



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FORMULASI
PEDIKULISIDA ALAMI CAMPURAN BUNGA LAWANG
DAN MINYAK KELAPA DENGAN CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN
CUKA SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh
Anzil Aziza
NIM 152010101107

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FORMULASI
PEDIKULSIDA ALAMI CAMPURAN BUNGA LAWANG
DAN MINYAK KELAPA DENGAN CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN
CUKA SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

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

Oleh
Anzil Aziza
NIM 152010101107

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan penuh cinta dan ketulusan hati, skripsi ini saya persembahkan untuk mereka yang berarti bagi kehidupan saya.

1. Kedua orang tua terkasih saya, Papa Letkol (Purn). Drs. H. Arbain Hamdan dan Mama Enik Purwati, S.E., M.M yang selalu memberikan doa, bimbingan, kasih sayang, dan pengorbanan yang dilakukan setiap waktu.
2. Kakak saya, Riza Perwira, S.H yang selalu mendukung dan memotivasi saya sebagai adik.
3. Seluruh bapak ibu guru saya sejak di TK Avesiena, MI Jendral Sudirman, SMPN 1 Malang, SMAN 1 Malang, dan dosen Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah mendidik dan membimbing saya serta memberikan ilmu yang menjadikan saya hingga saat ini.
4. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTO

“Dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya yang berputus asa dari rahmat Allah, hanyalah orang-orang yang kafir.” *)

“Dan sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lain.” **)



*) Qur'an Surat Yusuf Ayat 87

***) Hadist Riwayat Thabrani dan Daruquthi

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anzil Aziza

NIM :152010101107

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Perbandingan Efektivitas Formulasi Pedikulisida Alami Campuran Bunga Lawang dan Minyak Kelapa dengan Campuran Bunga Lawang dan Cuka secara *In Vitro*” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam pengutipan substansi yang sudah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta 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 tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan saya ini tidak benar.

Jember, Maret 2019

Yang menyatakan,

Anzil Aziza

NIM 152010101107

SKRIPSI

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FORMULASI
PEDIKULISIDA ALAMI CAMPURAN BUNGA LAWANG
DAN MINYAK KELAPA DENGAN CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN
CUKA SECARA *IN VITRO***

Oleh

Anzil Aziza
NIM 152010101107

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
Dosen Pembimbing Anggota : dr. Ika Rahmawati S., M.Biotech

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Efektivitas Formulasi Pedikulisida Alami Campuran Bunga Lawang dan Minyak Kelapa dengan Campuran Bunga Lawang dan Cuka secara *In Vitro*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 22 Maret 2019

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

dr. Elly Nurus Sakinah, M.Si
NIP. 19840916 200801 2 003

dr. Yudha Nurdian, M.Kes
NIP. 19711019 199903 1 001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
NIP. 19740604 200112 2 002

dr. Ika Rahmawati S., M.Biotech
NIP. 19840819 200912 2 003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember

dr. Supangat, M.Kes,Ph.D.,Sp.BA
NIP. 19730424 199903 1 002

RINGKASAN

Perbandingan Efektivitas Formulasi Pedikulisida Alami Campuran Bunga Lawang dan Minyak Kelapa dengan Campuran Bunga Lawang dan Cuka secara *In Vitro*; Anzil Aziza, 152010101107; 2019: 57 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Kutu rambut atau pedikulosis kapitis adalah infestasi ektoparasit *Pediculus humanus capitis* yang hidup di rambut dan kulit kepala manusia. Prevalensi pedikulosis kapitis tersebar di negara maju maupun berkembang, di Indonesia belum ada data statistik yang jelas. Adanya efek samping dan resistensi dari pedikulisida kimia diperlukan alternatif berupa pedikulisida alami. Ekstrak bunga lawang terbukti dapat membunuh 100% kutu rambut. Selain itu, minyak kelapa juga mampu membasmi kutu rambut dengan pemakaian yang teratur. Kandungan minyak kelapa, yaitu asam laurat dapat menjadi insektisida alami. Cuka juga dapat mengatasi masalah kutu rambut namun kurang efektif. Cuka dipercaya dapat meluruhkan lem yang melekatkan *nit* ke rambut sehingga mudah diambil. Pencampuran ini dilakukan untuk melihat apakah campuran tersebut memiliki aktivitas yang sinergis dan berefek potensiasi atau efek antagonis, selain itu pencampuran didasari karena mahalanya ekstrak bunga lawang, sehingga dengan pencampuran ini dapat meminimalkan biaya yang dibutuhkan.

Penelitian ini adalah *true experimental laboratories* secara *in vitro* dengan 2 kelompok kontrol dan 8 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol yang digunakan adalah kelompok kontrol negatif dengan aquades dan kelompok kontrol positif dengan permethrin 1%, sedangkan kelompok perlakuan yang digunakan berjumlah 8 kelompok, yaitu campuran bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran bunga lawang dengan cuka perbandingan 30:70, 40:60, 50:50, 60:40. Telur kutu ditempelkan pada *object glass* dengan selotip bolak-balik kemudian ditetesi dengan larutan sebanyak 1 mL selama 0,5; 1; atau 2 menit dan diinkubasi pada suhu ruang selama 5 hari. Pada hari ke-5, telur kutu diamati di bawah mikroskop cahaya, telur dikatakan mati bila operkulum tertutup atau terbuka dengan nimfa di dalamnya. Kutu dewasa direndam dengan larutan sebanyak 1 mL selama 0,5; 1; atau 2 menit, kemudian dibilas dengan aquades 100

mL di atas saringan. Kutu kemudian disimpan di cawan petri yang telah dialasi kertas saring basah dan diinkubasi pada suhu ruang. Mortalitas kutu dewasa diamati pada menit ke-5, 10, 60, 120, 180, 240, dan 1080. Kutu dewasa dikatakan mati bila tidak terdapat gerakan sama sekali dari kutu.

Hasil penelitian menunjukkan persentase mortalitas telur kutu tertinggi dimiliki oleh campuran bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 60:40 sebesar 94,44% dan campuran bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 60:40 memiliki rerata persentase mortalitas sebesar 86,67%. Hasil tersebut lebih tinggi dibanding kelompok kontrol positif permethrin 1% yang hanya memiliki persentase rerata mortalitas telur kutu sebesar 13,33%. Berdasarkan hasil analisis probit nilai *Inhibitory Concentration of 50%* (IC_{50}) campuran bunga lawang dengan minyak kelapa untuk telur kutu sebesar 1,073% dan nilai IC_{50} dari campuran bunga lawang dengan cuka adalah 0,752%.

Hasil penelitian juga menunjukkan persentase mortalitas kutu dewasa kontrol positif sebesar 93,81% dan kontrol negatif sebesar 36,51%. Kelompok perlakuan yang memiliki rerata persentase mortalitas kutu dewasa tertinggi pada campuran bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 30:70 sebesar 85,71% dan kelompok perlakuan campuran bunga lawang dengan cuka perbandingan 30:70 dengan persentase 79,05%. Berdasarkan hasil analisis probit nilai IC_{50} campuran bunga lawang dengan minyak kelapa untuk kutu dewasa sebesar 0,356% dan campuran bunga lawang dengan cuka adalah 0,441%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Efektivitas Formulasi Pedikulisida Alami Campuran Bunga Lawang dan Minyak Kelapa dengan Campuran Bunga Lawang dan Cuka secara *In Vitro*”. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak berikut.

1. dr. Supangat, M.Kes.,Ph.D.,Sp.BA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas segala fasilitas dan kesempatan yang telah diberikan dalam menempuh Pendidikan Dokter di Universitas Jember.
2. Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan dr. Ika Rahmawati Sutejo, M.Biotech selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam proses penyusunan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
3. Pengasuh Pondok Pesantren Darus Sholah, Tegal Besar, Jember yang telah memberikan ijin penelitian.
4. dr. Elly Nurus Sakinah, M.Si selaku Dosen Penguji Utama dan dr. Yudha Nurdian, M.Kes selaku Dosen Penguji Anggota yang memberikan saran dan kritik yang membangun dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua saya, Papa Letkol Purn. Drs. H. Arbain Hamdan dan Mama Enik Purwati, S.E., M.M atas segala dukungan, doa, nasehat, dan semua curahan kasih sayang tak pernah putus.
6. Kakak saya, Riza Perwira, S.H yang selalu mendukung, memotivasi, dan menjaga saya sebagai adik.
7. Moch. Taufan Wardana yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan kepada saya.

8. Rekan-rekan saya Indi Kamilia Fitri, Fatihah Mardiana K. D., Luluk Mauludyahwati, Fais Dina Artika, yang telah membantu saya dalam penelitian dan memotivasi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman saya Sofiannisa Achmadila, Restika Citra Rahmawati, dan Munaya Farhana yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada saya.
10. Adik-adik santri Pondok Pesantren Darus Sholah, Tegal Besar, Jember yang telah bersedia menjadi responden penelitian saya dan membantu saya.
11. Mbak Nurul Istinaroh, A. Md, selaku analis Biokimia yang selalu membantu saya dalam penelitian dan memberikan masukan kepada saya.
12. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 Coccyx yang banyak memberikan dukungan dan semangatnya selama 4 tahun terakhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, Maret 2019

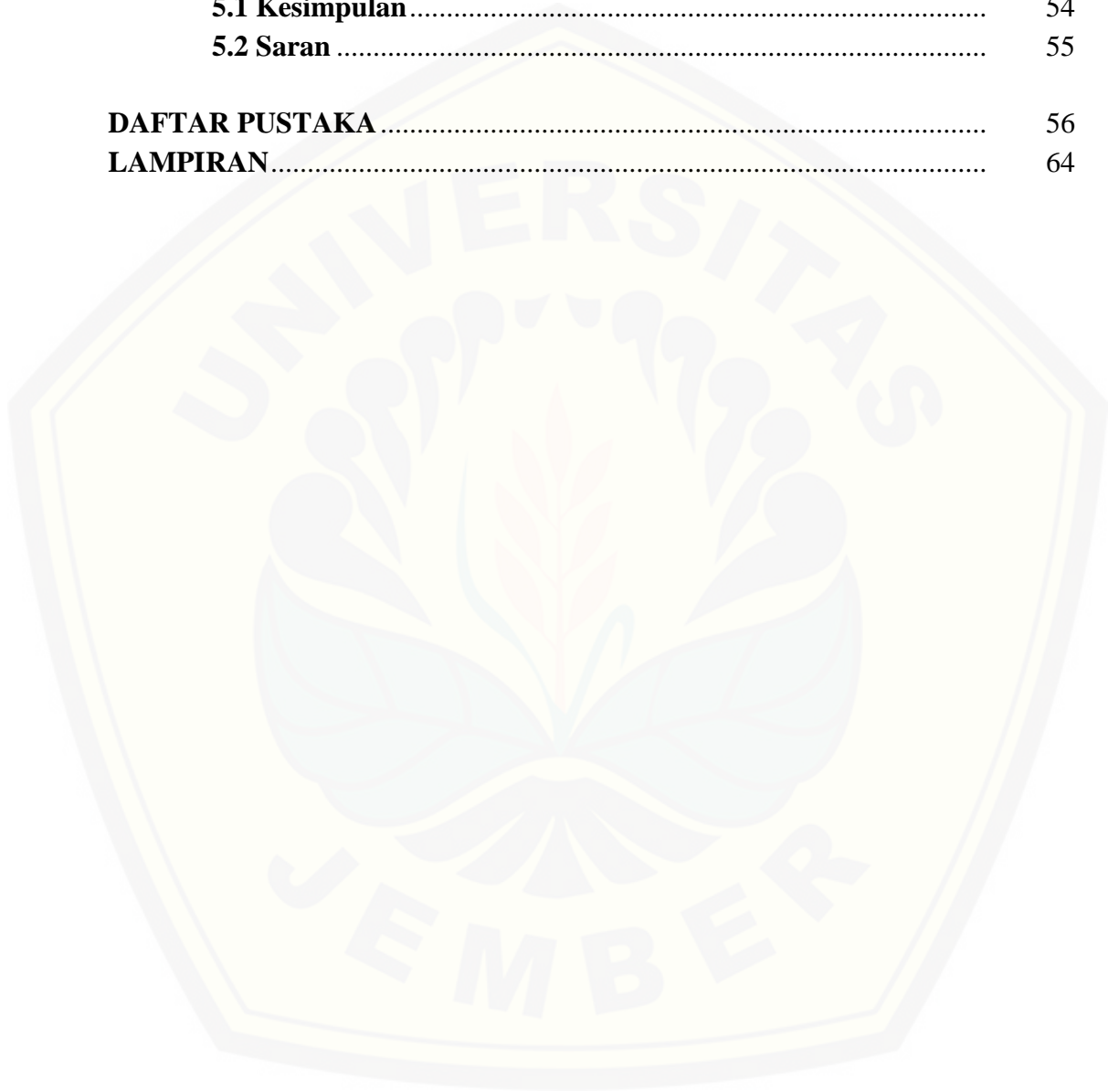
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Keilmuan.....	4
1.4.2 Manfaat Aplikatif	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pedikulosis Kapitis	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Epidemiologi.....	5
2.1.3 Etiologi.....	6
2.1.4 Patogenesis.....	9
2.1.5 Manifestasi Klinis	10
2.1.6 Diagnosis	10
2.1.7 Diagnosis Banding	11
2.1.8 Penatalaksanaan	11
2.2 Bunga Lawang	14
2.2.1 Definisi Bunga Lawang	14
2.2.2 Taksonomi Bunga Lawang	15
2.2.3 Manfaat dan Kandungan Bunga Lawang.....	15
2.3 Minyak Kelapa	17

2.3.1 Definisi Minyak Kelapa.....	17
2.3.2 Manfaat dan Kandungan Minyak Kelapa	17
2.4 Cuka	18
2.4.1 Definisi Cuka	18
2.4.2 Manfaat dan Kandungan Cuka	19
2.5 Kerangka Konseptual.....	20
2.6 Hipotesis.....	21
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Rancangan Penelitian.....	22
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
3.3.1 Populasi.....	25
3.3.2 Sampel	25
3.3.3 Jumlah Sampel.....	25
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.5 Variabel Penelitian.....	26
3.5.1 Variabel Bebas	26
3.5.2 Variabel Terikat	27
3.5.3 Variabel Terkendali	27
3.6 Definisi Operasional.....	27
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.7.1 Naskah Penjelasan kepada Calon Sampel	28
3.7.2 Lembar Persetujuan Penelitian (<i>Informed Consent</i>).....	28
3.7.3 Alat Penelitian.....	28
3.7.4 Bahan Penelitian	29
3.8 Prosedur Penelitian.....	30
3.8.1 Uji Kelayakan Etik.....	30
3.8.2 Pembuatan Ekstrak Bunga Lawang	30
3.8.3 Penetapan Formulasi Campuran Ekstrak Bunga Lawang	30
3.8.4 Pemilihan Sampel	31
3.8.5 Persiapan Sampel.....	31
3.8.5 Tahap Perlakuan dan Pengamatan Mortalitas Telur Kutu Rambut	32
3.8.7 Tahap Perlakuan dan Pengamatan Mortalitas Kutu Rambut Dewasa.....	33
3.9 Analisis Data.....	33
3.11 Alur Penelitian	35
3.11.1 Alur Penelitian Telur Kutu Rambut.....	35
3.11.2 Alur Penelitian Kutu Rambut Dewasa.....	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37

4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Hasil Penelitian Mortalitas Telur Kutu	38
4.1.2 Hasil Penelitian Mortalitas Kutu Dewasa	43
4.2 Pembahasan	47
BAB 5. KESIMPULAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	64



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Definisi Operasional.....	27
4.1 Rata-rata mortalitas telur kutu pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.....	40
4.2 Hasil uji <i>Post Hoc Tukey</i> mortalitas telur kutu	42
4.3 Rata-rata mortalitas kutu dewasa pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan waktu perendaman 0,5 menit	43
4.4 Rata-rata mortalitas kutu dewasa pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan waktu perendaman 1 menit	44
4.5 Rata-rata mortalitas kutu dewasa pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan waktu perendaman 2 menit	45
4.6 Hasil uji <i>Post Hoc Tukey</i> mortalitas kutu dewasa.....	46

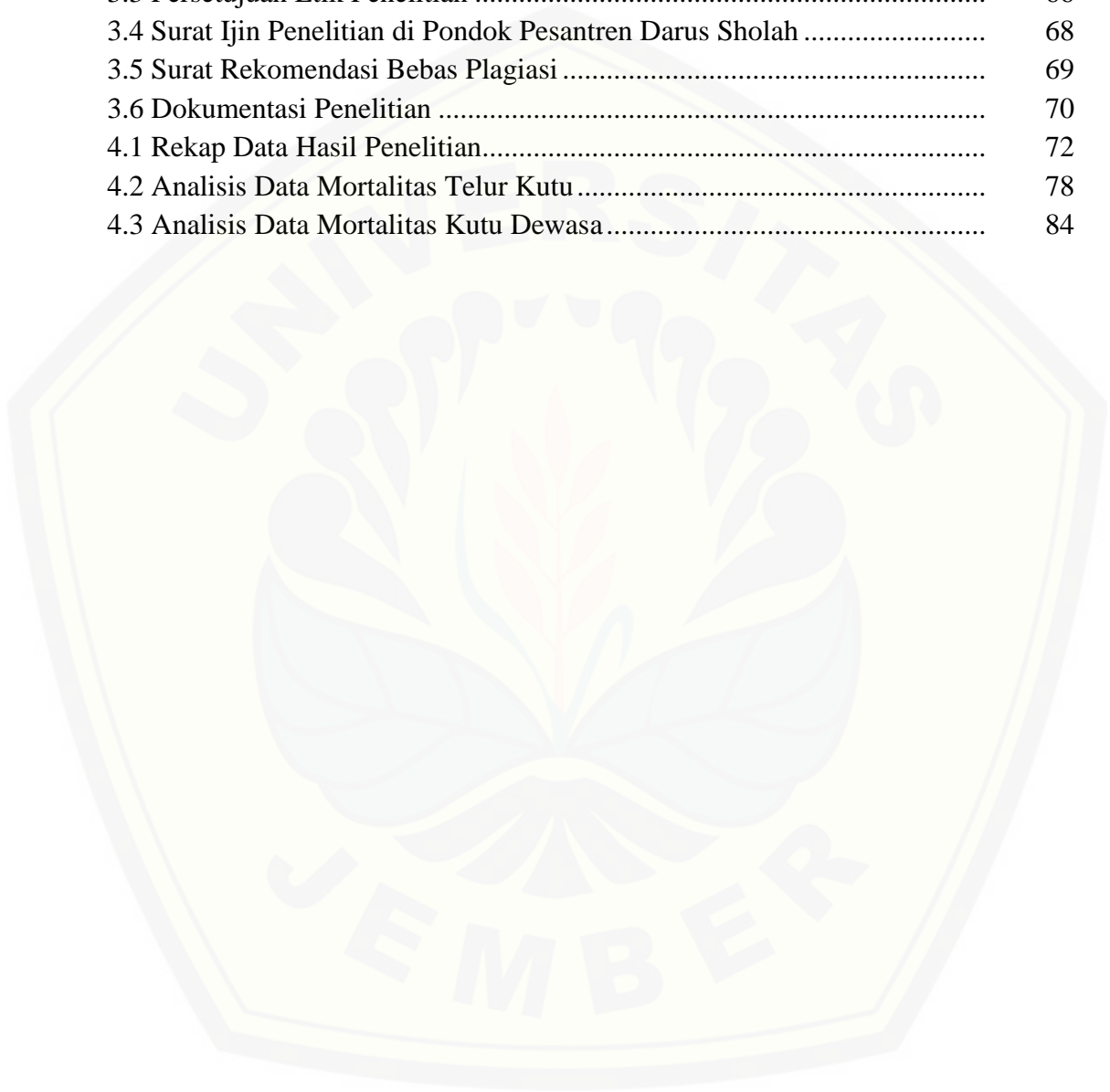


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi <i>Pediculus humanus capitis</i>	7
2.2 Siklus hidup <i>Pediculus humanus capitis</i>	9
2.3 Penampakan buah bunga lawang (<i>Illicium verum</i>)	15
2.4 Kerangka konsep.....	20
3.1 Skema rancangan penelitian telur kutu dan kutu rambut dewasa	23
3.2 Skema penelitian telur kutu rambut	35
3.3 Skema penelitian kutu rambut dewasa.....	36
4.1 Proses pengambilan telur kutu dan kutu dewasa.....	37
4.2 Gambaran mikroskopik telur kutu yang baru menetas pada kelompok kontrol negatif dengan perbesaran 400x	38
4.3 Gambaran mikroskopik telur kutu yang mati pada kelompok perlakuan dengan perbesaran 400x	39
4.4 Grafik rata-rata mortalitas telur kutu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
3.1 Naskah Penjelasan Kepada Calon Sampel.....	64
3.2 Lembar Persetujuan Penelitian (<i>Informed Consent</i>)	65
3.3 Persetujuan Etik Penelitian	66
3.4 Surat Ijin Penelitian di Pondok Pesantren Darus Sholah	68
3.5 Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi	69
3.6 Dokumentasi Penelitian	70
4.1 Rekap Data Hasil Penelitian.....	72
4.2 Analisis Data Mortalitas Telur Kudu.....	78
4.3 Analisis Data Mortalitas Kudu Dewasa.....	84



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kutu rambut, atau disebut pedikulosis kapitis, adalah infestasi ektoparasit *Pediculus humanus capitis* yang hidup di rambut dan kulit kepala manusia. Parasit ini hidup dengan cara menghisap darah dari kulit kepala (Rassami dan Soonwera, 2012; Handoko, 2016). Penularan dari kutu rambut sangat mudah dan cepat meluas, dapat secara langsung (rambut dengan rambut) atau melalui perantara seperti bantal, kerudung, topi, dan sisir (Handoko, 2016; Marcdante, 2014).

Pedikulosis kapitis menyebar di seluruh dunia, baik negara maju maupun negara berkembang dan lebih sering menyerang anak perempuan dibanding laki-laki (Al-Bashtawy dan Hasna, 2012). Prevalensi pedikulosis kapitis di Eropa sekitar 0,48-22,4%, di Inggris 37,4%, di Australia 13%, di Afrika 58,9%, di Amerika 3,6-61,4% (Guenther, 2015). Di negara berkembang, seperti Malaysia dan Thailand, prevalensi penyakit ini mencapai 35% dan 23,48% (Rassami dan Soonwera, 2012). Sedangkan untuk prevalensi pedikulosis kapitis di Indonesia belum ada data statistik yang jelas. Beberapa penelitian antara lain (Zhen *et al.*, 2011) pada daerah perkotaan di Yogyakarta, terdapat 12,3% anak sekolah dasar terinfestasi pedikulosis kapitis, sedangkan penelitian (Munusamy *et al.*, 2011) menyatakan pada daerah pedesaan di Yogyakarta, 19,6% anak sekolah dasar terinfestasi pedikulosis kapitis.

Pengobatan kutu rambut terdapat banyak cara, baik secara non farmakologis maupun farmakologis. Non farmakologis contohnya menggunakan sisir kutu (serit) yang sudah digunakan sejak jaman dahulu (Mumcuoglu, 2008). Secara farmakologis dapat menggunakan insektisida yang banyak dijual dipasaran seperti, permethrin, *hexachlorocyclohexane* (lindane), malation, dan piretrin (Fadilah, 2015). Namun, beberapa insektisida tersebut mempunyai efek samping yang berbahaya bagi manusia, contohnya lindane dilaporkan memiliki efek samping neurotoksik, meliputi pusing, kejang, bahkan kematian bila digunakan dalam jangka waktu yang lama (Burkhart dan Burkhart, 2006). Kejadian resistensi kutu rambut terhadap insektisida permethrin, lindane, malation, dan piretrin juga

sudah banyak dilaporkan di Amerika Serikat, Inggris, Australia, dan Argentina yang menyebabkan kurang efektifnya pengobatan (Soonwera, 2016). Resistensi terjadi akibat pemakaian yang terlalu sering atau penggunaan dengan dosis berlebihan (Pray, 2003). Selain itu, insektisida kimia dinilai tidak ampuh dalam membunuh telur-telur kutu rambut yang memungkinkan adanya infestasi berulang (Devore dan Schutze, 2015). Adanya peningkatan dampak negatif dan resistensi dari insektisida kimia tersebut, insektisida alami dibutuhkan dengan alternatif yang aman dan ampuh untuk membasmi kutu rambut.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahan-bahan alami bisa digunakan sebagai insektisida alami pada pedikulosis kapitis. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Soonwera (2016) tentang insektisida alami, dari lima produk pembesmi kutu yang diuji, yaitu *Andrographis paniculata*, *Arcangelisia flava*, *Butea superba*, *Illicium verum*, dan *Nigellia sativa*, hanya *Illicium verum* (bunga lawang) yang mampu membunuh seratus persen kutu rambut setelah enam jam percobaan. Ekstrak bunga lawang mempunyai efek farmakologi yang luas terutama sebagai antimikroba, antioksidan, insektisida, sedatif, dan konvulsi (Chempakam dan Balaji, 2008). Salah satu kandungan ekstrak bunga lawang adalah minyak atsiri, fenil propanoid, dan flavonoid (Wang *et al.*, 2011). Minyak atsiri dari tumbuhan banyak digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai pedikulisida alami untuk mengatasi kutu rambut (Priestly *et al.*, 2006). Kandungan fenil propanoid juga memiliki efek insektisida yang potensial (Wang *et al.*, 2011). Sedangkan senyawa flavonoid memiliki sifat sebagai racun perut pada kutu rambut (Pritacindy, 2017). Kekurangan dari ekstrak bunga lawang adalah harganya yang mahal, sehingga susah dijangkau oleh masyarakat menengah ke bawah.

Minyak kelapa juga mampu membasmi kutu rambut dengan pemakaian yang teratur. Kandungan minyak kelapa, yaitu asam laurat dapat menjadi insektisida alami (Sarip *et al.*, 2016). Menurut penelitian Rahayu dan Widyoningsih (2016) bahwa pemberian minyak kelapa murni menyebabkan kematian kutu yang signifikan setelah tiga jam percobaan. Minyak dapat menghambat spirakel pernafasan kutu dan memperlambat gerak kutu sehingga

mudah disisir dengan serit (Rossini *et al.*, 2008). Minyak kelapa memiliki kekurangan dalam membunuh kutu, yaitu hanya dapat membunuh 68-80% kutu rambut (Alsasua, 2016; Asenov *et al.*, 2010).

Selain bunga lawang dan minyak kelapa, cuka juga dapat mengatasi masalah kutu rambut namun kurang efektif (Heukelbach *et al.*, 2008). Cuka dipercaya dapat meluruhkan lem yang melekatkan *nit* ke rambut sehingga mudah diambil (Frankowski dan Bocchini, 2010). Penelitian Behrman *et al.* (2000) dan Werner (2010) menjelaskan bahwa untuk memberantas kantong telur yang melekat pada rambut dapat menggunakan serit yang telah dicuci dengan cuka yang dicampur air hangat dengan perbandingan 1:1 selama setengah jam.

Hingga saat ini masih belum banyak penelitian tentang alternatif pengobatan untuk pedikulosis kapitis di Indonesia. Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti ingin mengetahui aktivitas ekstrak bunga lawang yang dikombinasikan dengan minyak kelapa dan cuka untuk pedikulosida secara *in vitro* untuk melihat apakah campuran tersebut memiliki aktivitas yang sinergis dan berefek potensiasi, yaitu saling memperkuat khasiatnya atau efek antagonis, yaitu semakin berkurang karena terjadi interaksi. Pencampuran ini juga didasari karena mahalnya ekstrak bunga lawang, sehingga dengan pencampuran ini dapat meminimalkan biaya yang dibutuhkan. Diharapkan penelitian ini mampu digunakan sebagai alternatif pengobatan pedikulosis kapitis yang aman, murah, dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan efektivitas ovisida dan pedikulisida alami campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa dibanding campuran ekstrak bunga lawang dan cuka secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini untuk membandingkan efektivitas ovisida dan pedikulisida alami campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa dibanding campuran ekstrak bunga lawang dan cuka secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui konsentrasi optimum dari campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa yang dapat mematikan telur kutu dan kutu dewasa.
- b. Mengetahui konsentrasi optimum dari campuran ekstrak bunga lawang dan cuka yang dapat mematikan telur kutu dan kutu dewasa.
- c. Mengetahui nilai IC_{50} kedua campuran tersebut yang efektif untuk telur kutu dan kutu dewasa.
- d. Membandingkan efektivitas formulasi campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka yang dapat mematikan telur kutu dan kutu dewasa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu manfaat keilmuan dan manfaat aplikatif yang diuraikan sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Keilmuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi tentang perbandingan efektivitas campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dibanding campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka. Selain itu sebagai dasar pengembangan penelitian selanjutnya bagi pengembangan ilmu kesehatan, khususnya dalam bidang parasitologi dan kesehatan masyarakat.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan kepada masyarakat dan diaplikasikan oleh masyarakat untuk mengatasi kutu rambut yang ramah lingkungan dan tidak membahayakan kesehatan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pedikulosis kapitis

2.1.1 Definisi

Pedikulosis kapitis, atau penyakit kutu rambut, adalah infestasi ektoparasit spesies *Pediculus humanus var. capitis* yang termasuk famili *Pediculidae*. *Pediculus humanus capitis* merupakan parasit obligat yang hidup dengan cara menghisap darah (*hemophagydea*) dari kulit kepala manusia. Parasit ini menghabiskan seluruh siklus hidupnya di manusia (Rassami dan Soonwera, 2012; Handoko, 2016).

2.1.2 Epidemiologi

Penyakit ini sering menyerang pada anak-anak, terutama usia 3-12 tahun (Burkhart dan Burkhart, 2012). Prevalensi penyakit ini cukup tinggi dan menjadi masalah kesehatan di seluruh negara di dunia. Penelitian prevalensi pedikulosis kapitis menemukan jumlah kejadian di Eropa sekitar 0,48-22,4%, di Inggris 37,4%, di Australia 13%, di Afrika 58,9%, di Amerika 3,6-61,4% (Guenther, 2015). Di negara berkembang, seperti Malaysia dan Thailand, prevalensi penyakit ini mencapai 35% dan 23,48% (Rassami dan Soonwera, 2012). Sedangkan untuk prevalensi pedikulosis kapitis di Indonesia belum ada data statistik yang jelas. Beberapa penelitian antara lain oleh Zhen (2011) pada daerah perkotaan di Yogyakarta, terdapat 12,3% anak sekolah dasar terinfestasi pedikulosis kapitis, sedangkan penelitian Munusamy (2011) menyatakan pada daerah pedesaan di Yogyakarta, 19,6% anak sekolah dasar terinfestasi pedikulosis kapitis.

Pedikulosis kapitis lebih sering menyerang anak perempuan daripada laki-laki. Hal ini dikarenakan anak perempuan cenderung memiliki rambut yang panjang dan sering menggunakan aksesoris rambut (Al-Bashtawy dan Hasna, 2012). Penularan pedikulosis kapitis sangat cepat dan mudah, yaitu dengan kontak tidak langsung (melalui benda) maupun kontak langsung. Penggunaan sisir atau aksesoris rambut bersama akan membuat telur bahkan kutu dewasa menempel sehingga akan memudahkan penularan (Hardiyanti *et al.*, 2015). Selain itu,

kondisi *hygiene* yang buruk, faktor sosial-ekonomi, tingkat pengetahuan, kepadatan tempat tinggal, serta faktor lingkungan yang buruk juga dapat memicu penyebaran infestasi ini (Saputri dan Suryani, 2017).

2.1.3 Etiologi

Penyebab pedikulosis kapitis adalah *Pediculus humanus var. Capitis*, yaitu suatu ektoparasit spesifik yang hidup di kepala manusia dan memperoleh sumber makanan dari darah yang dihisapnya (*hematophagia*) sebanyak 4-5 kali sehari atau sekitar 4-6 jam (Madke dan Khopkar, 2012). Lebih dari 95% individu yang terinfestasi pedikulosis kapitis memiliki kurang dari 100 kutu dewasa di kulit kepala. Kutu rambut dapat bertahan hidup kurang dari 2 hari di luar kulit kepala (Burkhart dan Burkhart, 2012).

a. Morfologi *Pediculus humanus var. capitis*

Morfologi *Pediculus humanus capitis* telur (nits) berwarna putih, dilekatkan pada rambut dengan perekat kitin (*chittin like cement*). Kutu dewasa memiliki tubuh yang pipih dorsoventral, berukuran 1,0-1,5 mm, berwarna kelabu, kepala berbentuk segitiga, segmen toraks bersatu dan abdomen bersegmen. Kutu kepala ini tidak memiliki sayap, oleh karena itu parasit ini tidak bisa terbang dan penularan infeksi harus dari benda atau rambut yang saling menempel. Ujung setiap kaki *Pediculus* dilengkapi dengan kuku yang digunakan untuk menjepit rambut untuk berjalan dari satu helai rambut ke rambut lainnya (Sutanto *et al.*, 2008). Terdapat 2 jenis kelamin pada kutu rambut, yaitu jantan dan betina, kutu betina memiliki ukuran panjang 1,2-3,2 mm dan lebar kurang lebih setengah panjangnya, alat kelamin berbentuk seperti huruf “V” terbalik. Sedangkan kutu jantan memiliki ukuran lebih kecil dan jumlahnya hanya sedikit, alat kelamin berbentuk seperti huruf “V” (Handoko, 2016). Morfologi telur dan kutu dewasa dapat dilihat pada Gambar 2.1.



(a) Telur kutu rambut; (b) Kutu rambut dewasa
(a) Telur kutu rambut; (b) Kutu rambut dewasa

Gambar 2.1 Morfologi *Pediculus humanus capitis* (Sumber: Raoult, 2012)

b. Siklus hidup *Pediculus humanus var. Capitis*

Kutu rambut menghabiskan seluruh siklus hidupnya yaitu telur, nimfa, dan dewasa di rambut dan kulit kepala manusia (Burkhart dan Burkhart, 2012; Lukman, 2017) dapat dilihat pada Gambar 2.2. Siklus hidup kutu rambut membutuhkan waktu sekitar 15-16 hari. Kutu rambut betina dewasa mampu memproduksi hingga 200-250 telur selama masa hidupnya yang berlangsung selama satu bulan (Mehlhorn, 2015). Ada tiga tahap utama dalam siklus hidup seekor kutu rambut sebagai berikut:

1) Telur

Telur kutu dihasilkan oleh kutu rambut betina dewasa dan dilekatkan pada rambut inangnya dengan perekat khusus yang disebut *cement* di batang rambut atau dekat kulit kepala manusia. Untuk melekatkan telur, kutu rambut betina dewasa mengeluarkan cairan menyerupai lem dari organ reproduksinya. Lem ini mengeras menjadi *nit sheath* yang mengelilingi rambut dan telur kecuali bagian operkulum, tempat embrio bernafas (Madke dan Khopkar, 2012).

Nit adalah cangkang telur kosong yang ditinggalkan setelah nimfa keluar dari dalamnya atau telur yang telah mati karena periode inkubasi yang gagal (Taulu, 2004). *Nit* tidak bisa dilepaskan dari rambut, karena adanya *cement*. Mereka memiliki ukuran 0,8 mm, bentuk oval, dan biasanya berwarna kuning sampai putih. *Nit* membutuhkan waktu satu minggu untuk menetas (Madke dan Khopkar, 2012).

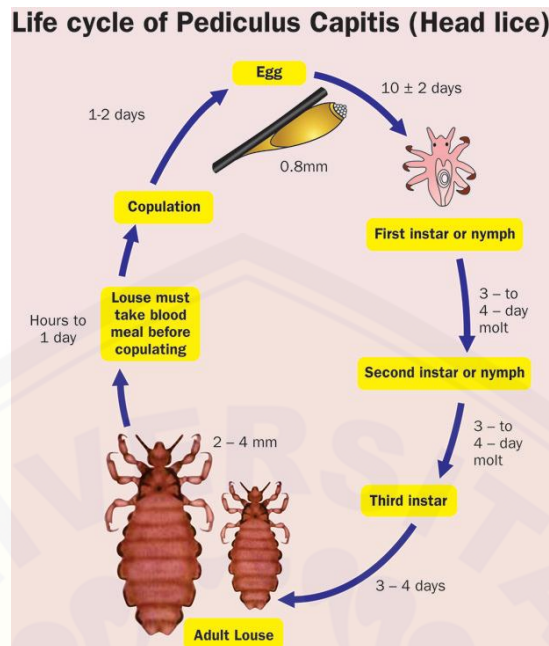
2) Nimfa

Nimfa adalah kutu yang baru menetas dari telur kutu. Nimfa berbentuk seperti kutu rambut dewasa, perbedaannya nimfa berukuran lebih kecil dan tidak adanya organ seksual eksternal. Panjang nimfa sekitar 1 mm (Taulu, 2004). Nimfa menjalani tiga kali proses metamorfosis sebelum menjadi kutu dewasa dan matang dalam 9-15 hari. Tahap pertama dan kedua nimfa relatif *immobile* dan tidak mudah menular ke orang lain, tahap ketiga mudah menyebar seperti pada kutu dewasa. Kutu rambut dalam stadium nimfa biasanya terlihat lebih transparan. Setelah mereka menghisap darah, mereka akan mudah terlihat karena adanya darah yang berwarna merah atau kecoklatan (Madke dan Khopkar, 2012).

3) Kutu dewasa

Kutu rambut jantan dewasa memiliki ukuran panjang 2 mm dan betina dewasa 3 mm. Kutu jantan biasanya mati setelah kopulasi. Pada kepalanya, kutu rambut memiliki lima segmen antena yang dapat bergerak ke kanan-kiri, sepasang mata yang tidak terlalu berfungsi dan mulut penusuk (Taulu, 2004). Bagian toraks terdapat tiga segmen yang menyatu. Sepasang kaki kutu berada disetiap segmen toraks dengan ujung berkuku yang digunakan mencapit rambut agar dapat berpindah dari satu rambut ke rambut lain (Nash, 2003).

Kutu rambut betina dewasa dapat memproduksi rata-rata 56 telur setelah inseminasi. Kutu betina mampu menghasilkan 6-10 telur per hari selama hidupnya. Kulit kepala yang menghasilkan kehangatan dan kelembaban mampu membantu inkubasi telur kutu (Leung *et al.*, 2005).



Gambar 2.2 Siklus hidup *Pediculus humanus capitis* (Sumber: Madke dan Khopkar, 2017)

2.1.4 Patogenesis

Kutu rambut membutuhkan makanan berupa darah yang dihisap dari kulit kepala manusia setiap 4-5 kali per hari. Ketika mereka mengambil darah dari inang, kutu juga menginjeksikan salivanya untuk mencegah pembekuan darah dan memudahkan mereka untuk terus mengambil darah. Saliva kutu biasanya menyebabkan reaksi alergi yang menimbulkan rasa gatal. Rasa gatal bisa terjadi setelah 4-6 minggu dari infestasi awal karena membutuhkan waktu untuk terjadi sensitivitas pada saliva kutu rambut. Gatal bisa terasa lebih cepat jika ada reinfestasi kutu rambut. Bagi beberapa individu yang tidak menimbulkan reaksi alergi, akan terjadi asimtomatik (Ko dan Elston, 2004). Rasa gatal yang terus menerus dapat mengganggu tidur dan menggaruk kulit kepala yang berlebihan dapat menyebabkan impetigo dan adenopati. Sampai saat ini belum ada laporan mengenai anemia yang disebabkan oleh kutu rambut (Burgess, 2004; Ko dan Elston, 2004; Leung, 2005).

2.1.5 Manifestasi Klinis

Walaupun beberapa orang tidak menunjukkan gejala, pedikulosis kapitis sering menyebabkan manifestasi klinis gatal atau pruritus. Pruritus disebabkan reaksi sensitivitas dari antigen saliva atau feses kutu rambut. Rasa gatal yang hebat ini dapat menyebabkan ekskoriasi dan infeksi sekunder dari bakteri akibat garukan dari kuku. Pedikulosis kapitis adalah penyebab tersering pyoderma di negara-negara berkembang. Limfadenopati servikal dan konjungtivitis juga merupakan manifestasi yang sering ditemukan (Leung *et al.*, 2005).

Terdapat 4 fase dari reaksi gigitan kutu rambut. Fase 1 tidak ada tanda-tanda gejala yang ditimbulkan. Fase 2 terdapat papula dengan pruritus yang sedang. Fase 3 gigitan menimbulkan urtikaria dan papula serta rasa gatal yang hebat. Fase 4 ditandai dengan papula yang lebih kecil dan gatal yang hebat. Fase-fase tersebut berbeda setiap individu tergantung dari kekebalan imunnya (Ko dan Elston, 2004).

2.1.6 Diagnosis

Pedikulosis kapitis dapat didiagnosis dengan menemukan telur, nimfa, kutu dewasa di rambut atau kulit kepala (Ko dan Elston, 2004). Namun, terkadang susah untuk mendeteksi kutu dengan mata telanjang karena mereka menghindari cahaya dan dapat bergerak dengan cepat. Penelitian menunjukkan bahwa menggunakan serit (sisir kutu) lebih efektif dan efisien dalam mendiagnosis pedikulosis kapitis. Para ahli menyarankan untuk menggunakan pelumas (air, minyak, atau *conditioner*) untuk memperlambat gerakan kutu (Devore dan Schutze, 2015).

Telur kutu sering ditemukan di tengkuk leher atau di belakang telinga berjarak 1 cm dari kulit kepala. Penemuan telur kutu saja tanpa nimfa dan kutu dewasa tidak bisa didiagnosis pedikulosis kapitis (Hootman, 2002). Telur kutu harus dibedakan dengan *nits* (cangkang telur kosong) yang menempel kuat pada rambut, ketombe, dan kotoran pada rambut (Devore dan Schutze, 2015).

2.1.7 Diagnosis Banding

Diagnosis banding dari pedikulosis kapitis adalah deskuamasi sel epitel, *pseudonits*, pasir, dan bekas *hair spray* yang mengering. Hal tersebut dapat dibedakan dengan *nits* dari mudahnya terlepas dari rambut, sedangkan *nits* susah terlepas (Angel *et al.*, 2000). Selain itu, dermatitis seboroik juga merupakan diagnosis banding pedikulosis kapitis. Pada dermatitis seboroik juga terdapat gatal, tetapi terdapat sisik yang terakumulasi dengan berwarna kuning, dan selain menyerang kepala juga menyerang alis, lipatan nasolabial, dan kulit dada (Pollack *et al.*, 2000).

2.1.8 Penatalaksanaan

Ada beberapa bentuk pengobatan untuk pedikulosis kapitis yang umum digunakan, yaitu dengan pengobatan secara farmakologi dan non-farmakologi. Pengobatan pedikulosis kapitis bertujuan untuk memusnahkan semua kutu dan telur serta mengobati infeksi sekunder. Pilihan pengobatan yang baik adalah yang mampu memberantas kutu dan sedikit efek samping pada manusia (Madke dan Khopkar, 2012).

a. Pengobatan farmakologi

Pengobatan pedikulosis kapitis dengan menggunakan pedikulisida harus memperhatikan faktor keamanan, murah, mudah digunakan, efektif, dan ramah lingkungan (Ko dan Elston, 2004). Pengobatan farmakologi pedikulosis kapitis berfokus pada dua mekanisme, yaitu neurotoksik yang menyebabkan paralisis pada kutu dan membunuh dengan cara melapisi bagian tubuh kutu. Pedikulisida yang menyebabkan neurotoksik pada kutu contohnya *shampoo* lindane 1%, *lotion* permethrin 1%, piretrin 0,3%, dan *lotin* malation 0,5% (Gunning *et al.*, 2012). Permethrin dianjurkan sebagai pengobatan pilihan pertama untuk pedikulosis kapitis (Frankowski dan Bocchini, 2010).

1) Permethrin

Permethrin adalah piretrin sintetis yang memiliki potensi lebih besar dan lebih sedikit absorpsi sistemik (Bloomfield, 2002). Permethrin yang memiliki efek pedikulisida dan ovisida bekerja seperti piretrin, yaitu dengan memblok

repolarisasi kanal sodium pada neuron kutu rambut yang mengakibatkan paralisis sistem respirasi dan kematian kutu (Jones dan English, 2003; Ko dan Elston 2004). Permethrin digunakan dengan cara mengaplikasikan pada rambut dan kulit kepala sampai 10 menit kemudian dibilas. Permethrin dapat meninggalkan residu pada rambut dan bertahan sampai 2 minggu setelah pengaplikasiannya (Devore dan Schutze, 2015). Beberapa efek samping karena penggunaan permethrin, antara lain rasa terbakar, edema, gatal, eritema, kesemutan, atau hipoestesia (Burkhart dan Burkhart, 2006). Namun, permethrin merupakan obat pilihan pertama bagi ibu hamil yang mengalami pedikulosis kapitis karena aman digunakan dan tidak mengandung toksik pada embrio (Patel *et al.*, 2016).

2) Lindane

Lindane atau gama benzena heksa klorida adalah organoklorida yang membunuh kutu dengan menyebabkan paralisis sistem pernafasan. Produk ini dibuat dalam dua jenis, yaitu *shampoo* dan *lotion*. Penggunaan *shampoo* lindane dengan cara diaplikasikan pada rambut yang kering dan didiamkan selama 10 menit, sedangkan *lotion* diaplikasikan dengan cara didiamkan semalaman sebelum dibilas (Leung *et al.*, 2005). Pada tahun 2003, produk ini ditarik dari pasaran Amerika Serikat karena menyebabkan toksisitas pada sistem saraf pusat (Burkhart dan Burkhart, 2006). Lindane mudah diserap ke dalam jaringan adiposa dan jaringan saraf sehingga menyebabkan neurotoksik dan anemia. Obat ini kontra indikasi bagi pasien yang memiliki riwayat kejang (Jones dan English, 2003).

3) Piretrin

Piretrin adalah derivat dari ekstrak bunga krisan. Piretrin biasanya dikombinasikan dengan piperonil butoksida untuk menghasilkan efek pudikulosida dan menurunkan resistensi (Jones dan English, 2003). Produk ini memiliki efek neurotoksik pada kutu (Frankowski dan Weiner, 2002). Produk ini diaplikasikan pada rambut yang telah dicuci dengan *shampoo* terlebih dahulu dan dikeringkan, kemudian didiamkan selama 10 menit dan

dibilas. Produk ini memiliki toksisitas yang sangat minimal pada manusia (Leung *et al.*, 2005).

4) Malation

Malation adalah organofosfat yang menghambat kolinesterase dan menyebabkan akumulasi asetilkolin pada reseptor dan menyebabkan kematian kutu dan telur (Jones dan English, 2003). Malation *lotion* digunakan dengan cara dioleskan pada rambut yang kering selama 8-12 jam kemudian dibilas (Ko dan Elston, 2004). Karena formulasinya yang mengandung isopropanol alkohol 78%, produk ini sangat mudah terbakar dan menyebabkan depresi sistem pernafasan jika terhirup (Mazurek dan Lee, 2000). Malation hanya digunakan bila terdapat resistensi pada pedikulosida lainnya (Jones dan English, 2003).

b. Pengobatan non-farmakologi

Terdapat dua metode untuk mengobati pedikulosis kapitis dengan metode non farmakologi, yaitu dengan mengambil kutu dan telur secara manual dan menggunakan serit (sisir kutu). Mengambil kutu dan telur secara manual atau yang lebih dikenal dengan *petan*, kurang direkomendasikan karena kutu dan telur susah ditemukan dan dihilangkan. Metode ini aman dilakukan apalagi dibanding dengan penggunaan permethrin dan obat lainnya yang menyebabkan neurotoksik (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Serit juga dapat menghilangkan kutu rambut. Serit yang terbukti efektif adalah berbahan dasar logam (Speare *et al.*, 2007). Serit dapat menghilangkan kutu dan telur setelah rambut dikeramasi dengan *shampoo* dan dalam kondisi basah segera disisir dengan serit. Rambut yang kering tidak terbukti efektif dengan menggunakan serit dan malah menyebabkan penularan kutu meluas dari udara (Tebruegge dan Runnacles, 2007).

c. Resistensi pengobatan farmakologi

Akhir-akhir ini telah banyak dilaporkan resistensi terhadap pedikulosida kimia. Resistensi terhadap pedikulosida tersebut kemungkinan disebabkan karena penggunaan melebihi dosis yang telah ditentukan atau penggunaan terlalu sering, sehingga terjadi peningkatan resistensi strain pada kutu (Pray, 2003). Penyebab

lain terjadinya resistensi adalah penggunaan pedikulosida dengan dosis yang terlalu sedikit, sehingga kutu terkena dosis subletal dan meningkatkan terjadinya resistensi (Meinking *et al.*, 2002).

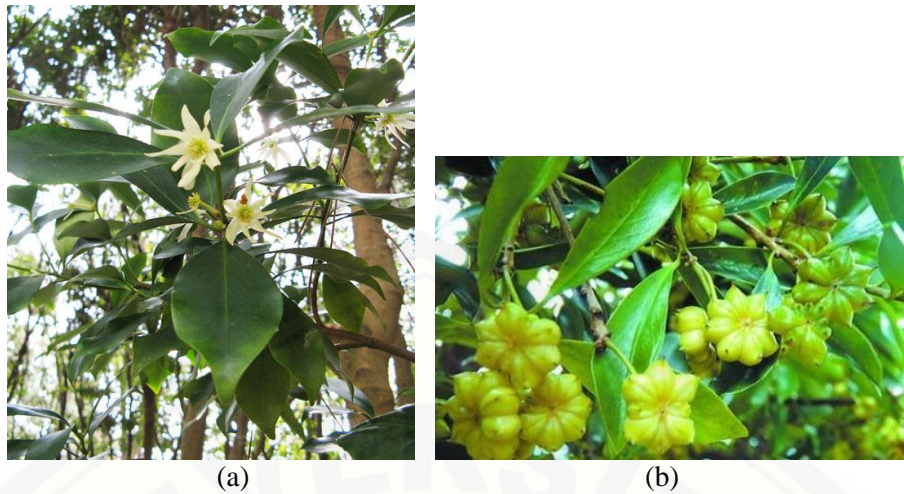
Permethrin sebagai terapi utama pedikulosis kapitis telah banyak dilaporkan terjadi resistensi di berbagai negara, seperti Amerika Serikat, Republik Ceko, Prancis, Israel, Inggris, dan Argentina (Meinking *et al.*, 2002; Picollo, 2000). Di Inggris juga telah dilaporkan terjadi resistensi terhadap piretrin dan malation (Ko dan Elston, 2004). Resistensi pada lindane sudah dilaporkan sejak tahun 1968 di Eropa dan semakin meningkat sampai saat ini (Pray, 2003).

Semakin banyaknya kasus resistensi kutu rambut terhadap obat-obatan pedikulosida, dibutuhkan pilihan alternatif pengobatan pedikulosis kapitis. Salah satunya dengan pemberian obat kombinasi untuk mengatasi resistensi. Selain itu, dibutuhkan obat alternatif yang aman dan efektif untuk mengobati pedikulosis kapitis (Ko dan Elston, 2004).

2.2 Bunga Lawang

2.2.1 Definisi Bunga Lawang

Pekak atau bunga lawang memiliki nama latin *Illicium verum*. Bunga lawang berasal dari pohon yang banyak tumbuh di Cina Selatan dan Vietnam serta didistribusikan ke negara-negara tropis dan subtropis (Wei *et al.*, 2014). Tumbuhan ini memiliki pohon dengan tinggi rata-rata 8-15 m dengan batang lurus dan berwarna hijau seperti terlihat pada. Kulitnya berwarna putih sampai abu-abu muda. Memiliki daun tunggal, berbintik dengan ujung runcing dan berukuran 6-12 cm. Pohon tersebut menghasilkan bunga kecil berdiameter 1-1,5 cm dan berwarna putih merah muda sampai merah atau kuning kehijauan. Buah bunga lawang memiliki bentuk seperti bintang terdiri dari 5-10 kelopak dengan rata-rata 8 kelopak dapat dilihat pada Gambar 2.3. Buah dipanen sebelum matang dan kering (Chouksey, 2010).



Gambar 2.3 Penampakan buah bunga lawang (*Illicium verum*) (Sumber: <https://www.fragrantica.com/notes/Star-Anise-100.html>)

2.2.2 Taksonomi Bunga Lawang

Klasifikasi tanaman bunga lawang adalah sebagai berikut (USDA, 2018).

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Magnoliopsida

Sub kelas: Magnoliidae

Bangsa: Illiciales

Suku: Illiciaceae

Marga: *Illicium* L.

Jenis: *Illicium verum* Hook. f.

2.2.3 Manfaat dan Kandungan Bunga Lawang

Bunga lawang telah lama dimanfaatkan sebagai bumbu masakan dan pengobatan herbal di Asia, khususnya Cina karena aman dan tidak mengandung toksik (Howes *et al.*, 2009). Bunga lawang adalah bahan dari lima serbuk rempah (campuran bunga lawang, cengkeh, kayu manis, lada, dan adas) yang meliputi lima rasa manis, asam, pahit, pedas, dan asin. Selain digunakan sebagai bumbu

masakan, bunga lawang juga digunakan sebagai campuran alkohol dan minuman bersoda (Rocha dan Tietbohl, 2016).

Penggunaan bunga lawang sebagai obat herbal juga telah digunakan secara luas sejak dahulu. Bunga lawang memiliki efek anti fungi, antioksidan, dan anti diare. Ekstrak bunga lawang juga mengandung asam shikimic yang dapat mengobati flu (Rahman *et al.*, 2017). Beberapa penelitian juga menemukan bahwa bunga lawang mengandung anti mikroba, dan anti kanker yang potensial (Wei *et al.*, 2014).

Kandungan kimia bunga lawang (tanpa biji) terdiri dari minyak atsiri (anetol 85-90%), resin, lemak, tanin, terpenoid, limonen, estradol, safrol, timokuinon, flavonoid, glukosida, fenil propanoid, dan saponin (Ali *et al.*, 2010). Sedangkan biji dari bunga lawang mengandung minyak atsiri dan resin (Chempakam dan Balaji, 2008). Senyawa golongan flavonoid yang terkandung dalam bunga lawang telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas insektisida. Penelitian sebelumnya menyatakan senyawa flavonoid dapat menyebabkan mortalitas kutu rambut (Pritacindy *et al.*, 2017). Flavonoid merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan dan memiliki sifat sebagai racun perut (*stomach poisoning*), yang bekerja apabila senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh serangga maka akan mengganggu sistem pencernaannya. Semakin banyak racun yang masuk dalam tubuh serangga mengakibatkan semakin besar proses netralisir dan menimbulkan terhambatnya metabolisme serangga yang menyebabkan serangga kekurangan energi dan mati (Nukmal *et al.*, 2011).

Minyak atsiri (anetol) yang banyak terkandung dalam ekstrak bunga lawang menunjukkan aktivitas insektisida. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Soonwera (2016) menunjukkan bahwa ktivitas minyak atsiri pada ekstrak bunga lawang mampu membunuh 100% kutu rambut. Mekanisme minyak atsiri dalam membunuh kutu adalah dengan cara inhibisi kompetitif terhadap enzim asetilkolinesterase. Senyawa keton pada minyak atsiri juga menambah efek penghambat pada asetilkolin karena adanya ikatan ganda gugus karbonil. Penelitian yang dilakukan oleh Toloza menyatakan, senyawa terpen yang

dikandung oleh minyak atsiri menyebabkan deformasi dan berkurangnya jumlah telur yang dihasilkan oleh kutu rambut (Dambolena, 2016).

Fenil propanoid yang terkandung dalam bunga lawang dapat menyebabkan anti parasitik. Senyawa ini bekerja dengan cara larut dalam membran dan mengganggu fluiditas dan fungsi protein membran sel (Wink, 2012). Selain itu fenil propanoid menghambat enzim asetilkolinesterase dan mengakibatkan jumlah asetilkolin meningkat yang mempengaruhi reseptor nikotinik otot skelet dan muskarinik (Dambolena, 2016).

2.3 Minyak Kelapa

2.3.1 Definisi Minyak Kelapa

Minyak kelapa adalah salah satu produk yang dapat diolah dari daging buah kelapa. Kandungan minyak kelapa pada daging kelapa tua sekitar 33-35%. Minyak kelapa dapat diekstrak dari daging buah kelapa segar atau yang telah dikeringkan yang disebut kopra. Minyak kelapa secara fisisk berwujud cairan berwarna bening hingga kuning kecoklatan dan beraroma khas (Shankar *et al.*, 2013).

2.3.2 Manfaat dan Kandungan Minyak Kelapa

Minyak kelapa telah digunakan sejak 4000 tahun yang lalu. Minyak kelapa banyak dimanfaatkan di negara-negara tropis seperti Asia Selatan dan Asia Pasifik, Afrika, Amerika Tengah, dan Kepulauan Karibia karena merupakan daerah yang banyak ditumbuhi kelapa. Minyak ini dapat digunakan dalam memasak dan mengobati penyakit (Shankar *et al.*, 2013). Di negara Inggris dan Amerika Serikat, minyak kelapa diproduksi dan dijual sebagai margarin dan mentega. Pada zaman dahulu di negara India dan Cina, minyak kelapa digunakan untuk mengobati penyakit, seperti mual dan sakit gigi. Teksturnya yang halus dan lembut membuat minyak kelapa juga dimanfaatkan sebagai pelembab kulit dan rambut, serta mencegah kulit kering karena terkena sinar matahari (Gopala *et al.*, 2010).

Minyak kelapa sebagaimana minyak nabati lainnya, mengandung senyawa trigliserida yang tersusun dari berbagai macam lemak, 90% diantaranya merupakan asam lemak jenuh. Trigliserida adalah komponen lipid yang banyak terdapat di alam dan sifatnya tidak mudah menguap (Nasruddin, 2011). Kandungan dari asam lemak minyak kelapa adalah asam lemak jenuh yang diperkirakan 91% terdiri dari asam laurat, asam kaproat, asam kaprilat, asam kaprat, asam miristat, asam palmitat, asam stearat, dan asam arachidat, dan asam lemak tak jenuh sekitar 9% terdiri dari asam oleat dan asam linoleat (Kappally *et al.*, 2015).

Kandungan minyak kelapa yang paling banyak yaitu asam laurat. Asam laurat terbukti secara ilmiah memiliki efek anti bakteri, anti virus, anti fungi, dan anti inflamasi (Shankar *et al.*, 2013). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sarip *et al.* (2016) pada kutu daun (*Aphis gossypii*), asam laurat telah terbukti memiliki efek insektisida dengan mengubah kutikula dan permeabilitas serangga, memengaruhi sistem reproduksi, mengganggu pertumbuhan, dan mengurangi aktivitas makan serangga. Selain itu minyak kelapa juga dapat digunakan sebagai insektisida alami sebagai pembasmi kutu rambut. Minyak kelapa mampu memblok spirakel kutu yang digunakannya sebagai tempat bernafas atau memperlambat gerakan kutu sehingga mudah disisir menggunakan serit (Rossini *et al.*, 2007).

2.4 Cuka

2.4.1 Definisi Cuka

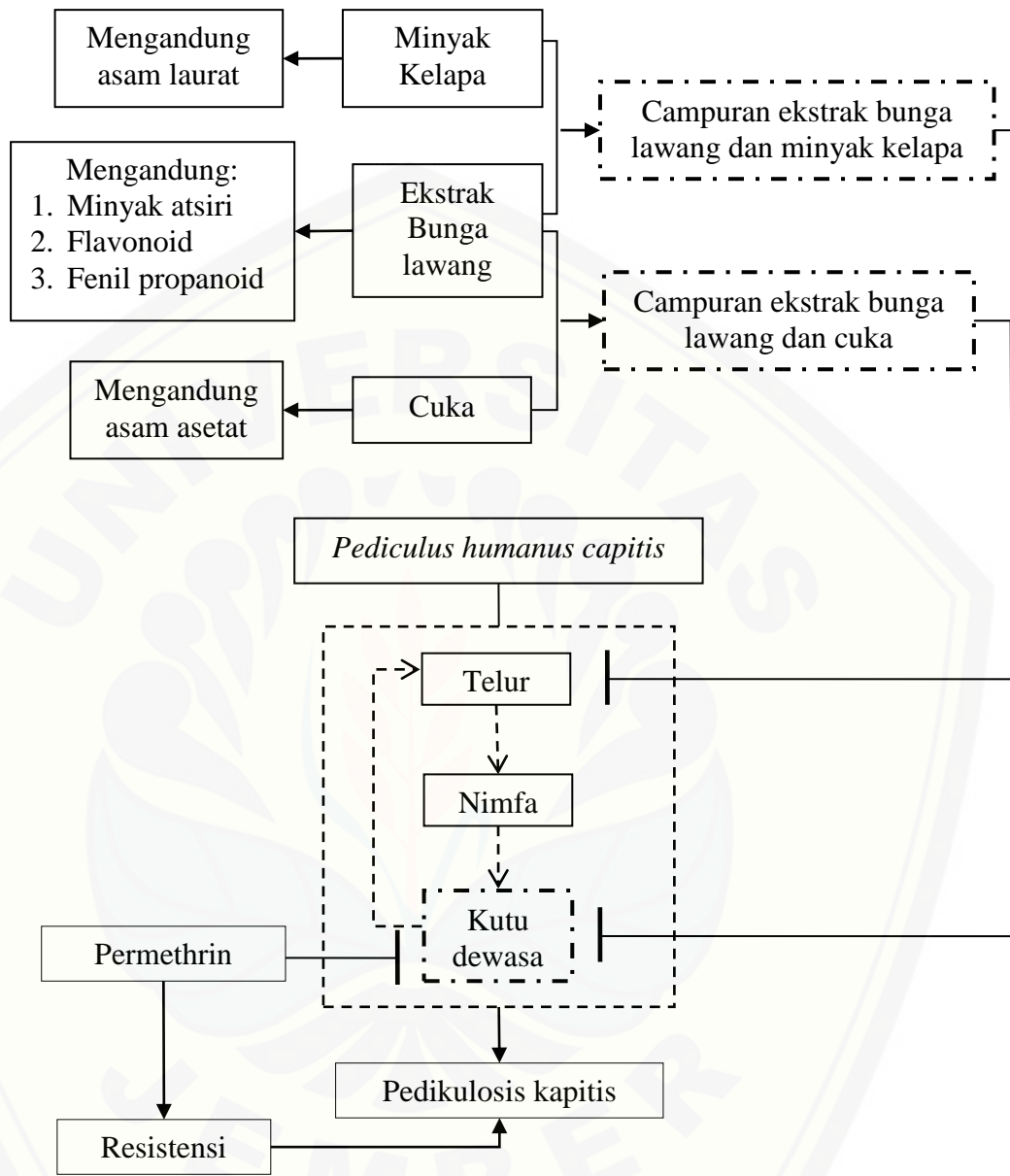
Cuka atau asam cuka merupakan senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$ dan sering ditulis dalam bentuk CH_3COOH . Asam cuka murni adalah cairan higroskopis tidak berwarna dan memiliki titik beku $16,7\text{ }^\circ\text{C}$. Asam cuka merupakan hasil olahan melalui proses fermentasi. Fermentasi glukosa secara aerob menggunakan ragi *Sacharomyces cerecae* menghasilkan etanol. Fermentasi etanol secara aerob menggunakan bakteri *Acetobacter aceti* menghasilkan asam cuka (Buckle *et al.*, 2010).

2.4.2 Manfaat dan Kandungan Cuka

Cuka adalah cairan asam yang dihasilkan dari fermentasi ethanol dan menghasilkan bahan utama asam asetat. Asam asetat yang terkandung dalam cuka berkisar dari 4% hingga 8% untuk cuka dapur dan 18% untuk pengawetan (Hailu *et al.*, 2012). Selain digunakan dalam masakan dan pengawetan, cuka dapat dimanfaatkan sebagai obat. Pada abad pertengahan, cuka digunakan secara luas sebagai obat dalam maupun luar sebagai penyakit pencernaan, profilaksis akibat gangguan hati, anti helmintik, sakit tenggorokan, demam, tinea, dan terapi rambut rontok (Plessi, 2003).

Beberapa penelitian mengenai cuka terhadap kutu rambut telah dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2004) bahwa cuka tidak terlalu efektif dalam membasmi kutu rambut. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Behrman *et al.* (2000) dan Werner (2010) menjelaskan bahwa untuk memberantas *nit* yang melekat pada rambut dapat menggunakan serit yang telah dicuci dengan cuka yang dicampur air hangat dengan perbandingan 1:1 selama setengah jam. Cuka menyebabkan permukaan rambut halus dan memudahkan telur serta kutu dewasa mudah terlepas.

2.5 Kerangka Konseptual



Keterangan :

—————> : Hubungan yang menstimulasi

—————| : Menghambat

- - - - -> : Menjadi

----- : Siklus hidup

- - - - - : Yang diteliti

Gambar 2.4 Kerangka konsep

Penyakit pedikulosis kapitis merupakan salah satu penyakit infestasi yang disebabkan ektoparasit *Pediculus humanus capitis*. Parasit tersebut memiliki siklus hidup yang dimulai dari telur menjadi nimfa dan kutu dewasa. Pengobatan pedikulosis kapitis dapat dilakukan dengan pemberian terapi farmakologis, contohnya permethrin 1% yang menghambat pada fase kutu dewasa. Namun, pengobatan permethrin ini banyak dilaporkan resistensi, sehingga terjadi reinfestasi pedikulosis kapitis. Pemberian campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dan cuka yang berperan dalam pedikulisida alami dapat menjadi alternatif sebagai pengobatan pedikulosis kapitis. Campuran ini terdiri dari tiga bahan, yaitu: 1) ekstrak bunga lawang yang mengandung minyak atsiri, flavonoid, dan fenil propanoid, 2) minyak kelapa yang mengandung asam laurat, dan 3) cuka yang mengandung asam asetat (Gambar 2.4).

2.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan efektivitas ovisida dan pedikulisida alami campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa dibanding campuran ekstrak bunga lawang dan cuka secara *in vitro*.

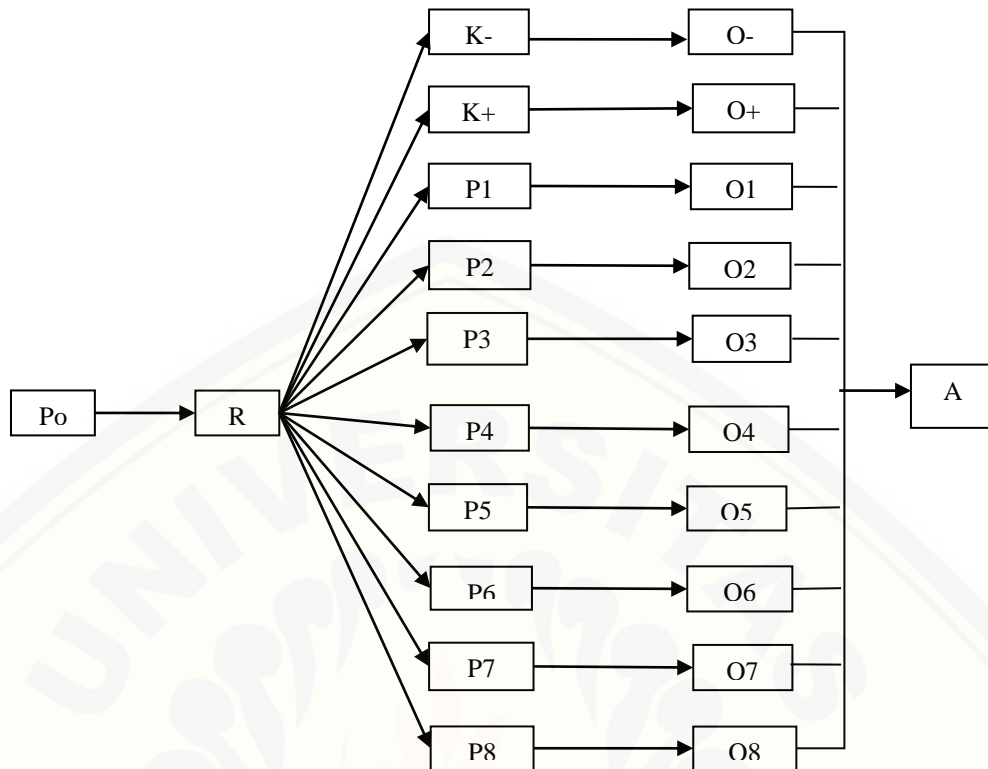
BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratoris (*true experimental laboratories*) secara *in vitro*. Ciri desain ini yaitu sampel yang digunakan dalam kelompok eksperimental maupun kelompok kontrol dipilih secara acak. Penelitian ini termasuk dalam penelitian tindakan (*action research*) yaitu penelitian yang dilakukan untuk mencari suatu pengetahuan praktis untuk memperbaiki suatu keadaan kesehatan masyarakat (Pritacindy, 2017).

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan *post test only control group design*. Penilaian hanya dilakukan setelah mendapatkan perlakuan berupa pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka. Hasil perlakuan dibandingkan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan selama 18 jam untuk melihat mortalitas kutu rambut dewasa dan 5 hari untuk melihat mortalitas telur kutu rambut (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Skema rancangan penelitian telur kudu dan kudu dewasa

Keterangan:

Po : Populasi.

R : Randomisasi 300 telur kudu dan 300 kudu dewasa dipilih dengan *simple random sampling* masing-masing kelompok membutuhkan 10 telur kudu dan 10 kudu dewasa serta dibagi dalam 3 waktu percobaan yang berbeda.

K- : Kelompok kontrol negatif, telur kudu dan kudu dewasa diberikan aquades selama 0,5; 1; atau 2 menit.

K+ : Kelompok kontrol positif, telur kudu dan kudu dewasa diberikan permethrin 1% selama 0,5; 1; atau 2 menit.

P1 : Kelompok perlakuan 1, telur kudu dan kudu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa perbandingan 30:70 selama 0,5; 1; atau 2 menit.

P2 : Kelompok perlakuan 2, telur kudu dan kudu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa perbandingan 40:60 selama 0,5; 1; atau 2 menit.

- P3 : Kelompok perlakuan 3, telur kutu dan kutu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa perbandingan 50:50 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- P4 : Kelompok perlakuan 4, telur kutu dan kutu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa perbandingan 60:40 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- P5 : Kelompok perlakuan 5, telur kutu dan kutu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan cuka perbandingan 30:70 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- P6 : Kelompok perlakuan 6, telur kutu dan kutu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan cuka perbandingan 40:60 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- P7 : Kelompok perlakuan 7, telur kutu dan kutu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan cuka perbandingan 50:50 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- P8 : Kelompok perlakuan 8, telur kutu dan kutu dewasa diberikan campuran ekstrak bunga lawang dan cuka perbandingan 60:40 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- O- : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa K-.
- O+ : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa K+.
- O1 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P1.
- O2 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P2.
- O3 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P3.
- O4 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P4.
- O5 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P5.
- O6 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P6.
- O7 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P7.
- O8 : Observasi waktu kematian telur kutu dan kutu dewasa P8.
- A : Analisis data.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah telur kutu rambut dan kutu rambut dewasa (*Pediculus humanus capitis*).

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini memiliki kriteria inklusi dan eksklusi yang bertujuan untuk membuat homogen pada sampel yang akan digunakan. Kriteria inklusi sampel penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Kutu rambut tidak sedang dalam perawatan obat luar maupun obat oral dalam 4 minggu terakhir.
- b. Kutu yang diambil adalah telur kutu matang berjarak kurang dari 1 cm dari kulit kepala dan kutu dewasa atau nimfa stadium 3 (menyerupai kutu dewasa namun lebih transparan).
- c. Kutu diambil tidak lebih dari 60 menit dari kepala responden.

Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah telur dan kutu dewasa yang mati sebelum proses randomisasi.

3.3.3 Jumlah Sampel

Jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan 10 kelompok penelitian, yaitu 2 kelompok kontrol dan 8 kelompok perlakuan. Kelompok kontrol yang digunakan adalah kelompok kontrol negatif dan kelompok kontrol positif, sedangkan kelompok perlakuan yang digunakan berjumlah 8 kelompok yang disesuaikan dengan campuran ekstrak bunga lawang dan perbandingannya. Masing-masing kelompok penelitian membutuhkan 3 percobaan waktu yang berbeda. Menurut Sugiyono (2015) dalam penelitian eksperimen sederhana, yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka jumlah sampel masing-masing kelompok antara 10-20 sampel. Oleh karena itu, sampel pada penelitian ini pada tiap kelompok berjumlah 10 sampel baik telur dan kutu dewasa.

Menurut Kesetyaningsih (2009) pengulangan pada penelitian kutu beras dilakukan sebanyak 3 kali dengan *phylum* yang sama yaitu *arthropoda* maka pengulangan dapat dilakukan terhadap kutu rambut. Pengulangan pada penelitian bertujuan untuk mendapatkan ketepatan dari hasil eksperimen yang dilakukan. Sehingga total jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan 10 kelompok penelitian, masing-masing kelompok terdapat 3 perlakuan berbeda, dan pengulangan 3 kali yaitu sebanyak 900 kutu rambut dewasa dan 900 telur kutu rambut.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di beberapa tempat, yaitu sebagai berikut.

1. Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran dan Laboraturium *Bioscience* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember sebagai tempat pembuatan ekstraksi bunga lawang.
2. Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember sebagai tempat pemeliharaan hewan coba dan pengamatan mortalitas pada hewan coba.

Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini tiga bulan, yaitu bulan Desember 2018 – Januari 2019.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka yang dibedakan menjadi 8 formula. Komposisi yang diujikan, yaitu formula 1 mengandung bunga lawang dengan minyak kelapa 30:70 (P1), formula 2 bunga lawang dengan minyak kelapa 40:60 (P2), formula 3 bunga lawang dengan minyak kelapa 50:50 (P3), formula 4 bunga lawang dengan minyak kelapa 60:40 (P4), formula 5 bunga lawang dengan cuka 30:70 (P5), formula 6 bunga lawang

dengan cuka 40:60 (P6), formula 7 bunga lawang dengan cuka 50:50 (P7), dan formula 8 bunga lawang dengan cuka 60:40 (P8).

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah waktu mortalitas telur dan kutu rambut dewasa setelah diberikan campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka sebagai terapi pedikulosis kapitis secara *in vitro*.

3.5.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah pembuatan ekstrak bunga lawang, kutu yang digunakan adalah telur kutu dan kutu dewasa, tidak dalam pengobatan dalam 4 minggu dan perawatan hewan coba, lama perlakuan, prosedur penelitian, cara pengamatan, waktu pengamatan.

3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian ini dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Skala Ukur
Campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa	Ekstrak bunga lawang merupakan ekstrak kental yang didapatkan dari hasil maserasi serbuk bunga lawang dengan menggunakan pelarut etanol 95% dan diencerkan dalam aquades hingga mencapai konsentrasi 10%. Ekstrak ini kemudian dicampur dengan minyak kelapa dalam 4 perbandingan, yaitu 30:70, 40:60, 50:50, dan 60:40 dan ditambahkan DMSO.	Numerik
Campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka	Ekstrak bunga lawang merupakan ekstrak kental yang didapatkan dari hasil maserasi serbuk bunga lawang dengan menggunakan pelarut etanol 95% dan diencerkan dalam aquades hingga mencapai konsentrasi 10%. Ekstrak ini kemudian dicampur dengan cuka konsentrasi 5% dalam 4 perbandingan, yaitu 30:70, 40:60, 50:50, dan 60:40.	Numerik
Mortalitas kutu rambut	Jumlah kutu rambut yang mati dalam 18 jam setelah pemberian perlakuan. Kutu rambut dianggap mati bila tidak ada gerakan sama sekali. Penghitungan ini dilakukan secara manual dan dinyatakan dalam bentuk persen (%).	Numerik
Mortalitas telur kutu rambut	Jumlah telur kutu rambut yang mati dalam 5 hari setelah pemberian perlakuan. Telur kutu rambut dianggap mati bila operkulum tertutup atau operkulum terbuka dengan nimfa di dalamnya. Penghitungan ini dilakukan di bawah mikroskop cahaya dan dinyatakan dalam bentuk persen (%).	Numerik

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Naskah Penjelasan kepada Calon Sampel

Instrumen ini berisi tentang informasi yang harus diketahui oleh calon subyek penelitian, antara lain:

- a. Identitas peneliti dan tujuan penelitian
- b. Kesukarelaan subyek penelitian mengikuti penelitian
- c. Kerahasiaan identitas subyek penelitian
- d. Prosedur penelitian yang dijalankan oleh subyek penelitian
- e. Kewajiban subyek penelitian, dan
- f. Informasi tambahan lainnya.

Naskah penjelasan kepada calon sampel dapat dilihat pada Lampiran 3.1.

3.7.2 Lembar Persetujuan Penelitian (*Informed Consent*)

Lembar persetujuan adalah suatu formulir pernyataan tentang kesediaan responden menjadi subjek penelitian. Pada formulir ini juga akan dijelaskan bahwa tidak ada unsur paksaan yang akan dialami oleh responden selama pengambilan data penelitian dan apabila ada yang kurang jelas dapat ditanyakan kepada peneliti. Lembar persetujuan penelitian atau *informed consent* dapat dilihat pada Lampiran 3.2.

3.7.3 Alat Penelitian

- a. Alat untuk pengambilan telur dan kutu dewasa, sebagai berikut:
 - 1) Serit kutu
 - 2) Toples bening
 - 3) Gunting
 - 4) Kain kassa
- b. Alat yang digunakan untuk pemeliharaan telur dan kutu rambut, sebagai berikut:
 - 1) Cawan petri
 - 2) Inkubator
 - 3) *Object glass*

- 4) Selotip bolak-balik
- 5) Saringan
- c. Alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak bunga lawang, sebagai berikut:
 - 1) Timbangan
 - 2) *Blender*
 - 3) Corong
 - 4) Tabung erlenmeyer
 - 5) Kertas saring
 - 6) *Rotary evaporator*
 - 7) *Stirrer* dan *stirrer bar*
- d. Alat pencampuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan cuka, sebagai berikut:
 - 1) Gelas ukur 100 mL
 - 2) Botol 100 mL
 - 3) Lemari pendingin
- e. Instrumen pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka, sebagai berikut:
 - 1) Spuit
 - 2) Kertas saring
- f. Instrumen penilaian mortalitas kutu rambut, sebagai berikut:
 - 1) Mikroskop cahaya
 - 2) *Stopwatch*

3.7.4 Bahan Penelitian

Bahan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Kutu rambut dewasa atau nimfa stadium 3
- b. Telur kutu rambut
- c. Bunga lawang kering
- d. Etanol 95%
- e. Aquades

- f. Minyak kelapa
- g. Cuka
- h. DMSO

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Uji Kelayakan Etik

Penelitian ini menggunakan objek manusia sebagai responden untuk pengambilan sampel sehingga dalam pelaksanaan harus dilakukan uji kelayakan oleh komisi etik kedokteran. Prosedur ini diharapkan memperjelas tujuan dan kewajiban peneliti, serta menjamin keamanan bagi peneliti maupun responden. Persetujuan etik penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3.3. Setelah disetujui oleh komisi etik kedokteran, peneliti melakukan persetujuan pada Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (BANGKESBANGPOL) dapat dilihat pada Lampiran 3.4 serta Pondok Pesantren Darus Sholah Jember.

3.8.2 Pembuatan Ekstrak Bunga Lawang

Prosedur pengestrakan bunga lawang dilakukan dengan tahap penghalusan bunga lawang kering dengan *blender* sehingga didapatkan serbuk bunga lawang. Serbuk bunga lawang kemudian ditimbang dan dilakukan maserasi dengan etanol 95% pada suhu kamar selama 5 hari. Ekstrak yang sudah jadi ditaruh pada tabung erlenmeyer yang disaring terlebih dahulu dengan menggunakan kertas saring. Tahap terakhir, ekstrak dipekatan dengan *evaporator* pada suhu 50 °C. Ekstrak kental yang sudah jadi kemudian diencerkan menggunakan aquades dengan cara 10 mL ekstrak ditambah dengan 100 mL aquades agar mendapat konsentrasi 10%. Ekstrak yang sudah jadi kemudian disimpan dalam lemari es bersuhu 4 °C (Soonwera, 2016).

3.8.3 Penetapan Formulasi Campuran Ekstrak Bunga Lawang

Ekstrak bunga lawang yang sudah jadi dicampur dengan minyak kelapa dengan perbandingan 30:70, 40:60, 50:50, dan 60:40 menggunakan gelas ukur 100 mL. Perbandingan tersebut berdasarkan penelitian sebelumnya yang

dilakukan oleh Vijayalakshmi (2010) dan Rahayu (2016). Untuk membuat formula pertama (campuran bunga lawang dengan minyak kelapa), *dimethyl sulfoxide* (DMSO) sebanyak 0,5 mL ditambahkan agar cairan homogen (Pavela, 2009). Formula kedua berisi ekstrak bunga lawang yang dicampur dengan cuka menggunakan perbandingan yang sama dengan formula pertama, tanpa ditambahkan dengan DMSO. Kedua formula tersebut diaduk menggunakan *stirrer* kemudian dimasukkan ke dalam botol dan disimpan dalam lemari es bersuhu 4 °C (Soonwera, 2016).

3.8.4 Pemilihan Sampel

Sampel berupa telur dan kutu rambut dewasa (*Pediculus humanus capitis*) diambil dari anak usia 12-18 tahun yang terdiagnosis pedikulosis kapitis. Telur dan kutu rambut dewasa harus memenuhi kriteria inklusi meliputi dalam 4 minggu terakhir tidak mendapat pengobatan, berupa telur dan kutu dewasa atau nimfa stadium 3 dan diambil tidak lebih dari 60 menit dari kepala responden, sedangkan kriteria eksklusi adalah telur dan kutu dewasa yang sudah mati sebelum proses randomisasi. Subyek mendapatkan penjelasan dan mengisi lembar *informed consent* sebelum dilakukan pengambilan telur kutu dan kutu dewasa.

3.8.5 Persiapan Sampel

Telur kutu dikumpulkan dengan cara menggunting satu helai rambut yang terdapat telur kutu kurang dari 1 cm dari kulit kepala. Helai rambut tersebut kemudian dipotong sekitar 1,5 cm (Campli *et al.*, 2012). Kutu rambut dewasa dikumpulkan menggunakan serit kutu dari rambut responden dan dikumpulkan dalam toples bening. Sebanyak 300 telur dan 300 kutu dewasa dibagi dalam 30 kelompok yang terdiri dari 10 kelompok, yaitu 2 kelompok kontrol dan 8 kelompok perlakuan untuk 3 waktu perendaman yang berbeda (0,5; 1; dan 2 menit). Pada penelitian ini dilakukan 3 kali pengulangan pada masing-masing kelompok. Masing-masing kelompok berjumlah 10 telur dan 10 kutu dewasa dengan pembagian sebagai berikut.

- a. Kelompok 1: kontrol negatif, telur dan kutu rambut dewasa diberi terapi menggunakan aquades selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- b. Kelompok 2: kontrol positif, telur dan kutu rambut dewasa diberi terapi menggunakan permethrin 1% selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- c. Kelompok 3: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 30:70 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- d. Kelompok 4: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 40:60 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- e. Kelompok 5: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 50:50 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- f. Kelompok 6: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa perbandingan 60:40 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- g. Kelompok 7: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka perbandingan 30:70 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- h. Kelompok 8: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka perbandingan 40:60 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- i. Kelompok 9: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka perbandingan 50:50 selama 0,5; 1; atau 2 menit.
- j. Kelompok 10: pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka perbandingan 60:40 selama 0,5; 1; atau 2 menit.

3.8.6 Tahap Perlakuan dan Pengamatan Mortalitas Telur Kutu Rambut

Sampel berupa telur kutu rambut yang melekat pada rambut sebanyak 300 telur dibagi dalam 30 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 10 telur kutu. Telur kutu dilekatkan pada *object glass* dengan menggunakan selotip bolak balik. *Object glass* kemudian ditetesi sampai telur kutu terendam dengan aquades untuk kontrol negatif, permethrin 1% untuk kontrol positif, dan larutan uji pada kelompok perlakuan selama 0,5; 1; atau 2 menit. *Object glass* dikeringkan menggunakan kertas saring dan diinkubasi pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan pada hari kelima di bawah mikroskop cahaya perbesaran 400x setelah adanya tanda-tanda pengeluaran nimfa dari telur kontrol. Telur

dikatakan mati bila operkulum tertutup atau operkulum terbuka dengan nimfa di dalam (Gallardo *et al.*, 2012).

3.8.7 Tahap Perlakuan dan Pengamatan Mortalitas Kutu Rambut Dewasa

Kutu yang diambil dari kepala responden harus segera mendapat perlakuan kurang dari 60 menit. Sampel berupa kutu rambut dewasa dan nimfa stadium tiga sebanyak 300 kutu dibagi dalam 10 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 10 kutu. Kelompok kontrol negatif direndam dengan aquades dan kelompok kontrol positif sedangkan kelompok perlakuan direndam dengan formula pertama (campuran bunga lawang dengan minyak kelapa) atau formula kedua (campuran bunga lawang dengan cuka) selama 0,5; 1; atau 2 menit. Kemudian kutu diletakkan pada saringan dan dibilas dengan aquades sebanyak 100 mL. Kutu rambut diletakkan pada kertas saring Whatman nomor 1 yang telah dibasahi dengan 0,5 mL aquades dan diletakkan pada dasar cawan petri. Cawan petri disimpan pada suhu ruang. Mortalitas kutu rambut diamati pada menit ke-5, 10, 60, 120, 180, 240, dan 1080 setelah inkubasi. Kutu dianggap mati bila dalam keadaan tidak ada gerakan kaki atau antena (Gallardo *et al.*, 2012).

3.9 Analisis Data

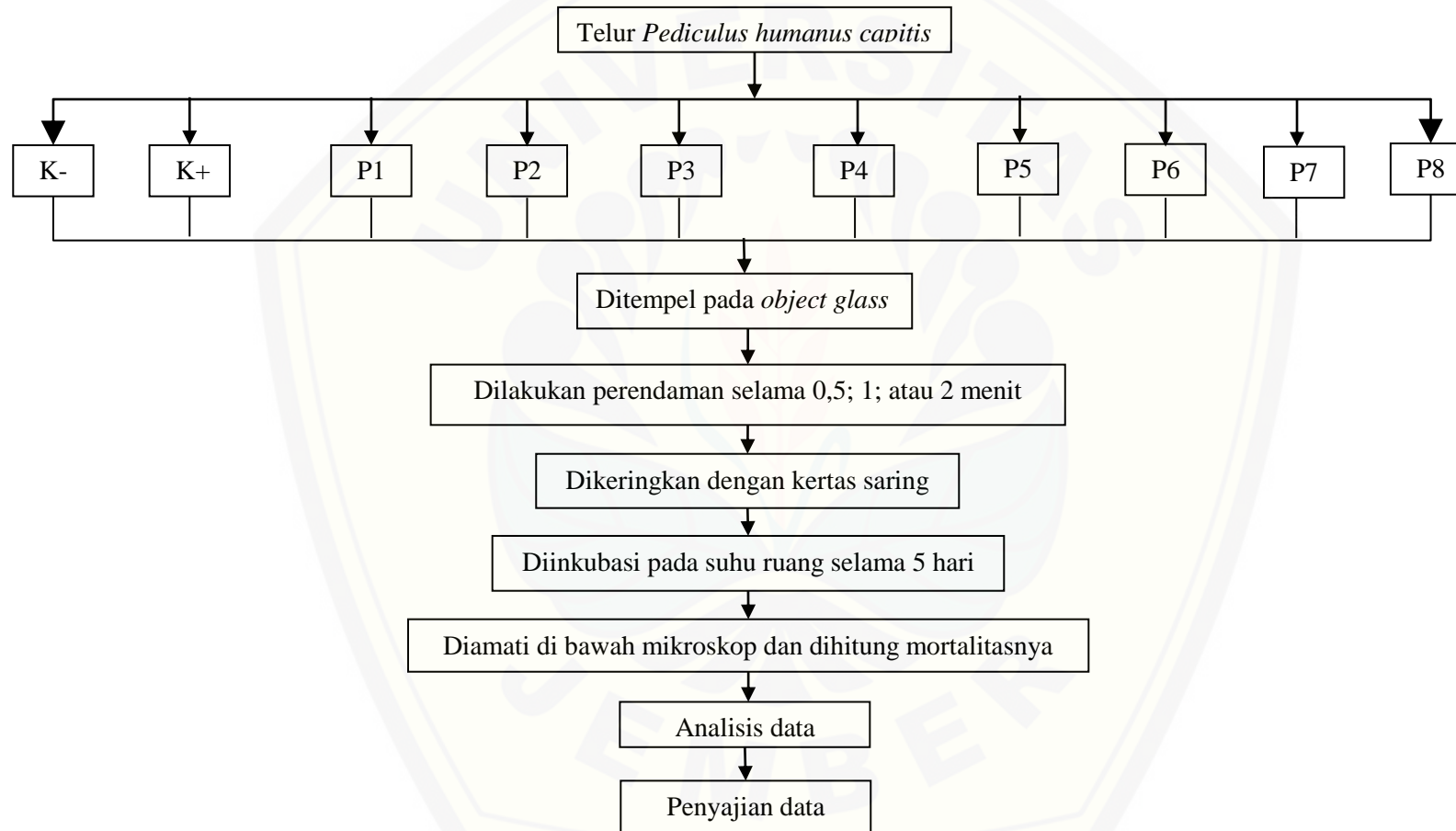
Seluruh data dianalisis dengan komputer dan dibantu perangkat lunak berupa program statistik *Statistical Package for Social Science* (SPSS). Uji statistik yang digunakan yaitu uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov smirnov* untuk menentukan data hasil penelitian yang diuji berdistribusi normal atau tidak, uji homogenitas untuk menilai data yang diuji homogen atau tidak dengan *levene's test equality of error variance*, dan uji *oneway* ANOVA karena penelitian variabel berupa variabel kategorik numerik lebih dari 2 kelompok tidak berpasangan. Uji *oneway* ANOVA bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan bermakna dari masing-masing kelompok perlakuan. Dilanjutkan dengan analisis probit hingga dapat ditentukan nilai konsentrasi campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran bunga lawang dengan cuka sebagai terapi pedikulosis kapitis secara *in vitro* yang dapat menghambat

pertumbuhan *P. humanus capitis* sebanyak 50% atau *Inhibitory Concentration of 50%* (IC₅₀). Analisis probit juga digunakan untuk mengetahui aktivitas pemberian campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran bunga lawang dengan cuka pada masing-masing perbandingan.



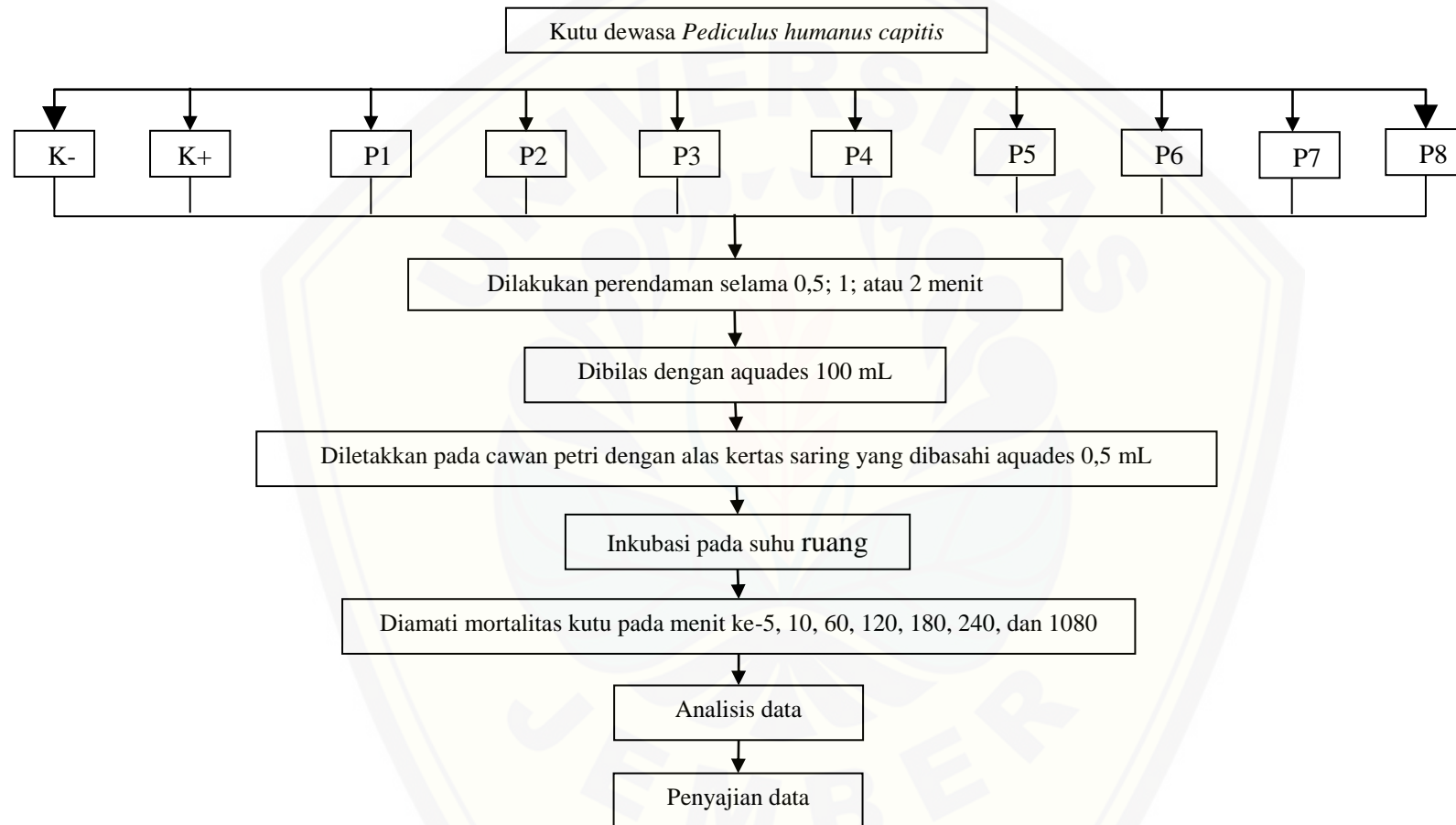
3.10 Alur Penelitian

3.11.1 Alur Penelitian Telur Kutu Rambut



Gambar 3.2 Skema penelitian telur kutu rambut

3.11.2 Alur Penelitian Kutu Rambut Dewasa



Gambar 3.3 Skema penelitian kutu rambut dewasa

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilaksanakan, didapatkan kesimpulan, terdapat perbedaan efektivitas ovisida dan pedikulisida alami antara campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka secara *in vitro* dengan penjabaran sebagai berikut:

- a. Konsentrasi optimum campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa yang dapat mematikan telur kutu adalah perbandingan 60:40 dan mematikan kutu dewasa adalah perbandingan 30:70.
- b. Konsentrasi optimum campuran ekstrak bunga lawang dan cuka yang dapat mematikan telur kutu adalah perbandingan 60:40 dan mematikan kutu dewasa adalah perbandingan 30:70.
- c. Campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa memiliki aktivitas membunuh telur kutu dengan nilai IC_{50} 1,073% dan kutu dewasa dengan nilai IC_{50} 0,356% sedangkan campuran ekstrak bunga lawang dan cuka memiliki aktivitas membunuh telur kutu dengan nilai IC_{50} 0,752% dan kutu dewasa dengan nilai IC_{50} 0,441%.
- d. Campuran ekstrak bunga lawang dan cuka pada perbandingan 60:40 memiliki rerata persentase ovisida lebih baik dibanding campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa pada perbandingan 60:40 walaupun hasil statistik menunjukkan tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$), sedangkan campuran ekstrak bunga lawang dan minyak kelapa pada perbandingan 30:70 memiliki rerata persentase pedikulisida lebih baik dibanding campuran ekstrak bunga lawang dan cuka pada perbandingan 30:70 walaupun hasil statistik menunjukkan tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$).

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa spesifik yang memiliki aktivitas propedikulisida dalam bunga lawang, minyak kelapa, dan cuka.
- b. Perlu penelitian lanjutan mengenai uji klinik farmakokinetik, farmakodinamik, dan efek samping campuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa dan campuran ekstrak bunga lawang dengan cuka sehingga dapat dipakai dalam praktek kedokteran dan pelayanan kesehatan formal.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdolhosseini, S., Mokaberinejad, R., Nezhadi, V. A., Bozorgi, M., dan Nazem, E. 2017. Evaluation of Treatment with Squill Vinegar in 10 Patients with Head Pediculosis. *Asian Journal of Clinical Case Reports for Traditioanal and Alternative Medicine*. 1(2): 57-64.
- Al-Bashtawy, M., dan F. Hasna. 2012. Pediculosis Capitis Among Primary School Children in Mafraq Governorate, Jordan. *East Mediterr Health Journal*. 18(1):43-84.
- Ali, R. M., A. S. Zainon, M. M. Nik, dan H. Norhar. 2010. *ASEAN Herbal and Medicinal Plants*. Jakarta: ASEAN Secretariat.
- Alsasua, M. M. 2016. Randomized Controlled Trial on The Effect of Coconut Oil, Vinegar Plus Cooking Coconut Oil Versus 1% Permethrin Shampoo in The Treatment of Pediculosis. *Pediatric Infectious Diseases Society of The Philippines Journal*. 17(2): 4-13.
- Angel, T. A., J. Nigro, dan M. L. Levy. 2000. Infestations in The Pediatric Patient. *Pediatric Clinics of North America*. 47: 921-935.
- Asenov, A., F. A. Oliveira, R. Speare, O. Liesenfeld, U. R. Hengge, J. Heukelbach. 2010. Efficacy of Chemical and Botanical Ovet The Counter Pediculicides Available in Brazil, and Off Label Treatments, Against Head Lice Ex Vivo. *International Journal of Dermatology*. 49(3): 324-330.
- Behrman, R., R. Kliegman, dan A. Arvin. 2000. *Ilmu Kesehatan Anak Nelson*. Jakarta: EGC.
- Bloomfield, D. 2002. Head Lice. *Pediatrics in Review*. 23: 34-35.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wootton. 2010. Ilmu Pangan. Penerjemah Hadi Purnomo Adiono, Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Burgess, I. F. 2004. Human Lice and Their Control. *Annual Review of Entomology*. 49: 457-481.
- Burgess, I. F., Brunton, E. R., dan Burgess, N. A. 2009. Clinical Trial Showing Superiority of A Coconut and Anise Spray Over Permethrin 0.43% Lotion for Head Louse Infestation. *European Journal of Pediatrics*. 169: 55-62.
- Burkhart, C. G., dan C. N. Burkhart. 2006. Safety and Efficacy of Pediculicides for Head Lice. *Expert Opin. Drug Saf*. 5(1): 169-179.

- Burkhart, C. N., dan C. G. Burkhart. 2012. *Scabies, Other Mites, and Pediculosis*. Dalam Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. Editor L. A. Goldsmith, S. I. Katz, B. A. Gilchrest, A. S. Paller, D. J. Leffell, dan K. Wolff. New York: Mc Graw Hill.
- Campli, E. D., S. D. Bartolomeo, P. D. Pizzi, M. D. Giulio, R. Grande, A. Nostro, L. Cellini. 2012. Activity of Tea Tree Oil and Nerolidol Alone or In Combination Against *Pediculus capitis* (Head Lice) and Its Eggs. *Parasitology Research*. 111: 1985-1992.
- Chempakam, B., dan S. Balaji. 2008. *Star Anise*. Dalam Chemistry of Spices. Editor Parthasarathy, V. A., B. Chempakam, dan T. J. Zachariah. London: CAB International.
- Chouksey, D., P. Sharma, dan R. S. Pawar. 2010. Biological Activities and Chemical Constituents of *Illicium verum* Hook Fruits (Chinese Star Anise). *Der Pharmacia Sinica*. 1(3): 1-10.
- Cueto, G. M., Zebra, E. N., dan Picollo, M. I. 2008. Evidence of Pyrethroid Resistance in Eggs of *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae) from Argentina. *Journal of Medical Entomology*. 45(4): 693-697.
- Cummings, C., Finlay, J. C., dan MacDonald, N. E. 2018. Head Lice Infestations: A Clinical Update. *Pediatrics and Child Health*. 23(1): 18-24.
- Dambolena, J. S., M. P. Zunino, J. M. Herrera, R. P. Pizzolitto, V. A. Areco, dan J. A. Zygadlo. 2016. Terpenes: Natural Products for Controlling Insects of Importance to Human Health-A Structure-Activity Relationship Study. *Hindawi Publishing Corporation*. 2016: 1-17.
- Devore, C. D., dan G. E. Schutze. 2015. Head Lice. *American Academy of Pediatrics*. 135(5): 1355-1365.
- Eisenhower, C., dan Farrington, E. A. 2012. Advancement in The Treatment of Head Lice in Pediatrics. *Journal of Pediatric Health Care*. 26(6): 451-461.
- Fadilah, H. 2015. Perbedaan Metode Ceramah dan Leaflet terhadap Skor Pengetahuan Santriwati tentang Pedikulosis Kapitis di Pondok Pesantren Al-Mimbar Sambongdukuh Jombang. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.
- Frankowski, B. L., dan J. A. Bocchini. 2010. Clinical Report-Head Lice. *American Academy of Pediatrics*. 126(2): 392-403.
- Frankowski, B. L., dan L. B. Weiner. 2002. Head Lice. *Pediatrics*. 110: 638-643.

- Gallardo, A., G. M. Cueto, C. Vassena, M. I. Picollo, dan A. C. Toloza. 2012. Comparative Efficacy of New Commercial Pediculicides Against Adults and Eggs of *Pediculus humanus capitis* (Head Lice). *Parasitology Research*. 110: 1601-1606.
- Gopala, K. A. G., G. Raj, A. S. Bhatnagar, K. P. K. Prasanth, dan P. Chandrashekar. 2010. Coconut Oil: Chemistry, Production, and Its Applications-A Review. *Indian Coconut Journal*. 15-27.
- Guenther, L. C. C. 2015. Pediculosis and Phthiriasis (Lice Infestation) Treatment & Management. Medscape. <https://emedicine.medscape.com/article/225013-overview#a5>. [Diakses pada 11 Oktober 2018].
- Gunning, K., K. Pippitt, B. Kiraly, dan M. Sayler. 2012. Pediculosis and Scabies: A Treatment Update. *American Family Physician*. 86(6): 535-541.
- Hailu, S., S. Admassu, dan Y. K. Jha. 2012. Vinegar Production Technology-An Overview. *Beverage and Food World*. 29-32.
- Handoko, P. R. 2016. *Pedikulosis*. Dalam Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Editor Menaldi, S. L. S. W., K. Bramono, dan W. Indriatmi. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia.
- Hardiyanti, N. I., B. Kurniawan, H. Mutiara, dan J. F. Suwandi. 2015. Penatalaksanaan *Pediculosis capitis*. *Jurnal Majority*. 4(9): 47-52.
- Heukelbach, J., D. Pilger, F. A. Oliveira, A. Khakban, L. Ariza, dan H. Feldmeier. 2008. A Highly Efficacious Pediculicide Based on Dimeticone: Randomized Observer Blinded Comparative Trial. *BMC Infectious Disease*. 8: 115-125.
- Hootman. J. 2002. Quality Improvement Projects Related to Pediculosis Management. *The Journal of School Nursing*. 18(2): 80-86.
- Howes, M. J. R., G. C. Kite, dan M. S. J. Simmonds. 2009. Distinguishing Chinese Star Anise from Japanese Star Anise Using Thermal Desorption-Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57: 5783-5789.
- Ismail, M. T., Kabikibi, M. M., dan Kafri, A. A. 2018. Epidemiology of Pediculosis Capitis Among Schoolchildren in Damascus, Syria. *Indian Journal of Pediatric Dermatology*. 19(4): 331-334.
- Jones, K. N., dan J. C. English. 2003. Review of Common Therapeutic Options in The United States for The Treatment of Pediculosis Capitis. *Clinical Infectious Diseases*. 36: 1355-1361.

- Kappally, S., A. Shirwaikar, dan A. Shirwaikar. 2015. Coconut Oil-A Review of Potential Applications. *Hygeia Journal for Drugs and Medicines*. 7(2): 34-41.
- Kesetyaningsih, T. W., W. Puspadhica, dan Wirdasari. 2009. Efikasi Ekstrak Daun Srikaya (*Annona squamosa*) terhadap Kutu Beras (*Tenebrio molitor*). *Mutiara Medika*. 9(2): 29-36.
- Ko, C. J., dan D. M. Elston. 2004. Pediculosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 50(1): 1-12.
- Lee, M. T., J. D. Edman, B. A. Mullens, dan J. M. Clark. 2004. Home Remedies to Control Head Lice: Assessment of Home Remedies to Control The Human Head Louse, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *Journal of Pediatric Nursing*. 19(6):393-398.
- Leung, A. K. C., J. H. S. Fong, dan A. P. Rojas. 2005. Pediculosis Capitis. *Journal of Pediatric Health Care*. 19(6): 369-373.
- Lukman, N. 2017. Hubungan Faktor Risiko *Pediculus capitis* Terhadap Kejadiannya pada Santri di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Madke, B., dan U. Khopkar. 2012. Pediculosis capitis: An Update. *Indian Journal Of Dermatology, Venereology, and Leprology*. 78(4): 429-438.
- Marcdante, K. J., R. Kliegman, H. Jenson, dan R. Behrman. 2014. *Nelson: Ilmu Kesehatan Anak Esensial*. Edisi Keenam. Jakarta: Elsevier.
- Mazurek, C. M., dan N. P. Lee. 2000. How To Manage Head Lice. *Western Journal of Medicine*. 172: 342-345.
- Mehlhorn, H. 2015. *Pediculus Humanus Capitis*. *Encyclopedia of Parasitology*. Edisi Keempat. German: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Meinking, T. L., L. Serrano, B. Hard, P. Entzel, G. Lemard, E. Rivera, dan M. E. Villar. 2002. Comparative in Vitro Pediculicidal Efficacy of Treatment in A Resistant Head Lice Population in The United States. *Archives of Dermatology*. 138: 220-224.
- Mumcuoglu, K. Y. 2008. The Louse Comb: Past and Present. *American Entomologist*. 54(3): 164-166.
- Munusamy, H., E. E. H. Murhandarwati, dan S. R. Umniyati. 2011. The Relationship Between The Prevalence of Head Lice Infestation with

Hygiene and Knowledge among The Rural School Children in Yogyakarta. *Tropical Medicine Journal*. 1(2): 102-109.

Nash, B. 2003. Treating Head Lice. *British Medical Journal*. 326: 1256-1258.

Nasruddin. 2011. Studi Kualitas Minyak Goreng dari Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Melalui Proses Sterilisasi dan Pengepresan. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22(1): 9-18.

Natadisastra, D., dan R. Agoes. 2009. Parasitologi Kedokteran: Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang. Jakarta: EGC.

Nukmal, N., N. Utami, dan G. Pratami. 2011. Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Toksisitasnya terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*). *Prosiding Seminar Nasional dan Musyawarah Anggota 2011 Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandung*. 16-17 Februari 2011.

Patel, V. M., W. C. Lambert, dan R. A. Schwartz. 2016. Safety of Topical Medications for Scabies and Lice in Pregnancy. *Indian Journal of Dermatology*. 61(6): 583-587.

Pavela, R. 2009. Larvicidal Property of Essential Oils Against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Industrial Crops and Products*. 30: 311-315.

Picollo, M., C. Vassena, C. G. Mougabure, M. Verneti, dan E. Zerba. 2000. Resistance To Insecticides and Effect of Synergists on Permethrin Toxicity in *Pediculus capitis* (Anoplura: Pedicullidae) from Buenos Aires. *Journal of Medical Entomology*. 37: 721-725.

Plessi, M. 2003. Vinegar. *Elsevier Science*. 5996-6004.

Pollack, R. J., A. E. Kiszewski, dan A. Spielman. 2000. Overdiagnosis and Consequent Mismanagement of Head Louse Infestations in North America. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 19(8): 689-693.

Pray, W. S. 2003. Pediculicide Resistance in Head Lice: A Survey. *Hospital Pharmacy*. 38(3): 241-246.

Priestley, C. M., I. F. Burgess, dan E. M. Williamson. 2006. Lethality of Essential Oil Constituents Towards The Human Louse, *Pediculus humanus*, and Its Eggs. *Fitoterapia*. 77(2006): 303-309.

- Pritacindy, A. P., Supriyadi, dan A. Kurniawan. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Insektisida terhadap Kutu Rambut (*Pediculus capitis*). *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Rahayu, Y. S. E., dan Widyoningsih. 2016. Efektifitas Formulasi Ekstrak Sereh Wangi dan Minyak Kelapa Murni Sebagai Pembasmi Kutu Rambut. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad*. 9(1): 35-43.
- Rahman. M. D. R. T., Z. Lou, J. Zhang, F. Yu, Y. P. Timilsena, C. Zhang, dan A. M. Bakry. 2017. Star Anise (*Illicium verum* Hook. f.) as Quorum Sensing and Biofilm Formation Inhibitor on Foodborne Bacteria: Study in Milk. *Journal of Food Protection*. 80(4): 645-653.
- Raoult, V. A. 2012. Biology and Genetics of Human Head and Body Lice. *Trends in Parasitology*. 28: 563-571.
- Rassami, W., dan M. Soonwera. 2013. In Vitro Pediculicidal Activity of Herbal Shampoo Base on Thai Local Plants Against Head Louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). *Parasitology Research*. 112: 1411-1416.
- Rocha, L., dan L. A. C. Tietbohl. 2016. Staranise (*Illicium verum* Hook) Oils. *Elsevier*. 85: 751-756.
- Rossini, C., dan A. G. Ritzel. 2008. Plant Extracts and Their Components As Potential Control Agents Against Human Head Lice. *Phytochemistry Reviews*. 2008(7): 51-63.
- Saputri, Y. Y., dan Suryani. 2017. Hubungan *Personal Hygiene* dengan Kejadian *Pediculus humanus capitis* pada Anak Usia Sekolah di SD Negeri 1 Bendungan Kabupaten Temanggung. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyah Yogyakarta.
- Sarip, S. H. M., A. A. Aziz, H. Ya'akob, dan K. Puad. 2016. Toxicological Effect of Lauric Acid Based Insecticide on The Reproduction System, Growth Development, and Feeding Activity of Aphids, *Aphis gossypii* Glover. *International Journal of Biotechnology for Wellness Industries*. 5: 76-81.
- Shankar, P., S. Ahuja, dan A. Tracchio. 2013. Coconut Oil: A Review. *Agro Food Industry Hi Tech*. 24(5): 62-64.
- Sittichok, S., dan Soonwera, M. 2018. Efficacy of New Herbal Shampoos from *Garcinia dulcis* Kurz, *Citrus aurantium* L. and *Eucalyptus globulus* Labill as Pediculicides for Head Lice (*Pediculus humanus capitis*) Control. *International Journal of Agricultural Technology*. 14(4) 597-612.

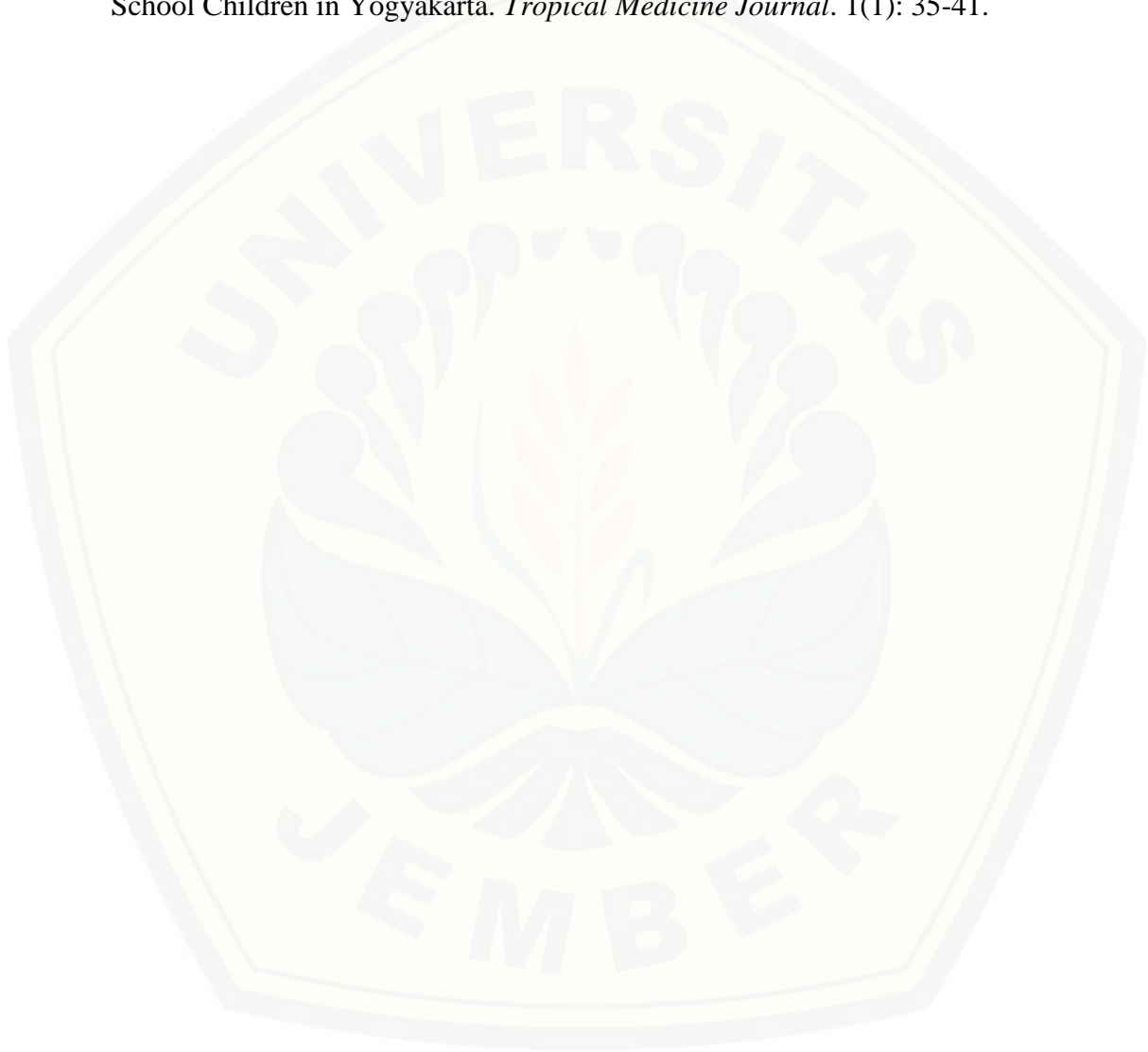
- Sittichok, S., Wongnet, O., dan Soonwera, M. 2018. New Thai Herbal Shampoos As Pediculicides for Killing Head Louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer (Phthiraptera). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 8(2): 106-112.
- Soonwera, M. 2016. Toxicity of Five Herbal Extracts Against Head Louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera) in Vitro. *International Journal of Agricultural Technology*. 12(4): 657-666.
- Speare, R., D. V. Canyon, C. Cahill, dan G. Thomas. 2007. Comparative Efficacy of Two Nit Combs in Removing Head Lice (*Pediculus humanus var. capitis*) and Their Eggs. *International Journal of Dermatology*. 46(12): 1275-1278.
- Sutanto, I., I. S. Ismid, P. K. Sjarifuddin, dan S. Sungkar. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi Keempat. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia.
- Tashakori, G., Dayer, M. S., dan Ghoyonlo, V. M. 2018. Comparative Efficacy of Three Control Protocols of Head Lice (*Pediculus humanus capitis*) Infesting Schoolchildren in Mashhad City, Iran. *International Journal of Pediatrics*. 6(6): 7803-7814.
- Taulu, M. L. S. 2004. Biology and Control of Head Lice (*Pediculus capitis* de Geer) (Phthiraptera: Pediculidae). *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Teb Ruegge, M., dan J. Runnacles. 2007. Is Wet Combing Effective in Children with Pediculosis Capitis Infestation?. *Archives of Disease in Childhood*. 92(9): 818-820.
- USDA. 2018. *Illicium verum* Hook. f. Staranise Tree. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ILVE2>. [Diakses pada 10 Oktober 2018].
- Vijayalakshmi, M., K. Periyayagam, dan P. S. Lakshmana. 2010. In Vitro Antilice Activity of *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. *International Journal of PharmTech Research*. 2(4): 2210-2213.
- Wang, G.W., W. T. Hu, B. K. Huang, dan L. P. Qin. 2011. *Illicium verum*: A Review on Its Botany, Traditional Use, Chemistry, and Pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*. 136(2011): 10-20.
- Wei, L., R. Hao, M. Li, Y. Huang, S. Li. Y. He, dan Z. Shen. 2014. Chemical Composition and Biological Activity of Star Anise *Illicium verum* Extracts

Against Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* Adults. *Journal of Insect Science*. 14(80).

Werner, D., C. Thuman, dan J. Maxwell. 2010. *Apa yang Anda Kerjakan Bila Tidak Ada Dokter*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.

Wink, M. 2012. Medicinal Plants: A Source of Anti-Parasitic Secondary Metabolites. *Molecules*. 17: 12771-12791.

Zhen, A. J. L. Y., E. E. H. Murhandarwati, dan S. R. Umniyati. 2011. Head Lice Infestation and Its Relationship with Hygiene and Knowledge among Urban School Children in Yogyakarta. *Tropical Medicine Journal*. 1(1): 35-41.



Lampiran 3.1 Naskah Penjelasan kepada Calon Sampel

NASKAH PENJELASAN KEPADA CALON SAMPEL

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh, selamat pagi/siang/sore.

Perkenalkan nama saya Anzil Aziza. Saat ini saya sedang menjalani pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi yang sedang saya jalani, saya melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Efektivitas Formulasi Pedikulisida Alami Campuran Bunga Lawang dan Minyak Kelapa dengan Campuran Bunga Lawang dan Cuka secara *In Vitro*” untuk mengetahui efektivitas pedikulisida alami yang akan saya teliti terhadap kematian kutu rambut.

Penelitian ini melibatkan santri putri pondok untuk menjadi subyek yang terinfeksi pedikulosis kapitis. Semua data penelitian ini akan diperlakukan secara rahasia dan semua data yang mencantumkan identitas Anda hanya digunakan pada penelitian ini dan ketika selesai akan dimusnahkan. Apabila anda bersedia menjadi subyek penelitian saya, Anda akan diminta untuk mengisi lembar *informed consent* kemudian saya akan mengambil telur menggunakan gunting dan kutu dari kepala Anda menggunakan sisir kutu (serit). Subyek yang bersedia mengikuti penelitian saya akan diberi penghargaan berupa obat kutu permethrin dan makanan.

Anda bebas menolak untuk ikut dalam penelitian ini. Apabila Anda telah memutuskan untuk ikut, Anda juga bebas untuk mengundurkan diri setiap saat. Anda diberi kesempatan untuk menanyakan semua hal yang belum jelas sehubungan dengan penelitian ini. Bila sewaktu-waktu Anda membutuhkan penjelasan, Anda dapat menghubungi saya pada nomor 0816553033.

Lampiran 3.3 Persetujuan Etik Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER

KOMISI ETIK PENELITIAN

Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember
68121 – Email : fk_unej@telkom.net

KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK

ETHICAL APPROVA

Nomor : t. 220/H25.1.11/KE/2018

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FORMULASI PEDIKULISIDA ALAMI CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN MINYAK KELAPA DENGAN CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN CUKA

Nama Peneliti Utama : Anzil Aziza.
Name of the principal investigator

NIM : 152010101107

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
And approved the above mentioned proposal.

Jember, 26-12-2018
Ketua Komisi Etik Penelitian

dr. Rini Riyanti, Sp.PK

Tanggapan Anggota Komisi Etik

(Diisi oleh Anggota Komisi Etik, berisi tanggapan sesuai dengan butir-butir isian diatas dan telaah terhadap Protokol maupun dokumen kelengkapan lainnya)

Review Proposal :

- Penelitian dilakukan setelah mendapatkan persetujuan etik dari komisi etik.
 - Pengajuan etik : Desember 2018
 - Proposal : Penelitian dilaksanakan bulan Oktober – Desember 2018
- Penelitian mendapat ijin dari Pimpinan/Kepala instansi tempat penelitian dilaksanakan.
- Subyek penelitian menandatangani Informed consent. Informed consent ditandatangani oleh orang tua subyek penelitian dan juga oleh subyek penelitian.
- Kriteria inklusi bukan kebalikan dari kriteria inklusi, sehingga mohon untuk diperbaiki.
- Mohon perbaikan pada keterangan dari skema rancangan penelitian, sesuai dengan penjelasan jumlah sampel dan persiapan sampel
- Mohon dijelaskan pemeriksaan mortalitas kutu pada 5,10,.....1080 menit setelah inkubasi ataukah pada menit ke-5, 10,1080 setelah inkubasi
- Mohon dibuatkan dan dilampirkan lembar tabulasi data untuk memudahkan pencatatan dan pengumpulan data.
- Hasil penelitian disampaikan pada pimpinan instansi tempat penelitian dilaksanakan.


Mengetahui
Ketua Komisi Etik Penelitian



dr. Rini Kiyanti, Sp.PK

Jember, 10 Desember 2018

Reviewer



dr. Desie Dwi Wisudanti, M.Biomed

Lampiran 3.4 Surat Ijin Penelitian di Pondok Pesantren Darus Sholah



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN JEMBER
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jalan Letjen S Parman No. 89 ■ 337853 Jember

Kepada
 Yth. Sdr. Pengasuh Ponpes Darus Sholah Jember
 di -
 J E M B E R

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 072/117/415/2019

Tentang

PENELITIAN

- Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 7 Tahun 2014 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011;
 2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerbitan Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember

Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember tanggal 20 Desember 2018 Nomor : 3056/UN25.1.11/LT/2018 perihal Permohonan Penelitian

MEREKOMENDASIKAN

- Nama / NIM. : Anzil Aziza / 152010101107
 Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember
 Keperluan : Mengadakan pengambilan data dan penelitian untuk penyusunan skripsi dengan judul : "Perbandingan Efektivitas Formulasi Pedikulisida Alami Campuran Bunga Lawang dan Minyak Kelapa dengan Campuran Bunga Lawang dan Cuka Secara In Vitro"
 Lokasi : Pondok pesantren Darus Sholah Jember
 Waktu Kegiatan : Januari 2019

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
 Tanggal : 15-01-2019

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
 KABUPATEN JEMBER


 Sekretaris
Drs. HERI WIDODO
 Pembina Tk. I
 NIP. 196112241988121001

- Tembusan :
 Yth. Sdr. : 1. Dekan Fak. Kedokteran Universitas Jember;
 2. Yang Bersangkutan.

Lampiran 3.5 Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jl. Kalimantan I/37 Kampus Tegal Boto. Telp. (0331) 337877, Fax (0331) 324446
Jember 68121.

REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

Nomor : 92 /H25.1.11/KBSI/2019

Komisi bimbingan Skripsi dan Ilmiah, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya peningkatan kualitas dan originalitas karya tulis ilmiah mahasiswa berupa skripsi, telah melakukan pemeriksaan plagiasi atas skripsi yang berjudul :

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FORMULASI PEDIKULISIDA ALAMI CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN MINYAK KELAPA DENGAN CAMPURAN BUNGA LAWANG DAN CUKA SECARA *IN VITRO*

Nama Penulis : Anzil Aziza
NIM. : 152010101107
Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Telah menyetujui dan dinyatakan "BEBAS PLAGIASI"

Surat Rekomendasi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 5 Maret 2019



Komisi Bimbingan Skripsi & Ilmiah

Ketua

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
NIP. 19740604 200112 2 002

Lampiran 3.6 Dokumentasi Penelitian



Proses pengeringan bunga lawang



Proses penumbukan bunga lawang



Proses maserasi bubuk bunga lawang



Proses penyaringan maserat bunga lawang



Proses pengentalan ekstrak Menggunakan *rotary evaporator*



Proses pencampuran ekstrak bunga lawang dengan minyak kelapa atau cuka



Proses perendaman kutu dengan larutan uji



proses pembilasan kutu dengan aquades



Proses pembuatan preparat telur kutu



Pengamatan telur kutu menggunakan mikroskop cahaya

Lampiran 4.1 Rekap Data Hasil Penelitian

4.1.1 Rekap Data Mortalitas Telur Kudu

Kelompok	Waktu Perendaman	Jumlah Mortalitas Telur Kudu			Rata-rata (%)
		Replikasi	Replikasi	Replikasi	
		1	2	3	
K-	0,5 menit	0	0	0	0
	1 menit	0	0	0	0
	2 menit	0	0	0	0
K+	0,5 menit	0	0	1	3,33
	1 menit	0	1	1	6,67
	2 menit	4	3	2	30
P1	0,5 menit	2	2	2	20
	1 menit	2	2	3	23,33
	2 menit	4	4	4	40
P2	0,5 menit	2	2	3	23,33
	1 menit	3	2	4	30
	2 menit	6	5	4	50
P3	0,5 menit	2	3	2	23,33
	1 menit	5	4	4	43,33
	2 menit	6	8	6	66,67
P4	0,5 menit	7	6	8	70
	1 menit	9	9	9	90
	2 menit	10	10	10	100
P5	0,5 menit	2	2	1	16,67
	1 menit	3	3	2	26,67
	2 menit	3	4	3	33,33
P6	0,5 menit	2	3	2	23,33
	1 menit	4	3	5	40
	2 menit	6	6	6	60
P7	0,5 menit	4	4	3	36,67
	1 menit	6	4	5	50
	2 menit	8	6	6	66,67
P8	0,5 menit	9	9	9	90
	1 menit	9	9	10	93,33
	2 menit	10	10	10	100

4.1.2 Rekap Data Mortalitas Kutu Dewasa

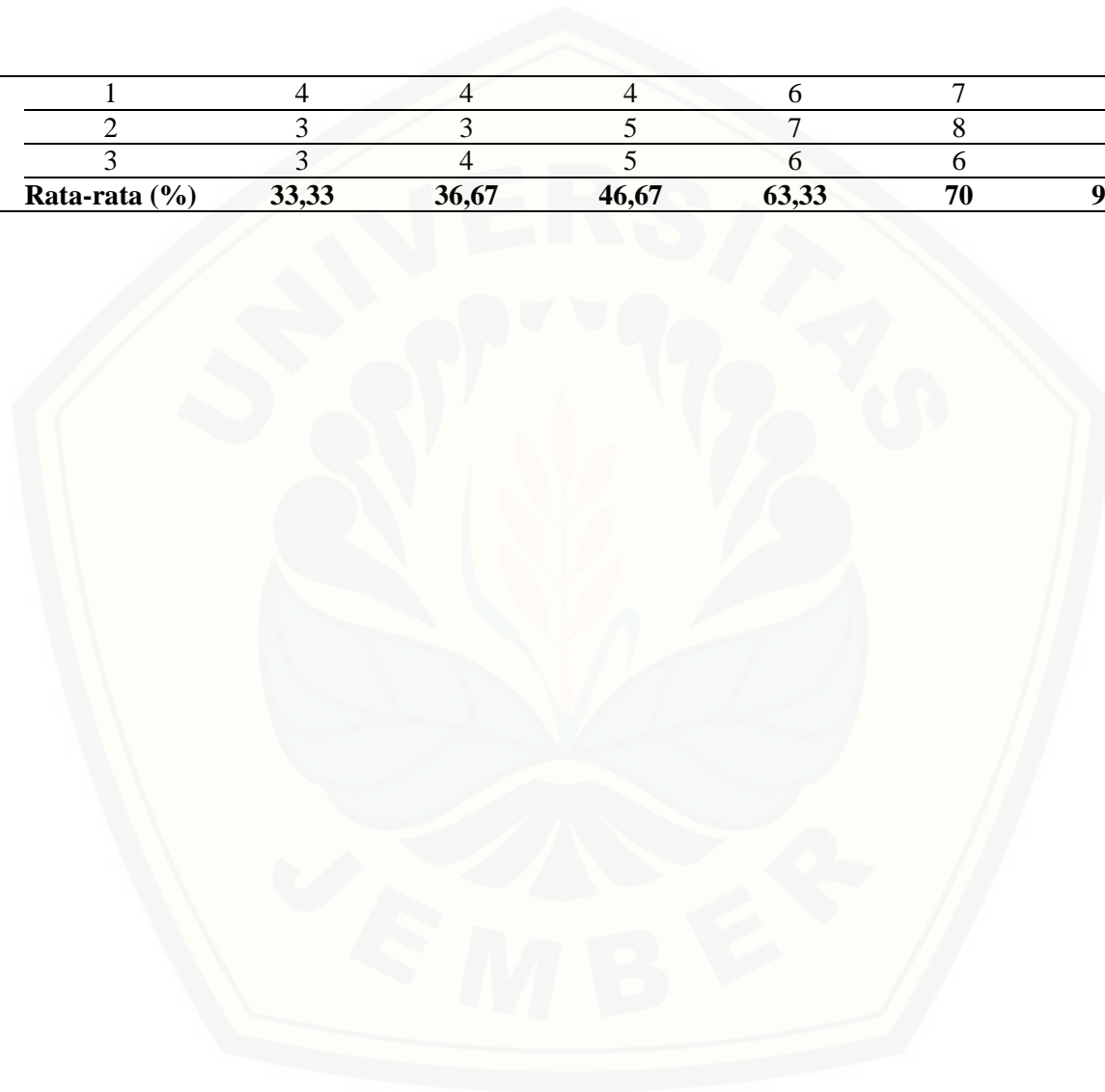
Kelompok	Waktu Perendaman	Replikasi	Jumlah Mortalitas Kutu Dewasa (menit)						
			5	10	60	120	180	240	1080
K-	0,5 menit	1	0	0	0	2	4	7	10
		2	0	0	0	3	5	6	10
		3	0	0	0	2	4	6	10
		Rata-rata (%)	0	0	0	23,33	43,33	63,33	100
	1 menit	1	0	0	0	3	4	7	10
		2	0	1	1	4	5	8	10
		3	0	0	0	2	6	7	10
		Rata-rata (%)	0	3,33	3,33	30	50	73,33	100
	2 menit	1	0	0	0	3	5	7	10
		2	0	2	2	4	6	7	10
		3	0	0	0	3	5	8	10
		Rata-rata (%)	0	6,67	6,67	33,33	53,33	73,33	100
K+	0,5 menit	1	6	10	10	10	10	10	10
		2	5	6	10	10	10	10	10
		3	3	6	10	10	10	10	10
		Rata-rata (%)	46,67	73,33	100	100	100	100	100
	1 menit	1	10	10	10	10	10	10	10
		2	7	8	10	10	10	10	10
		3	9	9	10	10	10	10	10
		Rata-rata (%)	86,67	90	100	100	100	100	100
	2 menit	1	10	10	10	10	10	10	10
		2	8	9	10	10	10	10	10
		3	7	8	10	10	10	10	10
		Rata-rata (%)	83,33	90	100	100	100	100	100
P1	0,5 menit	1	2	2	8	10	10	10	
		2	3	5	8	10	10	10	

		3	2	4	8	10	10	10	10	
		Rata-rata (%)	23,33	36,67	80	100	100	100	100	
1 menit		1	2	6	10	10	10	10	10	
		2	3	5	9	10	10	10	10	
		3	4	6	9	9	10	10	10	
		Rata-rata (%)	30	53,33	93,33	96,67	100	100	100	
		Rata-rata (%)	86,67	96,67	100	100	100	100	100	
2 menit		1	10	10	10	10	10	10	10	
		2	9	9	10	10	10	10	10	
		3	7	10	10	10	10	10	10	
		Rata-rata (%)	86,67	96,67	100	100	100	100	100	
P2	0,5 menit		1	2	2	5	6	8	10	10
			2	2	3	4	7	9	10	10
			3	1	3	4	5	7	10	10
			Rata-rata (%)	16,67	26,67	43,33	60	80	100	100
		1 menit		1	2	3	7	10	10	10
	2		1	2	4	7	9	10	10	
	3		1	2	4	5	8	10	10	
	Rata-rata (%)		13,33	23,33	50	73,33	90	100	100	
	2 menit		1	7	7	8	10	10	10	10
		2	6	7	7	10	10	10	10	
		3	5	5	5	10	10	10	10	
		Rata-rata (%)	60	63,33	66,67	100	100	100	100	
P3	0,5 menit		1	1	1	3	4	7	10	10
			2	0	0	2	5	8	10	10
			3	0	1	3	6	9	10	10
			Rata-rata (%)	3,33	6,67	26,67	50	80	100	100
		1 menit		1	2	2	5	7	10	10
	2		3	3	4	8	10	10	10	
	3		2	3	4	7	9	10	10	
	Rata-rata (%)		23,33	26,67	43,33	73,33	96,67	100	100	

P4	2 menit	1	5	5	5	10	10	10	10
		2	4	5	8	10	10	10	10
		3	5	5	5	9	10	10	10
		Rata-rata (%)	46,67	50	60	96,67	100	100	100
	0,5 menit	1	2	2	3	5	10	10	10
		2	1	2	3	4	8	10	10
		3	1	1	2	4	8	10	10
		Rata-rata (%)	13,33	16,67	26,67	43,33	86,67	100	100
	1 menit	1	2	2	4	8	10	10	10
		2	1	2	4	6	9	10	10
		3	2	3	3	7	9	10	10
		Rata-rata (%)	16,67%	23,33	36,67	70	93,33	100	100
2 menit	1	3	3	4	7	10	10	10	
	2	2	3	7	9	10	10	10	
	3	1	2	4	7	10	10	10	
	Rata-rata (%)	20	26,67	50	76,67	100	100	100	
P5	0,5 menit	1	2	4	8	8	10	10	10
		2	1	1	7	8	10	10	10
		3	1	2	7	8	10	10	10
		Rata-rata (%)	13,33	23,33	73,33	80	100	100	100
	1 menit	1	4	6	10	10	10	10	10
		2	3	4	8	9	9	10	10
		3	4	4	8	8	8	10	10
		Rata-rata (%)	36,67	46,67	86,67	90	90	100	100
	2 menit	1	6	10	10	10	10	10	10
		2	5	6	10	10	10	10	10
		3	4	5	10	10	10	10	10
		Rata-rata (%)	50	70	100	100	100	100	100
P6	0,5 menit	1	0	2	4	4	10	10	10
		2	0	1	4	4	9	10	10

		3	1	1	5	5	8	10	10
		Rata-rata (%)	3,33	13,33	43,33	43,33	90	100	100
1 menit		1	0	4	7	10	10	10	10
		2	1	2	5	7	9	10	10
		3	0	1	3	6	8	10	10
		Rata-rata (%)	3,33	23,33	50	76,67	90	100	100
		Rata-rata (%)	3,33	23,33	50	76,67	90	100	100
2 menit		1	4	6	6	10	10	10	10
		2	7	7	7	9	10	10	10
		3	5	5	7	9	10	10	10
		Rata-rata (%)	53,33	60	66,67	93,33	100	100	100
		Rata-rata (%)	53,33	60	66,67	93,33	100	100	100
0,5 menit		1	0	2	4	5	10	10	10
		2	0	1	2	4	9	10	10
		3	0	1	3	5	8	9	10
		Rata-rata (%)	0	13,33	30	46,67	90	96,67	100
		Rata-rata (%)	0	13,33	30	46,67	90	96,67	100
P7 1 menit		1	0	2	5	8	10	10	10
		2	1	2	3	7	8	9	10
		3	1	4	4	8	8	10	10
		Rata-rata (%)	6,67	26,67	40	76,67	86,67	96,67	100
		Rata-rata (%)	6,67	26,67	40	76,67	86,67	96,67	100
2 menit		1	0	4	6	10	10	10	10
		2	1	2	5	8	10	10	10
		3	2	3	5	8	9	10	10
		Rata-rata (%)	10	30	53,33	86,67	96,67	100	100
		Rata-rata (%)	10	30	53,33	86,67	96,67	100	100
P8 0,5 menit		1	1	3	4	4	7	10	10
		2	0	1	2	4	7	9	10
		3	1	1	3	5	8	10	10
		Rata-rata (%)	6,67	16,67	30	43,33	73,33	96,67	100
		Rata-rata (%)	6,67	16,67	30	43,33	73,33	96,67	100
1 menit		1	2	4	4	4	7	10	10
		2	1	1	3	5	7	8	10
		3	2	2	4	6	6	8	10
		Rata-rata (%)	16,67	23,33	36,67	50	66,67	86,67	100
		Rata-rata (%)	16,67	23,33	36,67	50	66,67	86,67	100

2 menit	1	4	4	4	6	7	10	10
	2	3	3	5	7	8	9	10
	3	3	4	5	6	6	9	10
	Rata-rata (%)	33,33	36,67	46,67	63,33	70	93,33	100



Lampiran 4.2 Analisis Data Mortalitas Telur Kutu

4.2.1 Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov Smirnov* Mortalitas Telur Kutu

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelompok	Mortalitas
N		30	30
Normal Parameters ^a	Mean	5.50	41.6667
	Std. Deviation	2.921	30.90847
Most Extreme Differences	Absolute	.104	.122
	Positive	.104	.122
	Negative	-.104	-.108
Kolmogorov-Smirnov Z		.569	.665
Asymp. Sig. (2-tailed)		.902	.768

a. Test distribution is Normal.

4.2.2 Hasil Uji Homogenitas Mortalitas Telur Kutu

Test of Homogeneity of Variances

Mortalitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.288	9	20	.303

4.2.3 Hasil Uji *One Way ANOVA* Mortalitas Telur Kutu

ANOVA

Mortalitas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23913.333	9	2657.037	14.016	.000
Within Groups	3791.333	20	189.567		
Total	27704.667	29			

4.2.4 Hasil Uji *Post Hoc Tukey* Mortalitas Telur Kudu

Multiple Comparisons

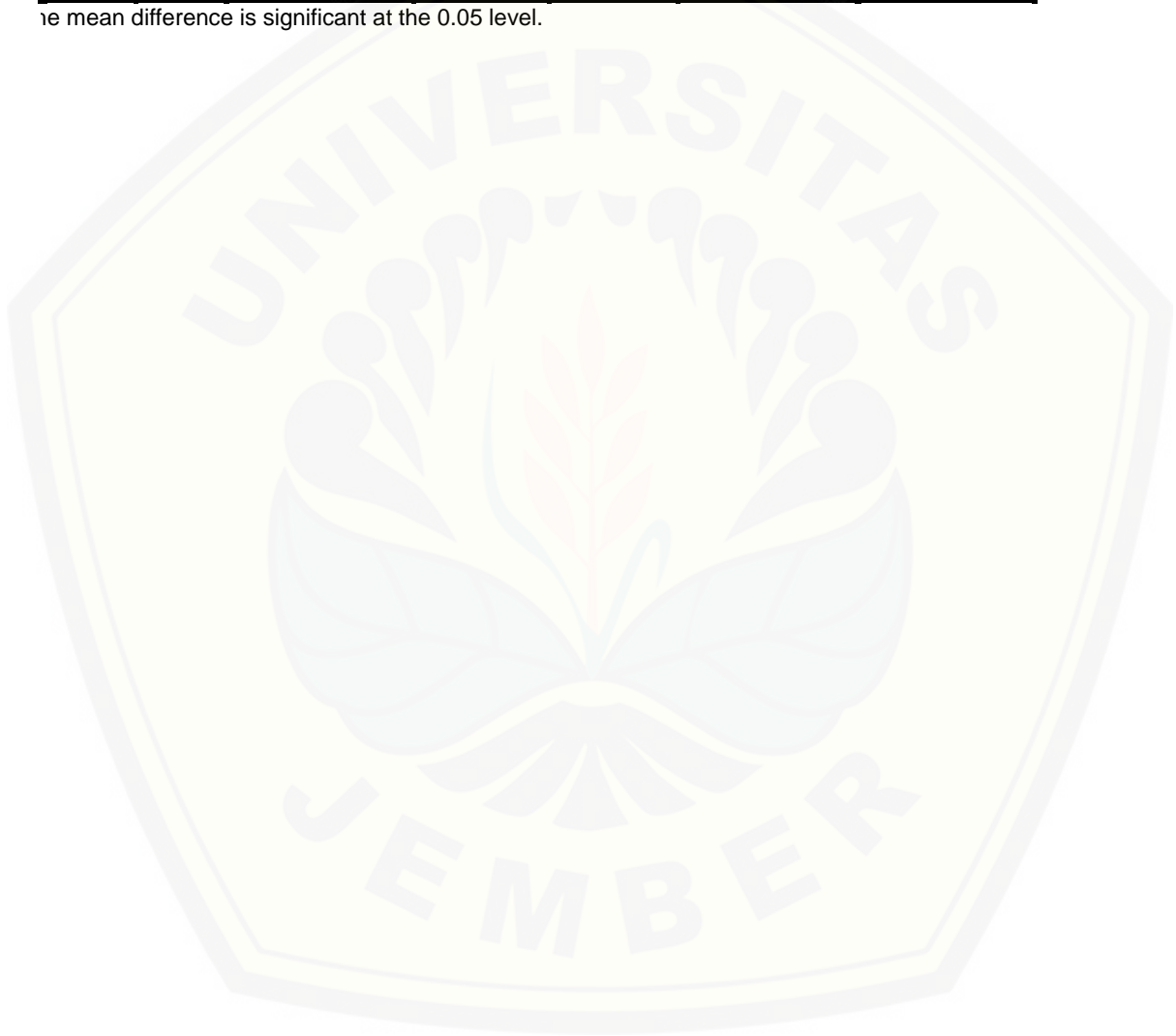
mortalitas
dijelaskan
oleh HSD

Kelompok	Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
		-6.66667	11.24179	1.000	-46.4750	33.1417
		-16.33333	11.24179	.895	-56.1417	23.4750
		-59.00000	11.24179	.001	-98.8084	-19.1916
		2.66667	11.24179	1.000	-37.1417	42.4750
		-13.33333	11.24179	.966	-53.1417	26.4750
		-23.00000	11.24179	.580	-62.8084	16.8084
		-66.66667	11.24179	.000	-106.4750	-26.8583
		14.66667	11.24179	.941	-25.1417	54.4750
		27.66667	11.24179	.344	-12.1417	67.4750
		6.66667	11.24179	1.000	-33.1417	46.4750
		-9.66667	11.24179	.996	-49.4750	30.1417
		-52.33333	11.24179	.005	-92.1417	-12.5250
		9.33333	11.24179	.997	-30.4750	49.1417
		-6.66667	11.24179	1.000	-46.4750	33.1417
		-16.33333	11.24179	.895	-56.1417	23.4750
		-60.00000	11.24179	.001	-99.8084	-20.1916
		21.33333	11.24179	.671	-18.4750	61.1417
		34.33333	11.24179	.129	-5.4750	74.1417
		16.33333	11.24179	.895	-23.4750	56.1417
		9.66667	11.24179	.996	-30.1417	49.4750
		-42.66667	11.24179	.030	-82.4750	-2.8583
		19.00000	11.24179	.789	-20.8084	58.8084
		3.00000	11.24179	1.000	-36.8084	42.8084
		-6.66667	11.24179	1.000	-46.4750	33.1417
		-50.33333	11.24179	.007	-90.1417	-10.5250
		31.00000	11.24179	.216	-8.8084	70.8084
		44.00000	11.24179	.023	4.1916	83.8084
		59.00000	11.24179	.001	19.1916	98.8084
		52.33333	11.24179	.005	12.5250	92.1417
		42.66667	11.24179	.030	2.8583	82.4750
		61.66667	11.24179	.001	21.8583	101.4750
		45.66667	11.24179	.017	5.8583	85.4750
		36.00000	11.24179	.097	-3.8084	75.8084
		-7.66667	11.24179	.999	-47.4750	32.1417
		73.66667	11.24179	.000	33.8583	113.4750

	86.66667	11.24179	.000	46.8583	126.4750
	-2.66667	11.24179	1.000	-42.4750	37.1417
	-9.33333	11.24179	.997	-49.1417	30.4750
	-19.00000	11.24179	.789	-58.8084	20.8084
	-61.66667	11.24179	.001	-101.4750	-21.8583
	-16.00000	11.24179	.906	-55.8084	23.8084
	-25.66667	11.24179	.439	-65.4750	14.1417
	-69.33333	11.24179	.000	-109.1417	-29.5250
	12.00000	11.24179	.983	-27.8084	51.8084
	25.00000	11.24179	.473	-14.8084	64.8084
	13.33333	11.24179	.966	-26.4750	53.1417
	6.66667	11.24179	1.000	-33.1417	46.4750
	-3.00000	11.24179	1.000	-42.8084	36.8084
	-45.66667	11.24179	.017	-85.4750	-5.8583
	16.00000	11.24179	.906	-23.8084	55.8084
	-9.66667	11.24179	.996	-49.4750	30.1417
	-53.33333	11.24179	.004	-93.1417	-13.5250
	28.00000	11.24179	.329	-11.8084	67.8084
	41.00000	11.24179	.040	1.1916	80.8084
	23.00000	11.24179	.580	-16.8084	62.8084
	16.33333	11.24179	.895	-23.4750	56.1417
	6.66667	11.24179	1.000	-33.1417	46.4750
	-36.00000	11.24179	.097	-75.8084	3.8084
	25.66667	11.24179	.439	-14.1417	65.4750
	9.66667	11.24179	.996	-30.1417	49.4750
	-43.66667	11.24179	.025	-83.4750	-3.8583
	37.66667	11.24179	.073	-2.1417	77.4750
	50.66667	11.24179	.006	10.8583	90.4750
	66.66667	11.24179	.000	26.8583	106.4750
	60.00000	11.24179	.001	20.1916	99.8084
	50.33333	11.24179	.007	10.5250	90.1417
	7.66667	11.24179	.999	-32.1417	47.4750
	69.33333	11.24179	.000	29.5250	109.1417
	53.33333	11.24179	.004	13.5250	93.1417
	43.66667	11.24179	.025	3.8583	83.4750
	81.33333	11.24179	.000	41.5250	121.1417
	94.33333	11.24179	.000	54.5250	134.1417
	-14.66667	11.24179	.941	-54.4750	25.1417
	-21.33333	11.24179	.671	-61.1417	18.4750
	-31.00000	11.24179	.216	-70.8084	8.8084
	-73.66667	11.24179	.000	-113.4750	-33.8583
	-12.00000	11.24179	.983	-51.8084	27.8084
	-28.00000	11.24179	.329	-67.8084	11.8084
	-37.66667	11.24179	.073	-77.4750	2.1417

	-81.33333	11.24179	.000	-121.1417	-41.5250
	13.00000	11.24179	.971	-26.8084	52.8084
	-27.66667	11.24179	.344	-67.4750	12.1417
	-34.33333	11.24179	.129	-74.1417	5.4750
	-44.00000	11.24179	.023	-83.8084	-4.1916
	-86.66667	11.24179	.000	-126.4750	-46.8583
	-25.00000	11.24179	.473	-64.8084	14.8084
	-41.00000	11.24179	.040	-80.8084	-1.1916
	-50.66667	11.24179	.006	-90.4750	-10.8583
	-94.33333	11.24179	.000	-134.1417	-54.5250
	-13.00000	11.24179	.971	-52.8084	26.8084

the mean difference is significant at the 0.05 level.



4.2.5 Hasil Uji Probit Campuran Bunga Lawang dengan Minyak Kelapa Telur Kudu

Confidence Limits

robability	95% Confidence Limits for Konsentrasi		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	.075	.000	.275
	.102	.001	.339
	.125	.001	.388
	.145	.002	.429
	.163	.002	.467
	.181	.003	.503
	.198	.004	.537
	.215	.005	.569
	.231	.006	.601
	.248	.007	.632
	.328	.016	.786
	.410	.030	.946
	.496	.050	1.123
	.589	.078	1.329
	.691	.116	1.576
	.803	.166	1.885
	.930	.230	2.287
	1.073	.311	2.829
	1.239	.409	3.589
	1.434	.526	4.694
	1.668	.664	6.373
	1.956	.825	9.043
	2.322	1.016	13.555
	2.811	1.247	21.836
	3.513	1.543	39.055
	4.651	1.964	83.397
	4.977	2.075	100.500
	5.357	2.201	123.223
	5.808	2.344	154.374
	6.357	2.512	198.835
	7.047	2.713	265.788
	7.955	2.966	374.473
	9.231	3.301	572.084
	11.251	3.793	1008.131
	15.369	4.695	2476.599

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

4.2.6 Hasil Uji Probit Campuran Bunga Lawang dengan Cuka Telur Kudu

Confidence Limits

	Probabilit y	95% Confidence Limits for Konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	0.01	.158	.000	.406
	0.02	.189	.001	.453
	0.03	.213	.001	.486
	0.04	.232	.002	.512
	0.05	.249	.002	.534
	0.06	.265	.003	.554
	0.07	.279	.004	.572
	0.08	.293	.004	.589
	0.09	.306	.005	.604
	0.1	.318	.006	.619
	0.15	.375	.011	.685
	0.2	.427	.017	.744
	0.25	.478	.026	.799
	0.3	.529	.038	.853
	0.35	.581	.053	.907
	0.4	.634	.072	.963
	0.45	.691	.098	1.023
	0.5	.752	.133	1.089
	0.55	.818	.178	1.162
	0.6	.892	.240	1.248
	0.65	.974	.323	1.355
	0.7	1.069	.435	1.497
	0.75	1.183	.587	1.708
	0.8	1.323	.784	2.070
	0.85	1.508	1.016	2.795
	0.9	1.778	1.273	4.512
	0.91	1.850	1.329	5.122
	0.92	1.932	1.389	5.899
	0.93	2.026	1.452	6.911
	0.94	2.136	1.522	8.275
	0.95	2.269	1.600	10.195
	0.96	2.436	1.692	13.071
	0.97	2.659	1.805	17.804
	0.98	2.986	1.959	26.969
	0.99	3.586	2.214	52.236

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Lampiran 4.3 Analisis Data Mortalitas Kutu Dewasa

4.3.1 Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov Smirnov* Mortalitas Kutu Dewasa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kelompok	Mortalitas
N		30	30
Normal Parameters ^a	Mean	5.50	67.7570
	Std. Deviation	2.921	17.34135
Most Extreme Differences	Absolute	.104	.092
	Positive	.104	.092
	Negative	-.104	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		.569	.505
Asymp. Sig. (2-tailed)		.902	.961

a. Test distribution is Normal.

4.3.2 Hasil Uji Homogenitas Mortalitas Kutu Dewasa

Test of Homogeneity of Variances

Mortalitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.202	9	20	.347

4.3.3 Hasil Uji *One Way ANOVA* Mortalitas Kutu Dewasa

ANOVA

Mortalitas	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6974.463	9	774.940	8.874	.000
Within Groups	1746.488	20	87.324		
Total	8720.951	29			

4.3.4 Hasil Uji *Post Hoc Tukey* Mortalitas Kutu Dewasa

Multiple Comparisons

Mortalitas

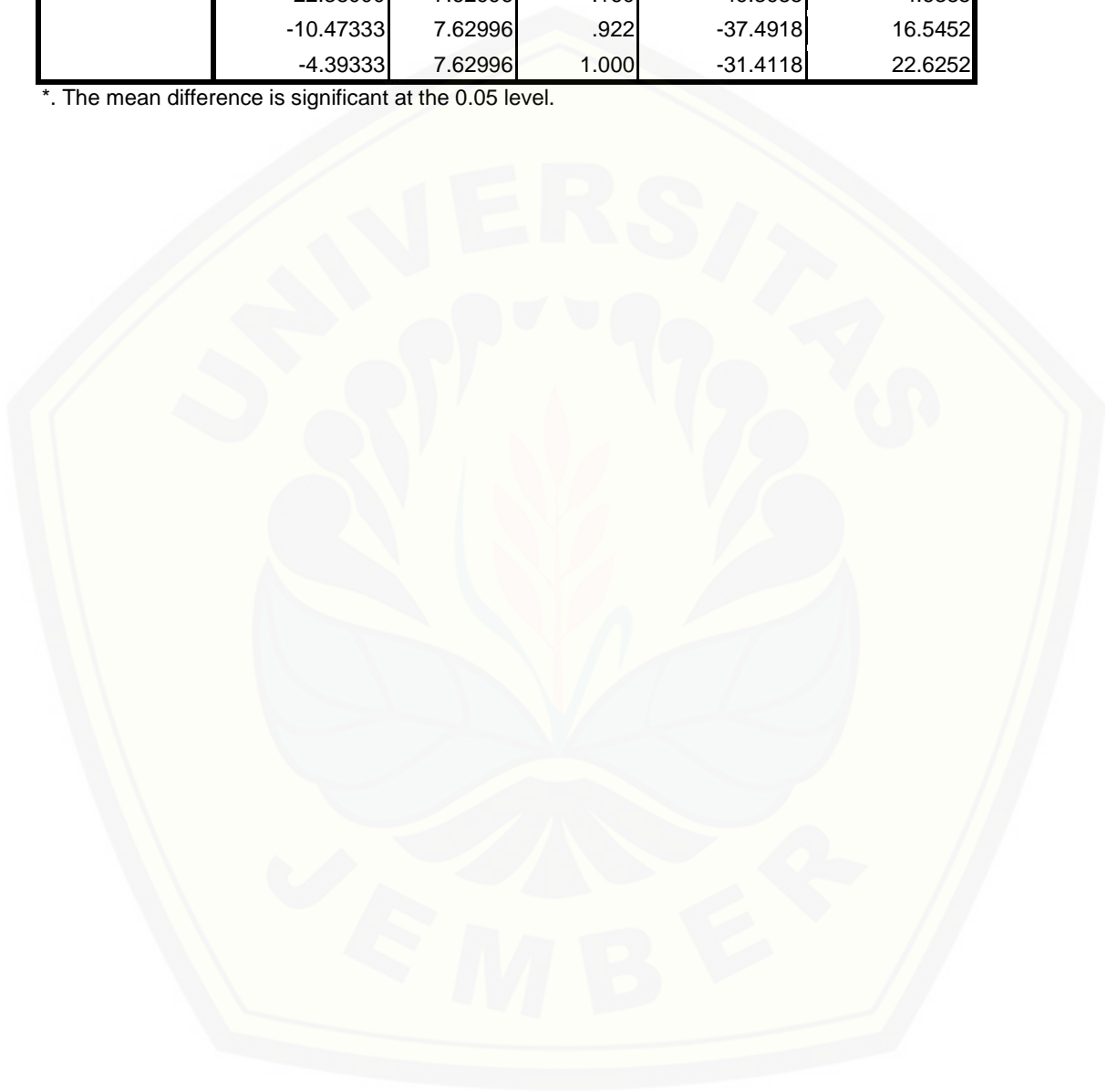
Tukey HSD

Kelompok	Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
		-57.46000	7.62996	.000	-84.4785	-30.4415
		-49.36333	7.62996	.000	-76.3818	-22.3448
		-33.49333	7.62996	.008	-60.5118	-6.4748
		-29.68333	7.62996	.024	-56.7018	-2.6648
		-25.55667	7.62996	.073	-52.5752	1.4618
		-42.69667	7.62996	.001	-69.7152	-15.6782
		-30.79000	7.62996	.018	-57.8085	-3.7715
		-24.71000	7.62996	.091	-51.7285	2.3085
		-20.31667	7.62996	.253	-47.3352	6.7018
		57.46000	7.62996	.000	30.4415	84.4785
		8.09667	7.62996	.983	-18.9218	35.1152
		23.96667	7.62996	.109	-3.0518	50.9852
		27.77667	7.62996	.041	.7582	54.7952
		31.90333	7.62996	.013	4.8848	58.9218
		14.76333	7.62996	.648	-12.2552	41.7818
		26.67000	7.62996	.055	-.3485	53.6885
		32.75000	7.62996	.010	5.7315	59.7685
		37.14333	7.62996	.003	10.1248	64.1618
		49.36333	7.62996	.000	22.3448	76.3818
		-8.09667	7.62996	.983	-35.1152	18.9218
		15.87000	7.62996	.559	-11.1485	42.8885
		19.68000	7.62996	.288	-7.3385	46.6985
		23.80667	7.62996	.114	-3.2118	50.8252
		6.66667	7.62996	.996	-20.3518	33.6852
		18.57333	7.62996	.357	-8.4452	45.5918
		24.65333	7.62996	.092	-2.3652	51.6718
		29.04667	7.62996	.029	2.0282	56.0652
		33.49333	7.62996	.008	6.4748	60.5118
		-23.96667	7.62996	.109	-50.9852	3.0518
		-15.87000	7.62996	.559	-42.8885	11.1485
		3.81000	7.62996	1.000	-23.2085	30.8285
		7.93667	7.62996	.985	-19.0818	34.9552
		-9.20333	7.62996	.963	-36.2218	17.8152
		2.70333	7.62996	1.000	-24.3152	29.7218
		8.78333	7.62996	.972	-18.2352	35.8018
		13.17667	7.62996	.769	-13.8418	40.1952

	29.68333	7.62996	.024	2.6648	56.7018
	-27.77667	7.62996	.041	-54.7952	-7.582
	-19.68000	7.62996	.288	-46.6985	7.3385
	-3.81000	7.62996	1.000	-30.8285	23.2085
	4.12667	7.62996	1.000	-22.8918	31.1452
	-13.01333	7.62996	.780	-40.0318	14.0052
	-1.10667	7.62996	1.000	-28.1252	25.9118
	4.97333	7.62996	1.000	-22.0452	31.9918
	9.36667	7.62996	.959	-17.6518	36.3852
	25.55667	7.62996	.073	-1.4618	52.5752
	-31.90333	7.62996	.013	-58.9218	-4.8848
	-23.80667	7.62996	.114	-50.8252	3.2118
	-7.93667	7.62996	.985	-34.9552	19.0818
	-4.12667	7.62996	1.000	-31.1452	22.8918
	-17.14000	7.62996	.460	-44.1585	9.8785
	-5.23333	7.62996	.999	-32.2518	21.7852
	.84667	7.62996	1.000	-26.1718	27.8652
	5.24000	7.62996	.999	-21.7785	32.2585
	42.69667	7.62996	.001	15.6782	69.7152
	-14.76333	7.62996	.648	-41.7818	12.2552
	-6.66667	7.62996	.996	-33.6852	20.3518
	9.20333	7.62996	.963	-17.8152	36.2218
	13.01333	7.62996	.780	-14.0052	40.0318
	17.14000	7.62996	.460	-9.8785	44.1585
	11.90667	7.62996	.851	-15.1118	38.9252
	17.98667	7.62996	.398	-9.0318	45.0052
	22.38000	7.62996	.160	-4.6385	49.3985
	30.79000	7.62996	.018	3.7715	57.8085
	-26.67000	7.62996	.055	-53.6885	.3485
	-18.57333	7.62996	.357	-45.5918	8.4452
	-2.70333	7.62996	1.000	-29.7218	24.3152
	1.10667	7.62996	1.000	-25.9118	28.1252
	5.23333	7.62996	.999	-21.7852	32.2518
	-11.90667	7.62996	.851	-38.9252	15.1118
	6.08000	7.62996	.998	-20.9385	33.0985
	10.47333	7.62996	.922	-16.5452	37.4918
	24.71000	7.62996	.091	-2.3085	51.7285
	-32.75000	7.62996	.010	-59.7685	-5.7315
	-24.65333	7.62996	.092	-51.6718	2.3652
	-8.78333	7.62996	.972	-35.8018	18.2352
	-4.97333	7.62996	1.000	-31.9918	22.0452
	-.84667	7.62996	1.000	-27.8652	26.1718
	-17.98667	7.62996	.398	-45.0052	9.0318
	-6.08000	7.62996	.998	-33.0985	20.9385

	4.39333	7.62996	1.000	-22.6252	31.4118
	20.31667	7.62996	.253	-6.7018	47.3352
	-37.14333	7.62996	.003	-64.1618	-10.1248
	-29.04667	7.62996	.029	-56.0652	-2.0282
	-13.17667	7.62996	.769	-40.1952	13.8418
	-9.36667	7.62996	.959	-36.3852	17.6518
	-5.24000	7.62996	.999	-32.2585	21.7785
	-22.38000	7.62996	.160	-49.3985	4.6385
	-10.47333	7.62996	.922	-37.4918	16.5452
	-4.39333	7.62996	1.000	-31.4118	22.6252

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



4.3.5 Hasil Uji Probit Campuran Bunga Lawang dengan Minyak Kelapa Kutu Dewasa

Confidence Limits

	Probabilit y	95% Confidence Limits for Konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	0.01	.001	.000	.073
	0.02	.002	.000	.106
	0.03	.004	.000	.134
	0.04	.005	.000	.161
	0.05	.007	.000	.187
	0.06	.008	.000	.213
	0.07	.010	.000	.239
	0.08	.012	.000	.265
	0.09	.014	.000	.292
	0.1	.016	.000	.319
	0.15	.029	.000	.465
	0.2	.046	.000	.637
	0.25	.069	.000	.849
	0.3	.100	.000	1.118
	0.35	.140	.000	1.471
	0.4	.193	.000	1.958
	0.45	.263	.000	2.669
	0.5	.356	.000	3.791
	0.55	.484	.000	5.775
	0.6	.660	.000	9.958
	0.65	.909	.000	21.805
	0.7	1.275	.000	81.249
	0.75	1.836	.000	1220.798
	0.8	2.757	.003	627220.482
	0.85	4.426	.089	6.572E10
	0.9	8.030	.532	1.879E18
	0.91	9.273	.698	1.397E20
	0.92	10.842	.904	1.564E22
	0.93	12.876	1.159	2.897E24
	0.94	15.601	1.483	1.020E27
	0.95	19.419	1.906	8.435E29
	0.96	25.115	2.480	2.330E33
	0.97	34.457	3.316	4.097E37
	0.98	52.462	4.690	1.874E43
	0.99	101.762	7.639	1.657E52

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

4.3.6 Hasil Uji Probit Campuran Bunga Lawang dengan Cuka Kutu Dewasa

Confidence Limits

robability	95% Confidence Limits for Konsentrasi		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a 0.01	.001	.000	.078
0.02	.003	.000	.114
0.03	.004	.000	.147
0.04	.005	.000	.178
0.05	.007	.000	.209
0.06	.009	.000	.239
0.07	.011	.000	.270
0.08	.013	.000	.302
0.09	.015	.000	.334
0.1	.018	.000	.367
0.15	.033	.000	.552
0.2	.053	.000	.782
0.25	.081	.000	1.079
0.3	.118	.000	1.482
0.35	.167	.000	2.057
0.4	.233	.000	2.936
0.45	.321	.000	4.412
0.5	.441	.000	7.262
0.55	.605	.000	14.146
0.6	.834	.000	39.136
0.65	1.162	.000	269.405
0.7	1.648	.000	63507.234
0.75	2.403	.000	7.869E14
0.8	3.658	.015	3.893E36
0.85	5.970	.188	6.373E64
0.9	11.057	.735	1.233E101
0.91	12.832	.921	7.954E109
0.92	15.084	1.147	3.033E119
0.93	18.019	1.427	1.065E130
0.94	21.977	1.780	6.524E141
0.95	27.563	2.240	1.853E155
0.96	35.965	2.866	1.213E171
0.97	49.881	3.782	3.457E190
0.98	77.052	5.299	2.595E216
0.99	152.906	8.588	1.654E257

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.