan uji antibakteri lainnya dari bagian tumbuhan Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) seperti akar, batang, bunga, dan buahnya
- c. Perlu dilakukan uji antibakteri lainnya dari bagian tumbuhan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) seperti akar, batang, bunga, dan buahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A., Andriani, F., dan Lesmana, S. D. 2009. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimal dan Konsentrasi Bunuh Minimal Larutan Povidon Iodium 10% Terhadap *Staphylococcus Aureus* Resisten Metisilin (MRSA) dan *Staphylococcus Aureus* Sensitif Metisilin (MSSA). *JIK*. Vol. 3(1):14-19.
- Ajizah. 2004. *Polimer*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Ambarsari, M. A. 2013. Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan Ekstrak Etanol Daging Buah Sirsak (*Annona Muricata* L.) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella sonnei* Dan Bioautografinya. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ariani, A. 2013. "Saponin Akasia Berduri (*Accacia nilotica* L.) Sebagai Pembusa Alami dan Agensia Antibakteri dalam Sabun Cair". Tidak Diterbitkan. Tugas Akhir. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana.
- Dalman. 2012. *Menulis Karya Ilmiah*. Bandar Lampung: UM Lampung Press.
- Dewi, I. K., Joharman, dan Budiarti, L. Y. 2013. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Etanol dengan Sediaan Sirup Herbal Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* In Vitro. *Berkala Kedokteran*. Vol. 9 (2): 191-198.
- Ditjenbun Pertanian. 2010. *Jarak Pagar*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Djufri. 2011. Pengaruh Tegakan Akasia (*Acacia Nilotica*) (L.) Willd. Ex. Del. Terhadap Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan Bawah Di Savana Balanan Taman Nasional Baluran Jawa Timur". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi*. Vol.3 (2): 1-50.
- Furyanti, I. 2009. "Pengaruh Kualitas Seresah Pangkasan *Tephrosia candida* Dan *Acacia auriculiformis* Terhadap Pembentukan Nitrat (NO₃⁻) Dan Potensial Nitrifikasi". Tidak Diterbitkan. Tesis. Surakarta: Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.

- Gunawan, A.W.I. 2009. "Potensi Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Denpasar: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Hadioetomo, R. S. 1993 *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hasibuan, S. A. 2016. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.
- Hastari, R. 2012. "Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*". Tidak Diterbitkan. Laporan Hasil Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Holt, Krieg, Sneath, Staley, dan Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Ninth Edition*. Maryland USA: Williams & Wilkins
- Ismarani. 2013. Potensi Senyawa Tannin dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. Vol. 3 (2): 46-55.
- Jawetz, E. 2005. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan, Edisi 16*. Jakarta: Salemba Medika.
- Katzung, Betram G. 1997. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kurniawan, B. dan Aryana, W. F. 2015. Binahong (*Cassia alata* L) As Inhibitor Of *Escherichia coli* Growth. *J. Majority*. Vol.4(4):100-104.
- Kusnadi, et al. 2003. *Mikrobiologi (Common Teksbook)*. Jakarta: Biologi FPMIPA UPI, IMSTEP
- Lukmandaru, G. 2012. Komposisi Ekstraktif Pada Kayu Mangium (*Acacia mangium*). *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. Vol. 10 (2):150-402.
- Malviya, S., Rawar, S., Kharia, A., dan Verma, M. 2011. Medicinal Attributes Of *Acacia nilotica* L. A Comprehensive Review On Ethnopharmacological

- Claims. *International Journal Of Pharmacy & Life Sciences*. Vol. 2(6):830-837.
- Mardiana, A. D., Ibrahim, M., dan Lisdiana, L. 2015. Potensi Filtrat Daun *Sansevieria trifasciata* terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*. Vol.4(1):6-12.
- Nugroho, W. 2008. “Karakterisasi Morfologi Beberapa Nomor Akses Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Di Kebun Plasma Nutfah Asembagus, Situbondo, Jawa Timur”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Situbondo: Kebun Plasma Nutfah Asembagus, Situbondo, Jawa Timur.
- Nuria, M. C., Faizatun, Arvin, dan Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, Dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Vol. 5 (2): 26-37.
- Oskoueian, E., Abdullah, N., Ahmad, S., Saad, W. Z., Omar, A. R., dan Wan Ho, Y. 2012. Bioactive Compounds and Biological Activities of *Jatropha curcas* L. Kernel Meal Extract. *International Journal of Molecular Sciences*. Vol. 12(2):5955-5969.
- Pelczar, M. J dan Chan, E. C. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta: UI Press.
- Prahastiwi, R. D. 2014. “Efek Ekstrak Daun Sirih Merah Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus aureus* ATCC 14745 dan *Shigella flexneri* ATCC 12022 Serta Mekanisme Penghambatannya”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Semarang: Fakultas Pertanian, Universitas Diponegoro.
- Prasetyo, W. 2015. “Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Kersen (*Mangifera calabora* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan Bakteri *Shigella dysenteriae* serta Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.
- Reiny, S, S. 2012. Potensi *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4796 Sebagai Biopreservatif Pada Rebusan Daging Ikan Tongkol. *Jurnal IJAS*, Vol. 2(2): 604–613.
- Santoso, B. B. dan Purwoko, B. S. 2011. Karakter dan Kandungan Minyak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Genotipe Nusa Tenggara Barat. *Crop Agro*. Vol. 4 (1): 46-51.

- Septiana, R. 2011. "Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Teraktif Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.)". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Surakarta: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
- Setha, B., Laga, A., Mahendradatta, M., dan Firdaus. 2014. Antibacterial Activity Of Leaves Extracts Of *Jatropha curcas*, Linn Against Enterobacter Aerogenes. *International Journal Of Scientific & Technology Research*. Vol.3 (1):129-131.
- Setyaningsih, D., Pandji, C., dan Perwatasari, D. D. 2014. Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi dan Ekstrak dari Daun dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Serta Pemanfaatannya Pada Produk Personal Hygiene. *Agritech*. Vol. 34 (2): 126-137.
- Sharma, C., Aneja, K. R., dan Kaur, M. 2014. *In Vitro* Evaluation Of Anti-Microbial Spectrum Of *Acacia Nilotica* Leaves and Bark Extracts Against Pathogens Causing Otitis Infection. *Journal of Innovative Biology*. Vol. 1 (1): 34-40.
- Susbandya, D. 2016. Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzigium polianthum* Weight) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Propionibacterium acne* Sebagai Karya Ilmiah Populer. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabetha
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Universitas Islam Yogyakarta.
- Susilowati Ar dan Andi B. 2014. "Pengaruh Getah Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Terhadap Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Semarang: Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Suwanto, M. dan Sayono. 2005. *Hubungan Derajat Keasaman Saliva dengan Karies Gigi pada Siswa SD Negeri Jakenan Kecamatan Jakenan Kabupaten Pati Tahun 2005*. Semarang: Universitas Muhamaddiyah Semarang.
- Sya'roni, A. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Jilid III*. Jakarta: Interna Publishing.
- Syahroni. 2012. Memilih Daun Sirsak untuk Obat Herbal. <http://alamtani.com/daunsirsak.html> [serial online]. [Diakses 15 Juli 2015].

- Verma, S. 2016. A Review on Ethnomedicinal Plant *Acacia nilotica* (Linn.) Wild. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. Vol. 5(2):241-242.
- Vijayakumar dan Senthilkumar. 2010. Antimicrobial Activity Of The Biodiesel Plant, *Jatropha curcas* L. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. Vol.1(3).
- Volk dan Wheeler. 1993. *Mikrobiologi Dasar Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Waluyo, J. dan Wahyuni, D. 2014. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Jember: Universitas Jember.
- Wardani, I.G.A.K., et al. 2007. *Teknik Menulis Karya Ilmiah*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Warnaini, C. 2013. “Uji Efektivitas Ekstrak Kunyit Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus* sp. dan *Shigella dysenteriae* Secara *In Vitro*”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Yogyakarta: Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga.
- Widyaningrum, A. 2015. Pengaruh Perasan Daun Sambaing Nyawa (*Gynura pocumbens*) (Lour) Merr) Terhadap Kadar Kolesterol Mencit (*Mus musculus* L.) dan Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember.
- Widyagogik. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Strategi Pembelajaran untuk Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. Vol. 1(1):17-27
- Windarwati, S. 2011. “Pemanfaatan Fraksi Aktif Ekstrak Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) Sebagai Zat Antimikroba dan Antioksidan dalam Sediaan Kosmetik”. Tidak Diterbitkan. Tesis. Bogor: Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

LAMPIRAN A: MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer	<p><i>Shigella dysenteriae</i> adalah bakteri yang seringkali mencemari bahan pangan dan menyebabkan gangguan saluran pencernaan. <i>Shigella dysenteriae</i> mampu memproduksi enterotoksin berupa toksin shiga (Warnaini, 2013:24). Di dunia terdapat 20.000 sampai 65.000 kasus kematian yang terjadi akibat disentri basiler pada anak-anak di bawah umur 5 tahun. Hasil penelitian menyebutkan bahwa salah satu penyebab diare pada anak-anak adalah <i>Shigella dysenteriae</i>. Telah banyak dilaporkan bahwa <i>Shigella dysenteriae</i> resisten terhadap berbagai macam antibiotik seperti ampicillin, tetracycline, dan streptomycin (Sya'roni, 2009:67). Penyebaran mikroba yang resisten terhadap antimikroba menjadi ancaman dunia (Hastari, 2012). Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan tumbuhan Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.).</p> <p>Tumbuhan Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) biasa disebut Gum Arab atau <i>Babul</i> dan termasuk family Fabaceae yang memiliki aktivitas antimikroba (Ariani, 2013:3). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun Akasia</p>	<p>a. Berapakah besar KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) ekstrak etanol daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>?</p> <p>b. Berapakah besar KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) ekstrak etanol daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>?</p>	<p>– Variabel bebas Serial konsentrasi ekstrak etanol daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)</p> <p>– Variabel terikat: Pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> yang ditandai dengan adanya diameter zona bening yang diukur menggunakan jangka sorong</p>	<p>– Konsentrasi ekstrak daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Jagar (<i>Jatropha curcas</i> L.)</p> <p>– Diameter zona hambat</p>	<p>– Sumber Data Primer: Hasil Observasi Laboratorium terkait Pemberian Serial Konsentrasi Ekstrak Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i></p> <p>– Sumber Data Sekunder: Literatur berupa jurnal, buku, skripsi, dan tesis</p>	<p>- Jenis Penelitian: eksperimental laboratoris dan hasil penelitian ini dikembangkan untuk penyusunan karya ilmiah populer</p> <p>- Tempat dan waktu penelitian: Penelitian eksperimental laboratoris dilaksanakan di Taman Nasional Baluran dan Sub Laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi Universitas Jember dari Bulan Desember 2015 sampai Mei 2016</p>

	<p>Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol adalah steroid, saponin, tanin, dan flavonoid (Sharma, <i>et al.</i>, 2014:52).</p> <p>Tumbuhan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) dikenal sebagai tumbuhan pembatas pagar dan termasuk dalam family Euphorbiaceae. Kandungan senyawa metabolit sekunder daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) menggunakan pelarut etanol diantaranya alkaloid, saponin, terpenoid, dan flavonoid (Oskoueian, <i>et al.</i>, 2012). Penelitian tentang ekstrak etanol daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri dilakukan oleh Ariani tahun 2013. Bakteri yang digunakan adalah <i>Bacillus subtilis</i> dan <i>Escherichia coli</i>. Penelitian yang dilakukan oleh Setyaningsih, <i>et al.</i>, tahun 2014 tentang ekstrak etanol daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri menggunakan objek <i>Escherichia coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, dan <i>Shigella flexineri</i>.</p> <p>Daya hambat senyawa antibakteri dapat diketahui melalui Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) yang dihasilkan. Konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri disebut KHM (Affandi, <i>et al.</i>, 2009:17).</p> <p>Senyawa-senyawa aktif yang terdapat</p>	<p>c. Bagaimana perbedaan daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>?</p> <p>d. Apakah hasil penelitian daya hambat ekstrak etanol daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) terhadap pertumbuhan</p>	<p>- Variabel terkontrol: Bakteri uji (<i>Shigella dysenteriae</i>), media yang digunakan adalah NA, waktu pengujian, lama perlakuan pemberian ekstrak daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) selama 2 minggu untuk uji pendahuluan dan 2 minggu untuk uji akhir, volume inokulum, instrument pengukuran, serta kondisi</p>		<p>- Prosedur:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pembuatan ekstrak daun akasia berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dan jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Persiapan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> Mengujikan bakteri pada pengenceran 10^8 dengan metode spektrofotometer serta pada tiap konsentrasi daun akasia berduri dan jarak pagar yang berbeda dan melakukan pengulangan 3 kali Untuk mengetahui Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Akasia Berduri (<i>Acacia</i>
--	---	---	--	--	--

	<p>pada tumbuhan Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) ternyata ditemukan perbedaan diantara keduanya. Senyawa yang hanya terdapat pada daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan tidak dimiliki oleh daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) adalah steroid sedangkan senyawa aktif yang hanya terdapat pada Jarak Pagar dengan tidak terdapat pada daun Akasia Berduri adalah alkaloid dengan terpenoid.</p> <p>Adanya senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri pada daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) perlu dilakukan penelitian, selain itu pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan tumbuhan sebagai obat alami masih rendah sehingga peneliti membuat suatu produk buku dalam bentuk karya ilmiah populer. Maka peneliti melakukan penelitian mengenai Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (<i>Acacia nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i> serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer.</p>	<p><i>Shigella dysenteriae</i> dapat disusun sebagai karya ilmiah populer?</p>	<p>lingkungan laboratorium seperti suhu ruangan dan kelembaban.</p>			<p><i>nilotica</i> L.) dengan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Terhadap <i>Shigella dysenteriae</i> dilakukan uji zona hambat terhadap bakteri dan dilanjutkan dengan uji beda menggunakan uji statistika Independent-Sample T Test dengan derajat kepercayaan 95% .</p>
--	--	--	---	--	--	---

Lampiran B. Analisis Data Penelitian

B.1 Uji Independent Sample T Test Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

Group Statistics

	jenis tumbuhan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
diameter	Akasia berduri	5	4.91800	3.562818	1.593341
	Jarak pagar	5	1.02000	1.022735	.457381

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Diameter Zona Hambat	Equal variances assumed	5.270	.051	2.351	8	.047	3.89800	1.657689	.075363	7.720637
	Equal variances not assumed			2.351	4.660	.069	3.89800	1.657689	-.460059	8.256059

B.2 Uji Normalitas Data Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		diameter	jenis tumbuhan
N		10	10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.9710	1.50
	Std. Deviation	3.213529	.527
Most Extreme Differences	Absolute	.212	.329
	Positive	.212	.329
	Negative	-.180	-.329
Kolmogorov-Smirnov Z		.665	1.039
Asymp. Sig. (2-tailed)		.774	.230

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran C. Data Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*

Waktu (Jam)	Jumlah Koloni
0	0
4	0
8	0
12	322
16	1223
20	1293
24	1293
28	865
32	531
36	205
40	0
44	0
48	0

D. Surat Izin Penelitian



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

PEMOHONAN IJIN PENELITIAN

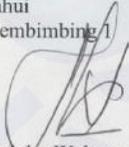
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lusi Faradika
NIM : 120210103074
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
No HP : 085791688139

Mengajukan permohonan ijin penelitian di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dengan judul "Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica*) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Terhadap *Shigella dysenteriae* Sebagai Karya Ilmiah Populer". Dengan ketentuan bersedia mematuhi segala persyaratan yang telah ditentukan oleh Laboratorium/instansi diatas.

Mengetahui
Dosen Pembimbing 1

Jember, 1 Juli 2015
Mahasiswa pemohon


Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si. Drs.
NIP. 19571028 198503 1 001


Lusi Faradika
NIM. 120210103074

Ketua Laboratorium Biologi,
FKIP Universitas Jember


Sulifah Aprilya H, S.Pd. M.Pd
NIP. 19790415 200312 2 063

E. Lembar Pengajuan Judul

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto. Telp./Fax (0331) 334988 Jember 68121 Laman : fkip.unej.ac.id
---	--

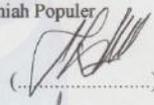
FORMULIR PENGAJUAN JUDUL DAN PEMBIMBING SKRIPSI

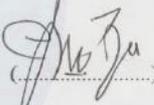
Kepada Yth.
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Biologi
 FKIP Universitas Jember
 di Jember

Yang bertanda tangan di bawah ini:
 Nama : Lusi Faradika
 NIM : 120210103074
 Program Studi : Pendidikan Biologi

Sampai dengan semester Gasal tahun akademik 2015/2016, saya sudah mengumpulkan sebanyak 153 SKS dengan Indeks Prestasi Kumulatif sebesar 3,55 ()

Bersama ini saya mengajukan usulan judul dan pembimbing skripsi sebagai berikut.
 Judul: Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Akasia Berduri (*Accacia nilotica* L.) dan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap *Shigella dysenteriae* Sebagai Karya Ilmiah Populer

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si ()

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes ()

Demikian permohonan pengajuan usulan judul dan pembimbing skripsi ini saya buat dengan harapan mendapat persetujuan Bapak/Ibu. Atas persetujuannya disampaikan terima kasih.

Jember, 20 Desember 2015

Mengetahui :
 Ketua Komisi Bimbingan

Yang mengusulkan,


 Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
 NIP. 19651009 199103 2 001


 Lusi Faradika
 NIM. 120210103074

F. Lembar Konsultasi



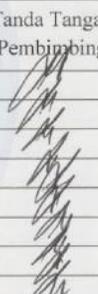
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing Utama

Nama : Lusi Faradika
 NIM : 120210103074
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul : Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap *Shigella dysenteriae* Serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
 Pembimbing Anggota : Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis, 12 November 2015	Pengajuan Judul	
2	Kamis, 19 November 2015	Pengumpulan Bab 1 2 3	
3	Senin, 12 Januari 2016	Revisi I Bab 1 2 3	
4	Kamis, 14 Januari 2016	Revisi II Bab 1 2 3	
5	Jumat, 15 Januari 2016	ACC Seminar	
6	Rabu, 27 April 2016	Pengumpulan Bab 1 2 3 4 dan 5	
7	Jumat, 20 Mei 2016	Revisi Bab 1 2 3 4, dan 5	
8	Kamis, 26 Mei 2016	ACC Ujian Skripsi	
9			
10			
11			
12			
13			

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



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

Pembimbing Anggota

Nama : Lusi Faradika
 NIM : 120210103074
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul : Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap *Shigella dysenteriae* Serta Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer
 Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
Pembimbing Anggota : Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis, 12 November 2015	Pengajuan Judul	
2	Kamis, 19 November 2015	Pengumpulan Bab 1 2 3	
3	Rabu, 16 Desember 2015	Revisi Bab 1	
4	Kamis, 17 Desember 2015	Revisi Bab 1	
5	Selasa, 5 Januari 2016	Revisi Bab 1	
6	Kamis, 7 Januari 2016	Revisi Bab 2 3	
7	Senin, 11 Januari 2016	ACC Seminar	
8	Rabu, 27 April 2016	Pengumpulan Bab 1 2 3 4, dan 5	
9	Jumat, 20 Mei 2016	ACC Ujian Skripsi	
10			
11			
12			
13			

Catatan:

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

Lampiran G. Instrumen Validasi Karya Ilmiah Populer

G.1 Lembar Kuisisioner Uji Produk Karya Ilmiah Populer (Ahli Materi)

I. Identitas Peneliti

Nama : Lusi Faradika
NIM : 120210103074
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

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. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan Pemanfatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

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

Hormat saya,

Penulis

Lusi Faradika

III. Identitas Responden

Nama : Siti Murdiah, S. Pd., M. Pd.
 Alamat : Jalan Sriwijaya 1 Jember
 Jenis kelamin : Perempuan
 Usia : 37 Tahun
 Pekerjaan : Dosen FKIP Pendidikan Biologi

IV. Keterangan Skor Penilaian

No.	Skor	Kriteria	Penilaian
1	1	Kurang	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan buku karya ilmiah populer
2	2	Cukup	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai buku karya ilmiah populer
3	3	Baik	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan didalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai buku karya ilmiah populer
4	4	Sangat Baik	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan maupun kesalahan didalamnya, sehingga sangat layak untuk dijadikan buku karya ilmiah populer

V. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda *checklist(v)* pada kolom nilai yang disediakan.
2. Mohon memberikan saran pada bagian komentar di bagian akhir instrumen validasi ini.

VI. Instrumen Penilaian Buku Karya Ilmiah Populer

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi yang disajikan aktual dan bermanfaat				
2	Materi yang disampaikan sesuai dengan keadaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari				
3	Materi yang disampaikan berisi Sampul buku karya ilmiah populer, Unsur dasar atau pendahuluan, Pustaka Singkat, dan Isi buku karya ilmiah populer (Pembahasan)				
4	Materi yang disampaikan bersifat informatif bagi masyarakat				
5	Penyajian materi/isi disusun secara sistematis, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat				
6	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat)				
7	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang akurat.				
8	Ilustrasi (gambar, foto, diagram atau tabel) yang digunakan sesuai				
9	Bahasa (EYD, kata, kalimat, dan paragraf) digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas				

	sehingga mudah dipahami masyarakat				
10	Penyajian materi sebagai pengembangan pengetahuan untuk menambah wawasan yang lebih luas				
11	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berinovasi				
TOTAL SKOR					

(Sumber: Sujarwo, 2006 dalam Susbandya, 2016)

VII. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan :

Dilihat dari semua aspek yang dinilai, apakah buku karya ilmiah populer ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai bacaan masyarakat?

Layak

Tidak Layak

Jember,.....

Validator Materi,

(.....)

G.2 Lembar Kuisisioner Uji Produk Karya Ilmiah Populer (Ahli Media)

I. Identitas Peneliti

Nama : Lusi Faradika
NIM : 120210103074
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

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. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

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

Hormat saya,

Penulis

Lusi Faradika

III. Identitas Responden

Nama : Ika Lia Novenda, S. Pd., M. Pd.
 Alamat : Perumahan Puri Bunga Nirwana 2 Blok Jimbaran B-16
 Jenis kelamin : Perempuan
 Usia : 28 Tahun
 Pekerjaan : Dosen FKIP Pendidikan Biologi

IV. Keterangan Skor Penilaian

No.	Skor	Kriteria	Penilaian
1	1	Kurang	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan buku karya ilmiah populer
2	2	Cukup	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai buku karya ilmiah populer
3	3	Baik	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan didalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai buku karya ilmiah populer
4	4	Sangat Baik	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan maupun kesalahan didalamnya, sehingga sangat layak untuk dijadikan buku karya ilmiah populer

V. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda *checklist(v)* pada kolom nilai yang disediakan.
2. Mohon memberikan saran pada bagian komentar di bagian akhir instrumen validasi ini.

VI. Instrumen Penilaian Buku Karya Ilmiah Populer

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Desain fisik dan pemilihan warna tiap bagian terlihat serasi.				
2	Kemenarikan Layout				
3	Kesinambungan transisi halaman.				
4	Ketepatan penggunaan gambar, ilustrasi, dan foto serta kesesuaiannya dengan materi yang dibahas				
5	Kesesuaian penggunaan variasi jenis, ukuran, dan bentuk huruf untuk judul dan uraian materi.				
6	Keruntutan penyajian bersifat sistematis				
7	Narasi yang disajikan padat dan jelas.				
8	Jenis kertas yang digunakan sesuai standar minimal buku karya ilmiah populer				
9	Ukuran sesuai dengan standar minimal buku karya ilmiah populer				
10	Desain tidak menimbulkan masalah SARA				
11	Penyajian bahasa yang digunakan terlihat etis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.				
TOTAL SKOR					

(Sumber: Sujarwo, 2006 dalam Susbandya, 2016)

VII. Komentar dan Saran

.....
.....
.....
.....

Kesimpulan:

Dilihat dari semua aspek yang dinilai, apakah buku karya ilmiah populer ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai bacaan masyarakat?

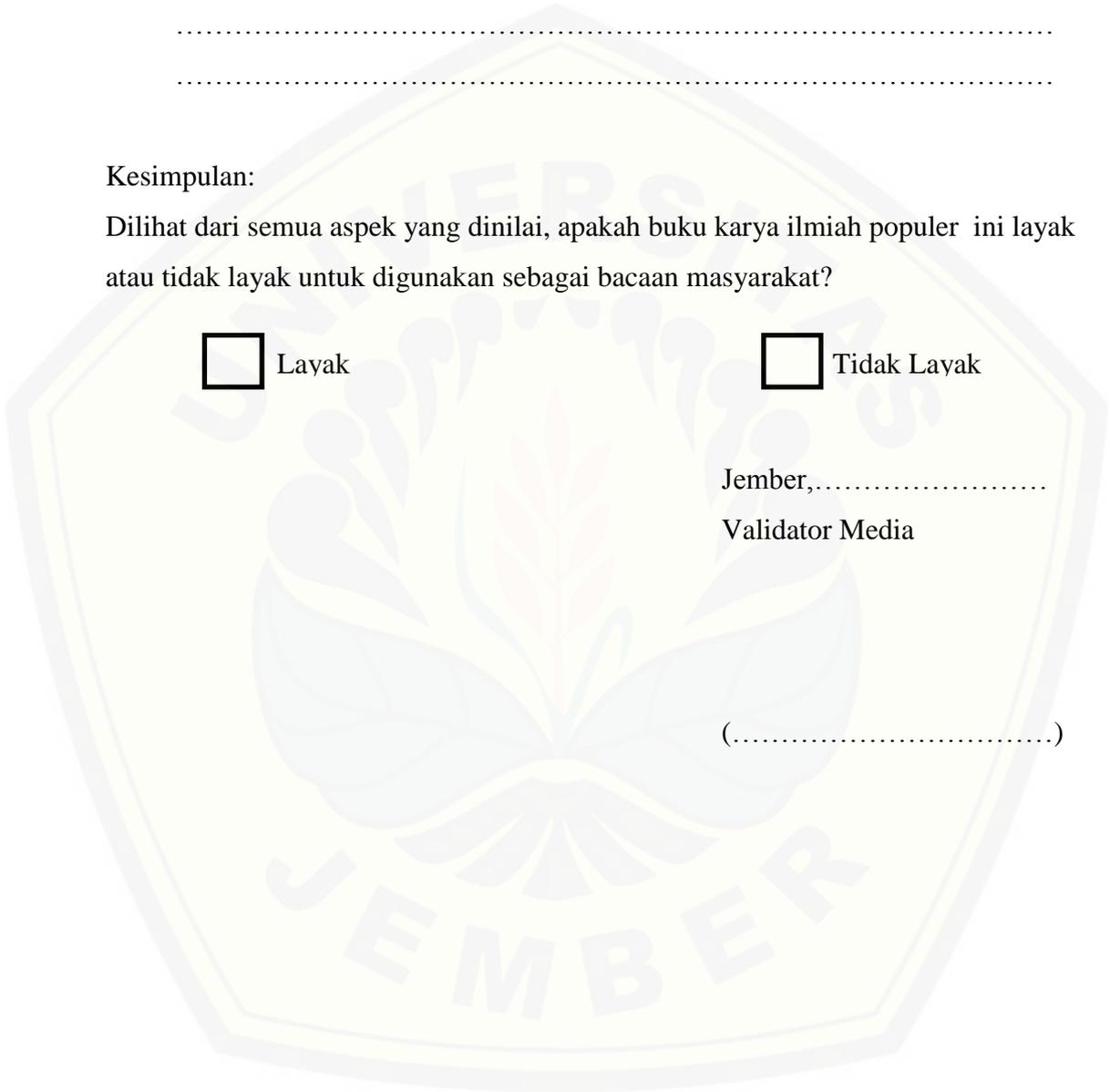
Layak

Tidak Layak

Jember,.....

Validator Media

(.....)



G.3 Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Instrumen Validasi Karya Ilmiah Populer

Lembar Kuisisioner Uji Produk Karya Ilmiah Populer (Ahli Materi)

I. Identitas Peneliti

Nama : Lusi Faradika
NIM : 120210103074
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

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. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

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

Hormat saya,
Penulis

Lusi Faradika

III. Identitas Validator (Untuk Ahli Materi)

Nama : Siti Murdiyah
 Alamat :
 Jenis Kelamin :
 Usia :
 Pekerjaan :

IV. Keterangan Skor Penilaian

No.	Skor	Kriteria	Penilaian
1	1	Kurang	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaiki untuk dijadikan buku karya ilmiah populer
2	2	Cukup	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaiki untuk digunakan sebagai buku karya ilmiah populer
3	3	Baik	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan didalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai buku karya ilmiah populer
4	4	Sangat Baik	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan maupun kesalahan didalamnya, sehingga sangat layak untuk dijadikan buku karya ilmiah populer

V. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda *checklist*(v) pada kolom nilai yang disediakan.
2. Mohon memberikan saran pada bagian komentar di bagian akhir instrumen validasi ini.

VI. Instrumen Penilaian Buku Karya Ilmiah Populer

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi yang disajikan aktual dan bermanfaat				✓
2	Materi yang disampaikan sesuai dengan keadaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari			✓	
3	Materi yang disampaikan berisi Sampul buku karya ilmiah populer, Unsur dasar atau pendahuluan, Pustaka Singkat, dan Isi buku karya ilmiah populer (Pembahasan)			✓	
4	Materi yang disampaikan bersifat informatif bagi masyarakat				✓
5	Penyajian materi/isi disusun secara sistematis, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat			✓	
6	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat)			✓	
7	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang akurat.			✓	
8	Ilustrasi (gambar, foto, diagram atau tabel) yang digunakan sesuai				✓
9	Bahasa (EYD, kata, kalimat, dan paragraf) digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat				✓
10	Penyajian materi sebagai pengembangan pengetahuan untuk menambah wawasan yang lebih luas				✓
11	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berinovasi			✓	
TOTAL SKOR				18	20 → 90

VII. Komentar dan Saran

- Sampul sangat ilustratif, bagus, hanya background pepohonan / hutan tdk merefleksikan isi.
- nama penulis dibedakan ukuran font atau jenis font spy kelihatan
- hal sampul hal 2, bersihkan & gambar yg tdk teloran.
- pilihan warna halaman (abu = gelap) tdk kontras dg warna font.
- tdk boleh ada hal kosong
- judul bab terlalu kecil

Kesimpulan:

Dilihat dari semua aspek yang dinilai, apakah buku karya ilmiah populer ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai bacaan masyarakat?

Layak

Tidak Layak

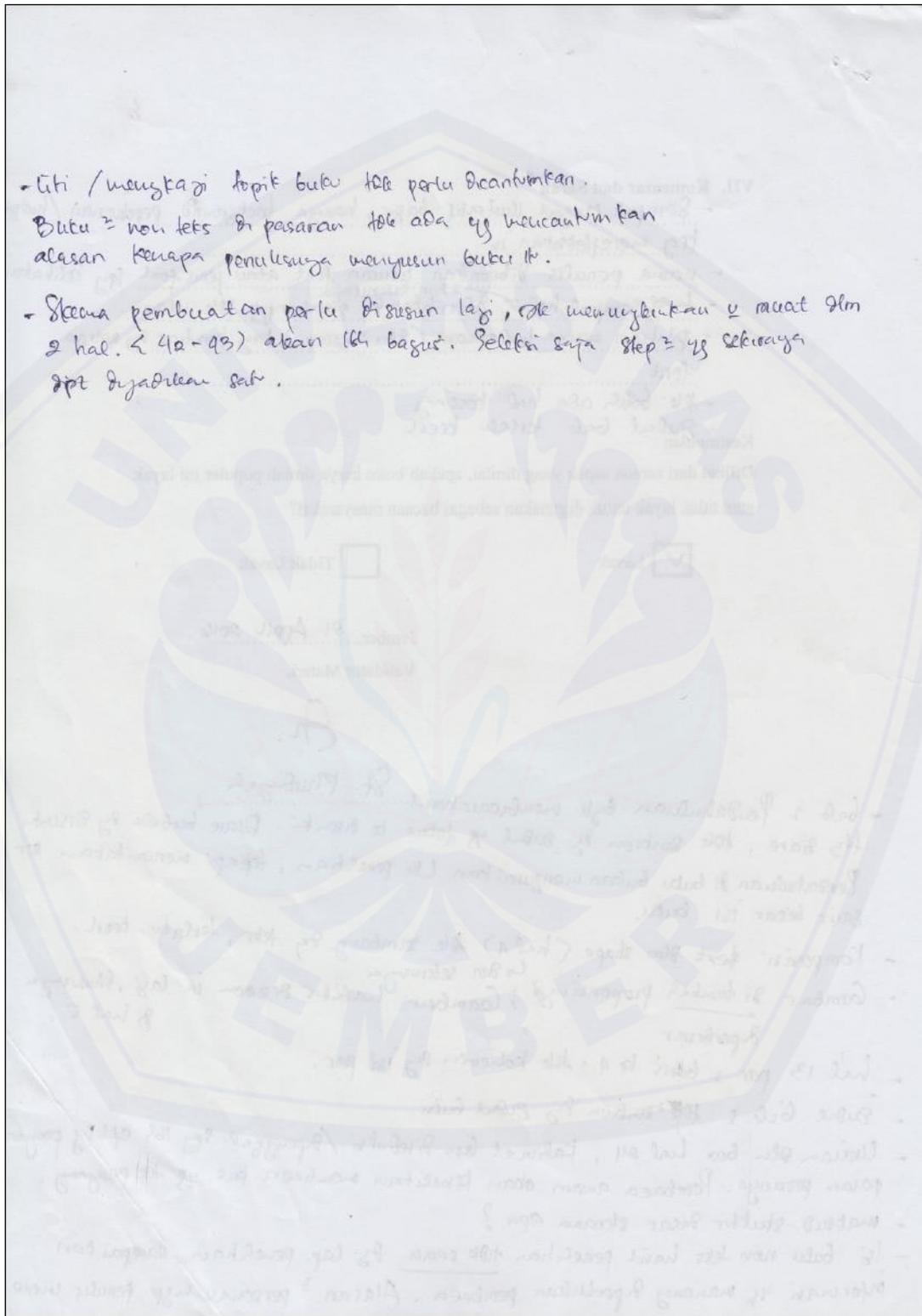
Jember, 21 April 2016.

Validator Materi,

St.

St. Purdiyah

- bab 1 Pendahuluan tdk membicarakan... (Itz name, tdk subron dg judul yg fokus ke isentki. Diare berbeda dg isentki. Pendahuluan di buku bukan menguraikan LB penelitian, tetapi menceritakan seranis besar isi buku.
- Komposisi text dan shape (hal 1) tdk seimbang dg teks, terlalu kecil.
- Gambar di tambah proporsinya, Gambar habitus & zoom in lasi, khususnya diperbesar di hal 5.
- hal 13 par 1 baris ke 4: tdk koheren dg isi par.
- judul bab 5 tdk subron dg judul buku.
- Urutan dan box hal 24, kabinet Gas diproduksi / diperjual spy 164 efekty pesan paian pesanya. Pembaca awam akan kesulitan membaca hal. yg ter paayang.
- mabaud struktur dasar sterina apa?
- Isi buku non teks hasil penelitian tdk sama dg lap. penelitian, sampai kan informasi yg memang diperlukan pembaca. Alasan ² personal usg penulis mene-



G.4 Hasil Validasi oleh Ahli Media

Lembar Kuisioner Uji Produk Karya Ilmiah Populer (Ahli Media)

I. Identitas Peneliti

Nama : Lusi Faradika
NIM : 120210103074
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Jember

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. Judul penelitian yang dilakukan penulis adalah “Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

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

Hormat saya,
Penulis

Lusi Faradika

III. Identitas Validator (Untuk Ahli Media)

Nama : Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd
 Alamat : PBN Blok Jemberan B-16
 Jenis Kelamin :
 Usia :
 Pekerjaan :

IV. Keterangan Skor Penilaian

No.	Skor	Kriteria	Penilaian
1	1	Kurang	Semua unsur yang ada tidak sesuai dan banyak kekurangan sehingga perlu banyak perbaikan untuk dijadikan buku karya ilmiah populer
2	2	Cukup	Terdapat beberapa kesalahan ataupun kekurangan dari unsur yang dituliskan atau materi yang disajikan, sehingga perlu perbaikan untuk digunakan sebagai buku karya ilmiah populer
3	3	Baik	Semua unsur sudah sesuai walaupun terdapat beberapa kesalahan didalamnya, namun tetap dapat dijadikan sebagai buku karya ilmiah populer
4	4	Sangat Baik	Semua unsur sangat sesuai dan tidak ada kekurangan maupun kesalahan didalamnya, sehingga sangat layak untuk dijadikan buku karya ilmiah populer

V. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda *checklist*(v) pada kolom nilai yang disediakan.
2. Mohon memberikan saran pada bagian komentar di bagian akhir instrumen validasi ini.

VI. Instrumen Penilaian Buku Karya Ilmiah Populer

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1	Desain fisik dan pemilihan warna tiap bagian terlihat serasi.		✓		
2	Kemenarikan Layout	✓	✗		
3	Kesinambungan transisi halaman.			✓	
4	Ketepatan penggunaan gambar, ilustrasi, dan foto serta kesesuaiannya dengan materi yang dibahas		✓		
5	Kesesuaian penggunaan variasi jenis, ukuran, dan bentuk huruf untuk judul dan uraian materi.			✓	
6	Keruntutan penyajian bersifat sistematis				✓
7	Narasi yang disajikan padat dan jelas.			✓	
8	Jenis kertas yang digunakan sesuai standar minimal buku karya ilmiah populer				✓
9	Ukuran sesuai dengan standar minimal buku karya ilmiah populer				✓
10	Desain tidak menimbulkan masalah SARA				✓
11	Penyajian bahasa yang digunakan terlihat etis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.			✓	
TOTAL SKOR		1	4	12	16

→ 33

VII. Komentar dan Saran

1. Desain cover terlalu ramai, terlalu padat background sehingga kesannya berlebihan dan kurang menarik.
2. Desain isi terlalu ramai juga dan kurang tepat sehingga cenderung kaku. Menurut saya pada isi tidak perlu background ngoblok.
3. Pilihlah shape yang tidak berlebihan dalam penulisan BAB dan sub BAB.

Kesimpulan:

Dilihat dari semua aspek yang dinilai, apakah buku karya ilmiah populer ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai bacaan masyarakat?

Layak

Tidak Layak

Jember, 20 April 2016.....

Validator Media

(Ika Lita N. S.Pd., M.Pd)

- Beberapa foto letak gambar tidak beraturan. (Hal. 12)
- Skema kerja alangkah bagusnya bila berada dlm 1 halaman
- Penulisan grafik kurang pas dan kurang menunjukkan perbedaan nyata antar konsentrasi. (hal 32)
- Desain mekanisme penghambatan bersifat kaku bisa disertai

tanin

caparin

det

Lampiran H. Foto Penelitian

H.1 Foto Pengambilan Sampel Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Taman Nasional Baluran



Keterangan:

(a) Pengambilan daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.); (b) Pengambilan daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

H.2 Foto Serbuk Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

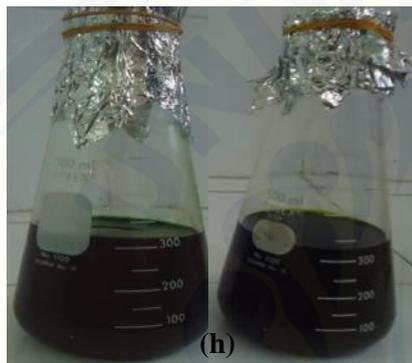


Keterangan:

(a) Serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.); (b) Serbuk daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

H.3 Foto Persiapan Maserasi dan Pengekstrakan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)



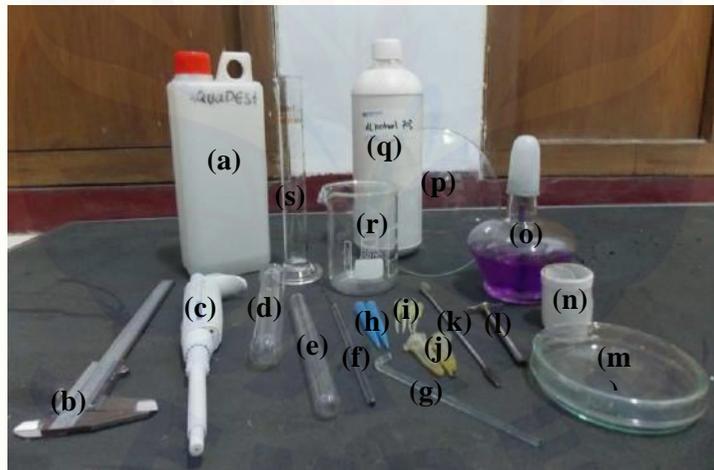
**Keterangan:**

(a) Penimbangan serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.); (b) Penuangan serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) ke dalam toples; (c) Penuangan serbuk daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) ke dalam toples; (d) Penuangan etanol 96% ke dalam toples; (e) Pengadukan serbuk daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) supaya kalis dengan etanol 96%; (f) Maserasi daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.); (g) Penyaringan hasil maserasi daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.); (h) Hasil penyaringan maserasi daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.); (i) Ekstrak daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

H.4 Foto Uji Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*



H.5 Foto Alat Uji Ekstrak Etanol Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) dengan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*



Keterangan:

(a) Aquades; (b) Jangka sorong; (c) Mikropipet; (d) Tabung reaksi besar; (e) tabung reaksi kecil; (f) Ose; (g) Gigaskrin; (h) Tip biru; (i) Tip kuning; (j) Eppendrop tube; (k) Spatula; (l) Sumuran; (m) Cawan petri; (n) Plastik wrap; (o) Bunsen; (p) Gelas arloji; (q) Alkohol 70%; (r) Beaker glass; (s) Gelas ukur

H.6 Foto Alat Penelitian



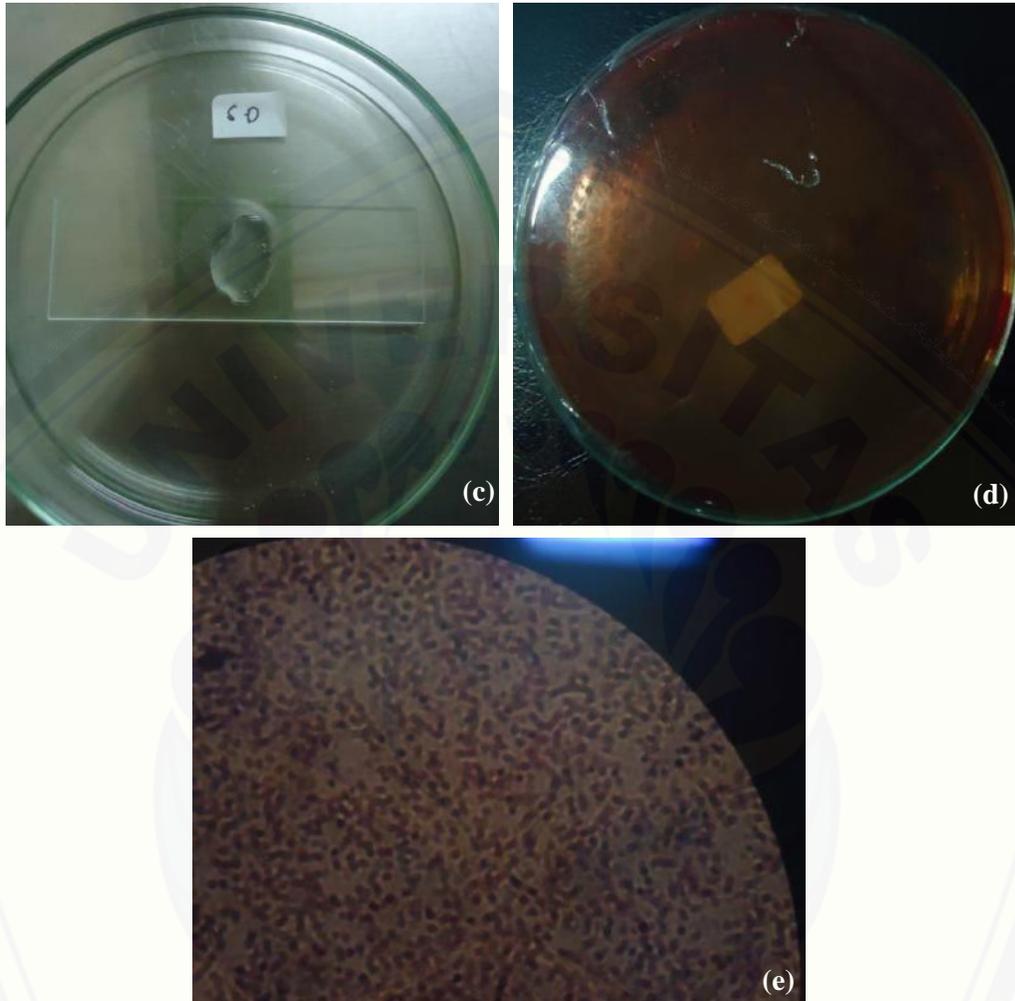


Keterangan:

(a) *Laminar Air Flow*; (b) Autoclave; (c) Inkubator; (d) Spektrofotometer; (e) Vortex; (f) Kulkas; (g) Penangas/Kompur listrik

H.7 Foto Hasil Penelitian Uji Biokimia *Shigella dysenteriae*





Keterangan:

(a) Uji Indol; (b) Uji Amonia; (c) Uji Katalase; (d) Hasil Uji Selectivitas; (e) Hasil Pewarnaan Gram Bakteri *Shigella dysenteriae*

LAMPIRAN I. Buku Karya Ilmiah Populer

I.1 Cover Depan Karya Ilmiah Populer



I.2 Sampul Belakang Karya Ilmiah Populer

