



**PERBEDAAN PENGARUH PAPARAN ASAP OBAT NYAMUK
BAKAR DENGAN OBAT NYAMUK ELEKTRIK TERHADAP
HISTOPATOLOGIS GINJAL MENCIT (*Mus musculus L.*)
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh :
CAHAYANING BUDI RAHAYU
NIM 110210103076

Dosen Pembimbing 1: Prof. Dr. H. JokoWaluyo, M.Si.
Dosen Pembimbing 2: BevoWahono, S.Pd. M.Pd.

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



**PERBEDAAN PENGARUH PAPARAN ASAP OBAT NYAMUK
BAKAR DENGAN OBAT NYAMUK ELEKTRIK TERHADAP
HISTOPATOLOGIS GINJAL MENCIT (*Mus musculus L.*)
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

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

Oleh :
Cahyaning Budi Rahayu
NIM 110210103076

Dosen Pembimbing 1: Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
Dosen Pembimbing 2: Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.

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

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Riadhul dan Ayahanda Suhadi, Kakanda Putri dan Adinda Nina tersayang. Terima kasih atas untaian dzikir dan do'a yang telah mengiringi langkahku selama menuntut ilmu, dukungan, kegigihan, kesabaran, pengorbanan serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guruku sejak TK sampai PT yang terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

MOTTO

"Bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya dan usahanya itu kelak akan diperlihatkan. Kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna".

(terjemahan Surat *An-Najm* ayat 39-41) ^{*)}

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain".

(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6-7) ^{*)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Jamanatul Ali Art.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cahyaning Budi Rahayu

NIM : 110210103076

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Perbedaan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus Musculus L.*) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

CAHAYANING BUDI R

NIM 110210103076

SKRIPSI

**PERBEDAAN PENGARUH PAPARAN ASAP OBAT NYAMUK
BAKAR DENGAN OBAT NYAMUK ELEKTRIK TERHADAP
HISTOPATOLOGIS GINJAL MENCIT (*Mus musculus* L.)
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI
KARYA ILMIAH POPULER**

Oleh :

CAHAYANING BUDI RAHAYU

NIM 110210103076

Pembimbing:

Dosen Pembimbing 1: Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing 2: Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Perbedaan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus Musculus* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari :
tanggal :
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris

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

Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.
NIP. 19870526 201212 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D
NIP. 19630813 199302 1 001

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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.

NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Perbedaan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus musculus L.*) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah populer; Cahyaning Budi Rahayu; 110210103076; 94 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Obat nyamuk merupakan jenis insektisida yang paling banyak dipilih masyarakat untuk membasmi nyamuk. Pada umumnya obat nyamuk yang banyak digunakan dalam kehidupan masyarakat adalah obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik. Bahan aktif yang umum diformulasikan ke dalam obat nyamuk bakar maupun obat nyamuk elektrik yaitu berbagai senyawa *pyrethroid*. Senyawa *pyrethroid* yang sering diformulasikan pada obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik adalah *allethrin* dan *transfluthrin*. Efek yang ditimbulkan akibat paparan *allethrin* dalam jangka waktu yang lama adalah terjadinya histopatologis pada beberapa bagian ginjal. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui apakah ada perbedaan histopatologis organ ginjal mencit akibat dipapar asap obat nyamuk bakar dengan histopatologis organ ginjal mencit akibat dipapar obat nyamuk elektri dan mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh lama paparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis organ ginjal mencit.

Pada penelitian ini histopatologis ginjal yang dimaksud adalah gambaran histopatologi ginjal mencit yang didapatkan dengan menghitung prosentase sel abnormal pada ginjal mencit, kemudian diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali dalam 5 lapang pandang sejumlah 100 sel. Sasaran yang dibaca adalah perubahan abnormal sel histopatologi pada ginjal dengan menghitung sel normal, atrofi tubulus, nekrosis, inflamasi interstitial (penumpukan sel radang)

dan glomerulosklerosis sekmental fokal. Penentuan skor ditentukan berdasarkan kriteria skoring *Venient et Al.*

Hasil penelitian menggunakan uji pengaruh *Kruskal-Wallis* yang telah dilakukan menunjukkan untuk perbedaan histopatologis ginjal mencit periode 2 minggu diperoleh nilai $p = 0,009$, pada periode 4 minggu $p = 0,009$ atau dapat dikatakan keseluruhan nilai $p < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemaparan asap obat nyamuk bakar dan pemaparan asap obat nyamuk elektrik memberikan pengaruh yang berbeda terhadap histopatologis ginjal mencit paska perlakuan. Hasil uji beda *Mann Whitney* tiap kelompok diketahui bahwa untuk kelompok K1 dengan A1 dan juga pada K1 dengan B1 terdapat perbedaan yang signifikan. Pada kelompok A1 dengan B1 tidak terdapat perbedaan signifikan. Sedangkan pada kelompok K2 dengan A2 terdapat perbedaan yang signifikan, pada kelompok K2 dengan B2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan dan pada kelompok A2 dengan B2 terdapat perbedaan signifikan.

Pengaruh paparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis organ ginjal mencit juga dipengaruhi oleh lama paparan obat nyamuk elektrik dan obat nyamuk bakar terhadap mencit. Pada penelitian ini dilakukan dengan 2 kelompok perlakuan yaitu perlakuan 2 minggu dan perlakuan 4 minggu. Hasil *Mann Whitney* diketahui bahwa pada perlakuan obat nyamuk bakar nilai $p = 0,096$ atau $p > 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan Pada perlakuan pemaparan asap obat nyamuk elektrik nilai $p = 0,317$ atau $p > 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil rerata skor histopatologis ginjal mencit kelompok periode pengamatan 2 minggu dengan kelompok periode pengamatan 4 minggu pada kelompok pemaparan asap obat nyamuk elektrik.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perbedaan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus Musculus L.*) dan Pemanfaatannya Sebagai Karya Ilmiah Populer". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam membimbing penulis;
5. Drs. Wachju Subchan, M.S.Ph.D., dan Dr. Jekti Prihatin, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan dan masukan demi sempurnanya skripsi ini;
6. Bapak Dandik, S.Kes dan Ibu Sri Wahyuni, Amd. yang telah membantu dan membimbing selama penelitian;
7. teman-teman proyek penelitian Amin, Andi, dan Imam yang telah banyak memberikan bantuan selama proses penelitian;

8. Qory, Nucky, Maria, Sari, Indri, Fheby yang telah memberikan suasana rumah perantauan yang penuh kekeluargaan;
9. sahabat-sahabat terbaik Balqis, Aprilia, Puty, Addriati, Mufika, Tyas, Anggrey, Bunga, Rosidah yang selalu memberikan doa dan dukungan selama ini;
10. semua keluarga besar UKM Kesenian Universitas Jember khususnya angkatan XIV yang telah memberikan semangat;
11. teman-teman seperjuangan Sanggar Foto Lense Jember yang selalu ada dalam suka dan duka;
12. teman-teman Pendidikan Biologi 2011 yang telah menjadi rekan perjuangan selama perkuliahan;
13. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Jember, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Obat Nyamuk.....	7
2.1.1 Obat Nyamuk Bakar	7
2.1.2 Obat Nyamuk Elektrik.....	7
2.1.2 Kandungan Senyawa Aktif dalam Obat Nyamuk.....	8
2.2 Mencit.....	9

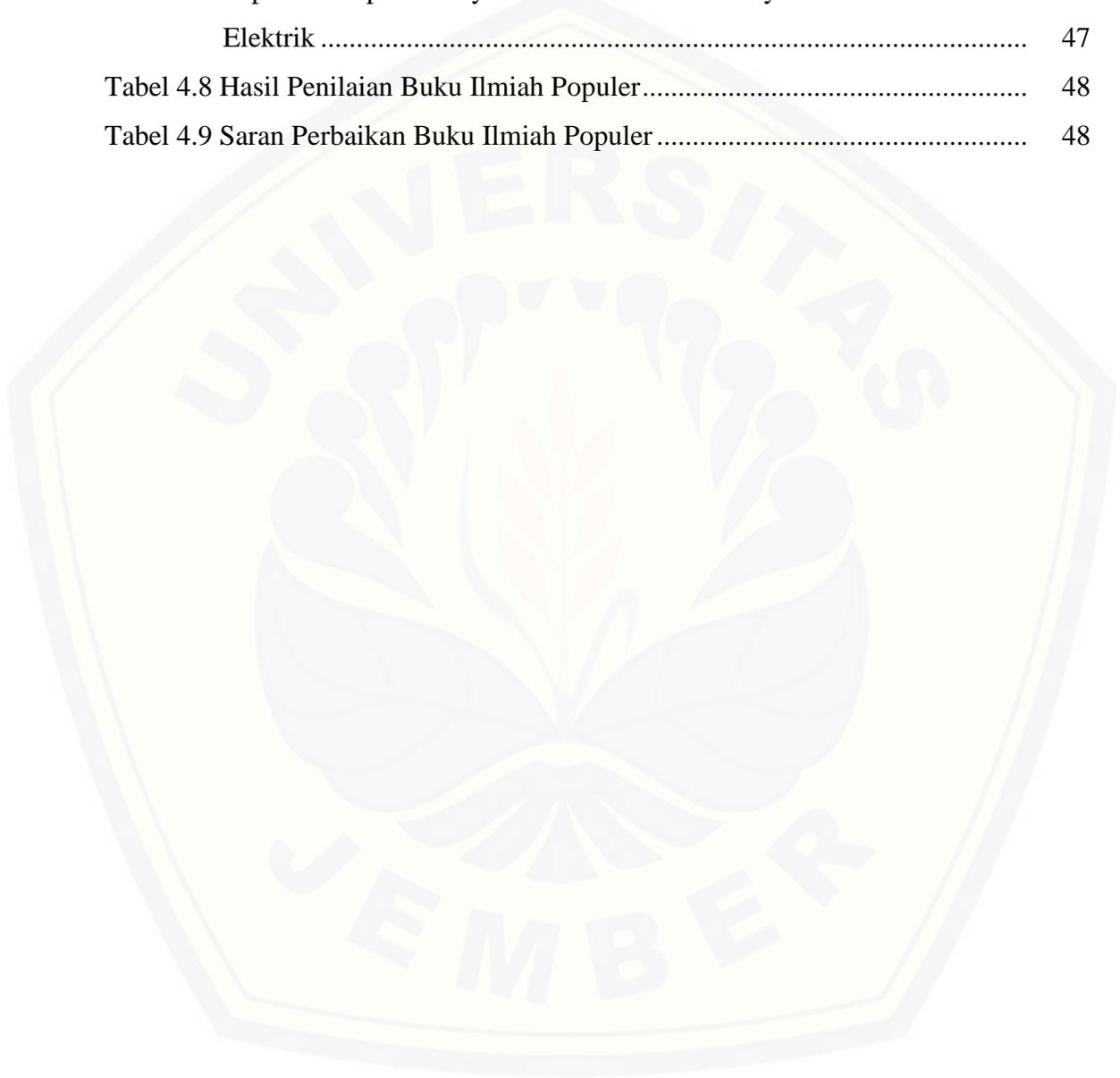
2.2.1 Morfologi Mencit	9
2.2.2 Klasifikasi Mencit	10
2.2.3 Data Biologis Mencit	11
2.3 Ginjal	11
2.3.1 Anatomi Ginjal Mencit (Mus musculus L.).....	12
2.3.2 Fisiologi Ginjal Mencit (Mus musculus L)	13
2.4 Histologi Ginjal.....	13
2.5 Jejas Sel	19
2.6 Jejas dan Perubahan Struktur Jaringan Ginjal oleh Zat Kimia	21
2.7 Buku Nonteks	21
2.8 Kerangka Berfikir	23
2.9 Hipotesis Penelitian	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	25
3.4 Definisi Operasioal.....	25
3.5 Desain Penelitian.....	26
3.6 Alat dan Bahan	29
3.7 Prosedur Penelitian.....	29
3.7.1 Prosedur Penelitian Eksperimen	30
3.7.2 Prosedur Penelitian Karya Ilmiah.....	35
3.8 Analisis Data	36
3.8.1 Analisis Data Penelitian	36
3.8.2 Analisis Validasi Karya Ilmiah Populer.....	36
3.9 Alur Penelitian.....	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39

4.1.1 Perbedaan Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Ginjal Mencit.....	39
4.1.2 Perbedaan Pengaruh Lama Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Ginjal Mencit.....	46
4.1.3 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer.....	47
4.2 Pembahasan.....	49
4.2.1 Perbedaan Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Ginjal Mencit.....	50
4.1.2 Perbedaan Pengaruh Lama Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Ginjal Mencit.....	53
4.1.3 Uji Validasi Buku Ilmiah Populer	55
BAB 5. PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daya Bunuh Bahan Aktif Obat Nyamuk Bakar Selama 24 jam.....	8
Tabel 2.1 Data Biologis Mencit	11
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	27
Tabel 3.2 <i>Outline</i> Isi Buku.....	28
Tabel 3.3 Kriteria tingkat histopatologis ginjal mencit.....	36
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Buku Ilmiah Populer.....	37
Tabel 4.1 Data Rerata Skor Histopatologis Ginjal Mencit Periode Pengamatan 2 Minggu	39
Tabel 4.2 Analisis <i>Kruskal-Wallis</i> Perbedaan Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit dalam Kelompok Pengamatan 2 Minggu	39
Tabel 4.3 Ringkasan Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Perbedaan Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit dalam Kelompok Pengamatan 2 Minggu	43
Tabel 4.4 Data Rerata Skor Histopatologis Ginjal Mencit Paska Uji Periode Pengamatan 4 Minggu.....	44
Tabel 4.5 Analisis <i>Kruskal-Wallis</i> Perbedaan Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit dalam Kelompok Pengamatan 4 Minggu	45
Tabel 4.6 Ringkasan Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Perbedaan Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit dalam Kelompok	

Pengamatan 4 Minggu	45
Tabel 4.7 Ringkasan Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> Perbedaan Pengaruh Lama Paparasi Asap Obat Nyamuk Bakar dan Obat Nyamuk Elektrik	47
Tabel 4.8 Hasil Penilaian Buku Ilmiah Populer.....	48
Tabel 4.9 Saran Perbaikan Buku Ilmiah Populer	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Obat Nyamuk Bakar Spiral	7
Gambar 2.1 Mencit	9
Gambar 2.3 Struktur Anatomi Ginjal	12
Gambar 2.4 Histologi Ginjal Normal.....	14
Gambar 2.5 Kerangka Berpikir	23
Gambar 3.1 <i>Layout</i> Penelitian.....	27
Gamabr 4.1 Gambar Mikroskop Preparat Organ Ginjal Mencit Paska Uji	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Matriks Penelitian.....	60
Lampiran B Lembar Uji Validitas Produk Buku Nonteks	63
Lampiran C Penilaian Buku Ilmiah Populer	64
Lampiran D Surat Penelitian.....	82
Lampiran E Lembar Konsultasi Bimbingan	84
Lampiran F Nilai Histopatologis Ginjal.....	85
Lampiran G Hasil SPSS	86
Lampiran H Foto Peneliiian	94

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan tingkat perkembangbiakan serangga yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan keadaan iklim yang mendukung dan suhu yang sesuai untuk habitat serangga khususnya nyamuk. Nyamuk dikenal sebagai vektor pembawa penyakit sehingga merupakan serangga yang berbahaya bagi manusia. Banyak penyakit yang disebabkan oleh nyamuk seperti malaria dan demam berdarah dengue dan filariasis. Hal ini akan mengakibatkan penggunaan insektisida untuk membasmi nyamuk ini semakin meningkat.

Insektisida dalam bidang kesehatan masyarakat digunakan sebagai pengendalian vektor penyakit dan hama permukiman seperti nyamuk, serangga pengganggu lain (lalat, kecoak dan lipas), tikus, dan lain-lain yang khususnya dilakukan di daerah permukiman endemis. Salah satu jenis insektisida adalah obat nyamuk yang bersifat kontak/ non-residual yang bekerja secara kontak langsung dengan tubuh serangga saat digunakan, sehingga obat nyamuk merupakan insektisida yang paling banyak dipilih di kalangan masyarakat. Obat nyamuk terdiri dari beberapa jenis dalam cara kerjanya yaitu obat nyamuk bakar, obat nyamuk semprot (aerosol), obat nyamuk oles, serta obat nyamuk elektrik (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2012: 3-4).

Pada umumnya obat nyamuk yang banyak digunakan dalam kehidupan masyarakat adalah obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik, meskipun obat nyamuk semprot juga banyak beredar. Hal tersebut dikarenakan harga dari obat nyamuk semprot relatif lebih mahal dibandingkan dengan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik, selain itu juga penggunaan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik lebih mudah. Penggunaan obat nyamuk bakar khususnya yang berbentuk spiral (*Mosquito coil*), menurut Garba (2007: 95), sudah dipraktikkan oleh

banyak negara Asia (seperti Indonesia), Amerika selatan dan negara-negara Afrika termasuk Nigeria. Berdasarkan data riset kesehatan dasar oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI (2013) untuk pencegahan gigitan nyamuk dalam rumah, sebagian besar masyarakat menggunakan obat anti nyamuk bakar (48,4%), diikuti oleh penggunaan kelambu (25,9%), repelen (16,9%), insektisida (12,2%), dan kasa nyamuk (8,0%). Ditemukan sekitar 20% masyarakat di Indonesia menyimpan/ menggunakan pestisida/ insektisida/ pupuk kimia di dalam rumah.

Bahan aktif yang umum diformulasikan ke dalam obat nyamuk bakar maupun obat nyamuk elektrik yaitu berbagai senyawa *pyrethroid*. Senyawa *pyrethroid* sendiri banyak macamnya antara lain metofletrin. *Allethrin*, *d-allethrin* (lebih aktif daripada *allethrin*), *transflutrin*, *pralethrin*, *bioallethrin*, *esbiothrin*) yang efektif membunuh banyak genera nyamuk *Aedes* termasuk *Anopheles* dan *Mansonia* (Krieger *et al.*, dalam Garba, 2007:95). Selain itu menurut Juhryyah (2008:15) senyawa *pyrethroid* tersebut juga ampuh dalam membasmi serangga vektor pembawa penyakit seperti lalat, kecoa, lipas, dan lainnya.

Allethrin merupakan senyawa *pyrethroid* generasi pertama yang tersedia secara komersial dikalangan masyarakat. Efektifitasnya untuk membunuh serangga terbang seperti nyamuk setara *piretrin*, namun tidak efektif terhadap lipas. *Allethrin* banyak digunakan pada insektisida rumah tangga seperti obat nyamuk baik dalam bentuk bakar, elektrik, maupun aerosol, dan oil spray (Wirawan, dalam Juhryyah, 2008: 20). Menurut Juhryyah (2008: 22) mengatakan bahwa pemberian formulasi insektisida yang mengandung bahan aktif *metofluthrin*, *d-phenothrin* dan *d-allethrin* menyebabkan perubahan - perubahan histopatologi pada ginjal baik pada glomerulus, tubulus maupun interstisiumnya. Perubahan yang ditemukan pada glomerulus adalah edema ruang *Bowman*. Pada tubulus terjadi *degenerasi*, *apoptosis*, endapan protein pada lumen dan dilatasi lumen tubulus. Kongesti adalah perubahan yang ditemukan pada interstisium. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh bahan aktif *metofluthrin*,

d-phenothrin dan *d-allethrin* yang bersifat toksik terhadap ginjal (*nefrotoksik*). Adanya zat yang bersifat toksik pada ginjal ditandai dengan perubahan pada glomerulus dan tubulus - tubulusnya serta edema (Rusmiati dan Lestari 2004).

Sehingga dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa penggunaan insektisida khususnya obat nyamuk dalam kehidupan sehari-hari membahayakan bagi kesehatan ginjal kita, akan tetapi di Indonesia penggunaan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik justru tidak hanya terbatas pada usia dewasa saja. Para orang tua juga menggunakan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik untuk anak - anak bahkan juga pada balita. Hal ini akan lebih berbahaya mengingat kondisi tubuh anak-anak dan balita yang masih rentan. Penggunaan obat nyamuk di kalangan masyarakat biasanya dilakukan pada waktu tidur yaitu pada malam hari di dalam ruangan dengan jendela yang tertutup sehingga sirkulasi udara tidak berjalan dengan baik. Akibatnya asap dari obat nyamuk tersebut akan terakumulasi didalam ruangan dan banyak asap yang akan terhirup sehingga sangat berbahaya terhadap kesehatan.

Obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik mengeluarkan asap yang mengandung zat aktif berbahaya bagi tubuh. Asap yang dikeluarkan oleh obat nyamuk bakar lebih banyak jika dibandingkan dengan obat nyamuk elektrik, akan tetapi dampak yang diakibatkan oleh keduanya sama-sama berbahaya. Masyarakat sering mengira bahwa obat nyamuk elektrik aman untuk dipakai sebagai pengusir hama. Hal ini diakibatkan ketidaktahuan masyarakat terhadap bahaya zat aktif yang terkandung dalam obat nyamuk elektrik yang juga bersifat toksik bagi kesehatan khususnya bagi ginjal. Banyak masyarakat yang tidak begitu memperhatikan akan bahaya yang ditimbulkan akibat akumulasi zat yang bersifat toksik dari obat nyamuk tersebut, baik yang terkandung dalam obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik khususnya bagi kesehatan ginjal.

Berdasarkan paparan di atas maka perlu dilakukan penelitian terkait dengan perbedaan gambaran organ ginjal akibat dipapar asap obat nyamuk bakar dengan akibat dipapar obat nyamuk elektrik dengan judul **“Perbedaan Pengaruh Paparan**

Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus Musculus L.*) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dipaparkan dua pokok masalah sebagai berikut.

- a. Apakah ada perbedaan histopatologis organ ginjal mencit (*Mus musculus L.*) akibat yang dipapar asap obat nyamuk bakar dengan yang dipapar obat nyamuk elektrik?
- b. Apakah ada perbedaan pengaruh lama paparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis organ ginjal mencit (*Mus musculus L.*)?
- c. Apakah hasil penelitian perbedaan pengaruh paparan asap obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis ginjal mencit (*Mus musculus L.*) dapat dimanfaatkan sebagai karya ilmiah populer?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mencit yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus L.*) jantan galur balb-C dengan usia mencit 2 - 3 bulan berat 15 - 20 gram.
- b. Obat nyamuk yang digunakan adalah obat nyamuk bakar bentuk lingkaran dengan kandungan zat aktif d-alletrin 0.3% dan obat nyamuk elektrik bentuk lempengan dengan kandungan zat aktif transflutrin.
- c. Pemaparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik dilakukan 8 jam dalam sehari pada pukul 08.00–16.00 WIB selama 14 hari dan 28 hari.
- d. Pengamatan pada organ ginjal dilakukan secara histologis dengan membaca perubahan struktur histopatologi ginjal meliputi adanya atrofi tubulus,

inflamasi interstitial (sel radang), nekrosis, dan glomerulusklerosis sekmental fokal.

- e. Uji produk berupa karya ilmiah populer hanya terbatas pada uji prototype dan tidak sampai pada tahap penyebaran. Validasi dilakukan oleh ahli bahan ajar, ahli materi, dan masyarakat umum.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui apakah ada perbedaan histopatologis organ ginjal mencit akibat dipapar asap obat nyamuk bakar dengan histopatologis organ ginjal mencit akibat dipapar obat nyamuk elektrik.
- b. Mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh lama paparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis organ ginjal mencit.
- c. Mengetahui apakah hasil penelitian perbedaan pengaruh paparan asap obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis ginjal mencit (*Mus musculus L.*) dapat dimanfaatkan sebagai karya ilmiah populer.

1.5 Manfaat

Penelitian ini nantinya diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak berikut ini.

- a. bagi ilmu pengetahuan, dapat menjadi referensi tambahan tentang toksikologi terutama dalam mengkaji dampak pemaparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologi ginjal.
- b. bagi masyarakat, hasil penelitian ini akan memberikan banyak informasi tentang bahaya penggunaan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik sehingga dapat membuka peluang lebih besar tentang kesadaran menghindari penggunaan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik untuk dirinya sendiri dan keluarganya.

- c. bagi peneliti di bidang yang sama, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian berikutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obat Nyamuk

2.1.1 Obat Nyamuk Bakar

Obat nyamuk bakar adalah obat anti nyamuk yang berbentuk *coil* (kumparan) dan merupakan salah satu formulasi obat nyamuk yang dapat menimbulkan asap. Selain murah harganya, obat nyamuk bakar juga mudah didapatkan serta cukup efektif membunuh nyamuk. Setiap kumparan obat nyamuk bakar memiliki berat rata-rata 12 gram dan masa pembakaran selama 7.5 sampai 8 jam (Wahyono, dalam Arifa, 2010: 5). Obat nyamuk bakar telah banyak digunakan di negara-negara Asia, Amerika selatan, dan Negara-negara Afrika termasuk Nigeria (Garba, 2007:95).



Gambar 2.1 Obat nyamuk bakar spiral
(Sumber: Teddy, 2013).

2.1.2 Obat Nyamuk Elektrik

Obat nyamuk elektrik mengandung bahan aktif *d-allevethrin* yang merupakan golongan dari *pyrethroid*, *metoflutrinn*, *sifenotrin* (Garba, 2007: 95). Obat nyamuk elektrik menggunakan listrik sebagai sumbernya, sedangkan bentuknya cairan atau lempengan. Dengan bantuan listrik, maka cairan dalam rangkaian alat tersebut diubah menjadi gas yang berperan sebagai pengusir nyamuk. Gas tersebut mengeluarkan aroma khas atau wewangian yang tidak disukai nyamuk. Obat nyamuk elektrik pada dasarnya sama dengan obat nyamuk yang mengeluarkan asap seperti obat nyamuk

bakar meski tidak terlihat. Selain itu obat nyamuk elektrik juga mengandung zat kimia berbahaya bagi kesehatan manusia (Enayanti, 2007: 15).

2.1.2 Kandungan Senyawa Aktif dalam Obat Nyamuk

Bahan aktif yang umum diformulasikan ke dalam obat nyamuk bakar dan nyamuk elektrik yaitu berbagai senyawa *pyrethroid* yang efektif membunuh banyak genera nyamuk *Aedes* termasuk *Anopheles* dan *Mansonia* (Krieger *et al*, 2007 dalam Garba, 2007: 95). Menurut WHO (dalam Arifa, 2010: 5) mengatakan bahwa zat aktif utama dalam sebagian obat nyamuk adalah *pyrethrin*, sekitar 0,3-0,4% dari berat total obat nyamuk. *Pyrethrin* oleh WHO juga dikelompokkan dalam racun kelas menengah. zat aktif *pyrethrin* yang digunakan pada obat nyamuk yaitu berupa *d-alletrhin*, *transflutrin*, *bioalletrhin*, *d-phenotrhin*, *cyphenotrhin*, atau *esbiotrhin*. Efektifitas obat nyamuk dapat ditunjukkan dengan tabel berikut ini:

Tabel 2.1 Daya Bunuh Bahan Aktif Obat Nyamuk Bakar Selama 24 jam

Kadar Bahan Aktif	Jumlah Kematian Nyamuk setelah didiamkan selama 24 jam				
	Replikasi				
	I	II	III	IV	V
<i>Transfultin</i> 0,03%	20	20	20	20	20
<i>S-Bioalltrhin</i> 0,1 %	20	20	20	20	20
<i>Metoflutrin</i> 0,015%	20	20	20	20	20
<i>d-Alletrhin</i> 0,2%	20	20	20	20	20
<i>Metoflutrin</i> 0,0075% dan <i>d-Alletrhin</i> 0,001%	20	20	20	20	20

Tabel di atas menunjukkan obat nyamuk dengan senyawa aktifnya efektif dalam membunuh nyamuk dalam jangka waktu yang singkat. Dengan demikian alasan masyarakat memilih obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik selain harganya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan obat nyamuk yang lainnya sebagai obat ampuh untuk membunuh nyamuk (Marjuki *et a.l*, 2009: 20).

2.2 Mencit (*Mus musculus*)

Mencit merupakan hewan yang paling banyak digunakan sebagai hewan model laboratorium dengan kisaran penggunaan antara 40-80%. Mencit banyak digunakan sebagai hewan laboratorium (khususnya digunakan dalam penelitian biologi) karena memiliki keunggulan - keunggulan seperti siklus hidup relatif pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksinya mirip hewan lain, seperti sapi, kambing, domba dan babi. Mencit dapat hidup mencapai umur 1 - 3 tahun tetapi terdapat perbedaan usia dari berbagai galur terutama berdasarkan kepekaan terhadap lingkungan dan penyakit (Alim, 2013).

2.2.1 Morfologi Mencit (*Mus musculus*)

Potensi reproduksi mencit sangat tinggi dan ciri yang menarik adalah gigi serinya beradaptasi untuk mengerat (mengerat dan menggigit benda - benda yang keras). Hidung runcing dan meloncat kearah vertikal setinggi 25 cm. Mencit mencapai umur dewasa sangat cepat, masa kebuntingannya sangat pendek dan berulang-ulang dengan jumlah anak yang banyak pada setiap kebuntingan. Termasuk rodensia pemanjat, kadang-kadang menggali lubang, menggigit, hidup di dalam dan di luar rumah.



Gambar 2.2 Mencit (*Mus musculus*)
(sumber: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>)

2.2.2 Klasifikasi Mencit (*Mus musculus*)

Mus musculus merupakan binatang domestik yang habitatnya di dalam rumah dan termasuk dalam Ordo Rodentia (Susanti, 2010). Berikut adalah klasifikasi Mencit (*Mus musculus*) menurut ITIS (2014):

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Bilateria
Infrakingdom	: Deuterostomia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Infraphylum	: Gnathostomata
Superclass	: Tetrapoda
Class	: Mammalia
Subclass	: Theria
Infraclass	: Eutheria
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Myomorpha
Family	: Muridae
Subfamily	: Murinae
Genus	: Mus
Species	: <i>Mus musculus</i> Linnaeus

2.2.3 Data Biologis Mencit

Berikut ini disajikan tabel berisi data biologis mencit (*Mus musculus* L.):

Tabel 2.2 Data Biologis Mencit

Lama hidup	1-2 tahun, bisa sampai 3 tahun
Umur dewasa	35 hari
Siklus kelamin	Polyestrus
Berat dewasa Jantan	20-40 gr
Betina	8-35 gr

Suhu (Rektal)	35 – 39 °C (rata-rata 37,4°C)
Tekanan darah	130 – 160 sistol; 102-110 diastol, turun menjadi 110 sistol, 80 diastol dengan anastesi.
Konsumsi O ²	2,38-4,48 mL/gr/jam
Volume darah	75-80 ml/kg
Sel darah merah	7,7-12,5. /mm ³
Sel darah putih	6,0-12,6.10 ³ / mm ³
Netrofil	12-30 %
Limfosit	55-85 %
Monosit	1-12 %
Eosinofil	0,2-40 %
PCV (<i>package cell volume</i>)	41 -48 %
Trombosit	150-400.10 ³ /mm ³
Hb	13-16 gr/100 MI
Protein plasma	4,0-6,8/100 MI

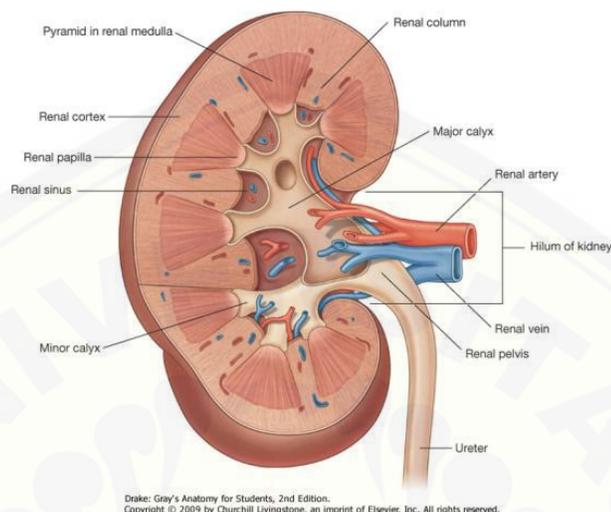
Sumber: (Smith dan Mangkoewidjojo, dalam Widyaningrum *et al*, 2012: 618).

Mencit laboratorium dikandangkan dalam kotak yang mudah dibersihkan, selain itu kotak kandang harus tahan lama, tahan digigit dan mencit tidak lepas. Sistem pemberian makan dan minum mencit adalah diberikan makanan berbentuk pelet tanpa batas (*ad libitum*) dan air minum dalam botol gelas atau plastik berpipa gelas atau berpipa logam.

2.3 Ginjal

Ginjal adalah organ berukuran besar yang menyaring plasma dan unsur-unsur plasma dari darah, dan kemudian secara selektif menyerap kembali air dan unsur-unsur berguna dari filtrat, yang akhirnya mengeluarkan kelebihan dan produk buangan plasma. Bentuk dari ginjal umumnya berbentuk seperti kacang dan berwarna kemerahan (Gartner dan Hiatt, 2011).

2.3.1 Anatomi Ginjal Mencit



Gambar 2.3 Struktur Anatomis Ginjal
(Sumber: Teddy, 2013).

Ginjal adalah suatu organ di ruang retroperitoneal bagian posterior dari abdomen, pada posisi supinasi terletak pada vertebra torakal XII sampai vertebra lumbar III, dengan posisi ginjal sebelah kanan lebih rendah daripada ginjal kiri dikarenakan adanya hati di sebelah depannya. Berat dari ginjal 130-150 gram, dengan panjang 11 cm dan lebar 6 cm, berbentuk mirip kacang, berwarna coklat kemerahan. Permukaan luarnya halus dan licin, diselubungi oleh simpai (*capsula*) yang dilingkupi oleh fascia Gerota dan jaringan lemak perinefrik. Pada sisi medial ginjal terdapat cekungan yang disebut hilus (*hilum of kidney*) yang ditembus oleh arteri dan vena renalis, nodul limfatikus, dan ureter. Pada irisan koronal ginjal tampak parenkim ginjal yang terbagi menjadi bagian korteks (*renal cortex*) dan medula (*renal medulla*), dengan tonjolan korteks disebut kolumna renalis (*renal column*), dan tonjolan medula disebut papila renalis (*renal papila*) (Gartner dan Hiatt, 2011).

2.3.2 Fisiologi Ginjal Mencit

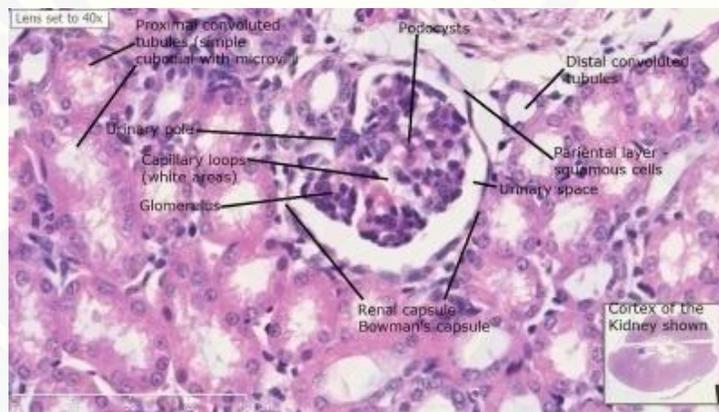
Unit fungsional dari ginjal adalah tubulus urinarius, yang merupakan struktur kompleks yang memodifikasi cairan yang melewatinya menjadi urine sebagai hasil akhir. Unit ini dapat dibagi menjadi nefron dan tubulus kolektif, dimana dalam satu ginjal terdapat sekitar 1,3 juta nefron. Perdarahan ginjal melalui arteri dan vena renalis yang akan berlanjut sebagai arteri afferen dari ginjal. Dari arteri afferen berlanjut sebagai vena renalis. Filtrat dari hasil penyaringan di glomerulus akan masuk ke dalam tubulus ginjal (tubulus proximal, loop Henle, dan tubulus distal), dan berlanjut masuk ke tubulus kolektif (Drake *et al*, 2010).

Tubulus proksimal merupakan bagian ginjal yang aktif pada aktifitas absorpsi maupun sekresi dengan panjang sekitar 14 cm dan diameter lumen 60 μm , maka dari itu tubulus proksimal sering mendapatkan paparan tertinggi dari zat toksik (Dorland, 2008). Tubulus proksimal juga disebutkan memiliki daya regenerasi yang mencakup 3 proses besar yaitu migrasi, proliferasi, dan pengembalian fungsi fisiologis (Paul and Rick, 2010). Proses migrasi berguna untuk menyingkirkan sel yang rusak dan digantikan dengan sel yang baru (proliferasi), proses ini berlangsung sekitar 7 hari, lalu terjadi pengembalian daya dan fungsi yang sama dengan sel normal (Wijaya, 2011). Sebelum pengembalian fungsi fisiologis yang berlangsung kurang lebih 6 hari. Namun, daya regenerasi ini dapat berkurang dengan berjalannya replikasi sel dikarenakan adanya kesalahan replikasi dalam pembentukan enzim untuk menempel pada basal membran yang berfungsi sebagai pencegah apoptosis atau terjadinya kerusakan sel yang irreversible (Ralph, dalam Martina, 2012).

2.4 Histologi Ginjal

Struktur histologi dari tubulus proksimal adalah epitel kolumnar atau piramid dimana bagian besar lebih lebar daripada aspeknya, batas sel tidak jelas, permukaan sel terdapat brush border, inti besar dan bulat, terletak agak ke arah basis (Gartner dan Hiatt, 2011). Pada umumnya dengan paparan rendah terjadi perubahan fisiologis dari tubulus proksimal, namun pada paparan dosis tinggi perubahan morfologi juga dapat terjadi (Klassen, 2008). Terdapat dua perubahan morfologi yang sering terjadi

pada ginjal adalah perubahan morfologi yang reversibel dan ireversibel. Perubahan reversibel antara lain adalah degenerasi sel tubulus, inflamasi sel tubulus dan terbentuknya cast, sedangkan perubahan ireversibel dari sel tubulus antara lain adalah atrofi atau dilatasi lumen, fibrosis sel tubulus, dan yang paling berat adalah nekrosis sel tubulus. Perubahan ireversibel biasanya ditandai dengan hilangnya *brush border* dan inti sel memipih (Klassen, 2008). Tiap ginjal kira-kira mengandung 1 juta nefron (Taylor, 2005).



Gambar 2.4 Histologi Ginjal Mencit (*Mus musculus*) Normal
(sumber: www.online-veterinary-anatomy.net)

a. Fungsi Ginjal

1) Filtrasi Glomerulus

Ultrafiltrasi plasma terjadi di kapiler glomerulus, yang didorong oleh tekanan hidrostatik ke arah bagian akhir arteriole kapiler. Membran filtrasi glomerulus normal membentuk sawar terhadap molekul dalam plasma yang sebagian terdiri dari (1) fenestrasi taut sel endotelial kapiler yang normalnya membatasi lewatnya molekul dengan berat molekul lebih besar dari 70.000; (2) polianion membran basal (seperti, asam proteoglikans) menimbulkan muatan negatif yang dengan selektif mencegah filtrasi partikel anion seperti albumin; dan (3) sel epitel, yang bekerja sebagai sawar fisik (Taylor, 2005).

2) Rearbsorpsi Tubulus

Delapan puluh persen volume ultrafiltrat glomerulus diserap secara aktif pada tubulus proksimal. Kalium, glukosa, dan asam amino diserap kembali secara keseluruhan (Taylor, 2005).

b. Manifestasi Klinis Penyakit Ginjal

1) Nyeri

Parenkim ginjal tidak mengandung ujung saraf sensitif nyeri. Nyeri pada penyakit ginjal disebabkan oleh dua mekanisme, regangan fascia ginjal yang menyebabkan rasa sakit kurang terlokalisasi pada pinggang, dan kontraksi otot ureter yang berkaitan dengan obstruksi ureter menyebabkan kolik ureter. Kolik ureter menyebabkan nyeri intermiten hebat pada sudut posterior ginjal yang menyebar ke sekitar pinggang hingga ke daerah pubis (Taylor, 2005).

2) Hematuria

Banyak penyakit ginjal ditandai oleh adanya darah pada urine (hematuria). Keadaan ini dapat menyebabkan rasa sakit, dapat juga tidak. Jika pendarahan hebat hematuria diketahui dengan perubahan warna merah pada urine. Jika pendarahan lambat, hematuria tidak menyebabkan perubahan yang jelas, tetapi dapat didiagnosis dengan adanya sel darah merah pada contoh sedimen urin (hematuria mikroskopik). Hematuria dapat disebabkan oleh banyak hal, antara lain glomerulonefritis akut dan kronis, pielonefritis akut dan kronis, neoplasma, batu, trauma, toksisitas bahan kimia atau obat, nekrosis papilar, serta penyakit polikistik (Taylor, 2005).

3) Sindrom Nefritik Akut (Nefritis Akut)

Sindrom nefritik akut adalah sindrom klinis yang ditandai dengan penurunan volume urine (oliguria), hematuria proteinuria ringan, peningkatan ureum dan kreatinin serum (azotemia atau uremia), hipertensi, dan edema ringan. Penyebab penyakit glomerulus akut yang berkaitan dengan penurunan

fibrasi glomerulus. Sekali lagi prognosisnya bergantung pada penyebabnya (Taylor, 2005).

4) Gagal Ginjal Akut

Gagal ginjal akut ditandai dengan berkurangnya keluaran urine, yaitu kurang dari 400 ml/hari (oliguria; anuria adalah keadaan tanpa keluaran urine sama sekali). Jika keadaan ini menetap, dapat meningkatkan kadar keratinin dan ureum serum disertai hipertensi akibat retensi natrium dan air (Taylor, 2005).

5) Gagal Ginjal Kronis

Gagal ginjal kronis (uremia kronis) ditandai dengan berbagai kelainan akibat penurunan jumlah total nefron berkurang sekitar 25% dari jumlah tersebut (Taylor, 2005).

6) Hipertensi

Hipertensi terjadi baik pada gagal ginjal akut maupun kronis dan dapat merupakan gambaran penyakit ginjal yang muncul; mekanisme utamanya adalah retensi natrium dan air akibat penurunan filtrasi glomerulus (Taylor, 2005).

7) Tumor Ginjal

Tumor-tumor ginjal dapat berasal dari tubulus, duktus pengumpul, dan epitel kaliks dan pelvis. Tumor-tumor epitel ini, yang biasanya ganas, membentuk sekitar 98% dari semua neoplasma ginjal. Tidak terdapat tumor glomerulus, neoplasma lain, misalnya tumor aparatus jukstaglomerulus, fibroblast stroma, atau jaringan fibro lemak kapsul ginjal, jarang ditemukan dan kecil kemungkinannya klinisnya. Adenoma sel ginjal adalah tumor korteks ginjal yang kecil dan tidak memiliki kemaknaan klinis. (1) Karsinoma sel ginjal, yang semula diberi nama hipernefroma, merupakan tumor ginjal ganas terbanyak pada orang dewasa. Pada pemeriksaan makroskopik, tumor tampak sebagai masa padat kuning atau kecoklatan pada salah satu kutub ginjal,

dipisahkan oleh suatu kapsul jaringan fibrosa dari parenkim ginjal yang tertekan. Tumor kuning secara histologis terdiri dari sel-sel jernih yang kaya akan glikogen dan lemak. Bahan-bahan ini biasanya tercuci sewaktu persiapan sediaan, sehingga sel-sel tumor tampak jernih. Sel-sel tersusun dalam lembaran-lembaran padat tetapi juga membentuk tubulus yang mengingatkan pada tubulus ginjal normal. Sebagian karsinoma sel ginjal bersifat papilar. Tumor kecoklatan terdiri dari sel-sel yang memiliki sitoplasma granular serupa dengan sitoplasma sel tubulus normal. Perbedaan antara varian sel jernih dan sel granular tidak memiliki kemaknaan prognostik. (2) karsinoma sel transisional pada pervinginjal bersifat papilar atau padat dan terdiri dari sel-sel transisional (Damjanov, 2000).

c. Penyakit Glomerulus

Golongan penyakit ginjal ini ditandai dengan kelainan primer pada glomerulus, baik struktural (peradangan, poliferasi selular, penebalan membran basal, fibrosis, perubahan sel epitel), maupun fungsional (peningkatan permeabilitas yang menyebabkan proteinuria atau pendarahan dari glomerulus)

d. Penyakit tubulo interstisial, penyakit vascular, Neoplasma

1) Penyakit Tubulo Interstisial

Penyakit tubulo interstisial merupakan suatu kelompok gangguan ginjal yang ditandai dengan kelainan primer pada tubulus ginjal atau interstisium. Terdapat empat penyebab utama yaitu infeksi, toksik, metabolik dan imunologik (Taylor, 2005).

Perubahan morfologis pada penyakit tubulo interstisial meliputi sebagai berikut:

- a) Nekrosis tubulus akut yang menyebabkan gagal ginjal akut bila penyakit tersebut luas. Perubahan pada semua penyebab nekrosis tubulus akut adalah serupa.

- b) Atrofi tubulus (dengan fibrosis interstisium) yang berkaitan dengan kehilangan nefron dan gagal ginjal kronis.
 - c) Peradangan interstisial (nefritis interstisial akut); maupun kronis, dengan limfosit, sel plasma, makrofag, dan fibroblas (nefritis interstisial kronis).
 - d) Penebalan membran basal tubulus, yang terjadi pada diabetes, amiloidosis, dan penolakan transplan.
 - e) Deposisi zat abnormal seperti kalsium, amiloid, urat, protein mieloma, dan oksalat pada tubulus dan interstisium (Taylor, 2005).
- 2) Penyakit Vaskular Ginjal
 - a) Penyakit ginjal hipertensi.
 - b) Perubahan ginjal pada syok.
 - 3) Infark ginjal
 - 4) Neoplasma Pada Ginjal
 - a) Neoplasma jinak.
 - b) Neoplasma ganas.

2.5 Pengaruh Pemaparan Asap Obat Nyamuk Bakar dan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Ginjal

Bahan aktif yang umum diformulasikan ke dalam obat nyamuk bakar maupun obat nyamuk elektrik yaitu berbagai senyawa *pyrethroid*. Menurut Juhryyah (2008:15) senyawa *pyrethroid* tersebut juga ampuh dalam membasmi serangga vektor pembawa penyakit seperti lalat, kecoa, lipas, dan lainnya. Pemberian formulasi insektisida yang mengandung bahan aktif yang termasuk dalam golongan senyawa *pyrethroid* menyebabkan perubahan histopatologi pada ginjal baik pada glomerulus, tubulus maupun interstisiumnya (Juhryyah, 2008). Perubahan tersebut dapat dikarenakan bahan aktif yang termasuk dalam golongan senyawa *pyrethroid* seperti metofluthrin, d-phenothrin dan d-allethrin yang bersifat toksik terhadap ginjal

(nefrotoksik). Adanya zat yang bersifat toksik pada ginjal ditandai dengan perubahan pada glomerulus dan tubulus-tubulusnya serta edema (Rusmiati dan Lestari 2004).

2.5.1 Jejas Sel

a. Definisi Jejas

Semua bentuk jejas jaringan dimulai dengan perubahan molekul atau struktur sel. Dalam keadaan normal, sel berada dalam keadaan stabil. Sel-sel bereaksi terhadap pengaruh yang merugikan dengan cara beradaptasi, mengalami jejas yang reversibel atau mengalami jejas ireversibel dan mati (Robbins *et al*, 1994).

Adaptasi sel terjadi bila stress fisiologik berlebihan atau suatu rangsangan yang patologik menyebabkan terjadinya keadaan baru yang berubah yang mempertahankan kelangsungan hidup sel. Sebagai contoh adalah hipertropi (bertambahnya massa sel) atau atrofi (penyusutan massa sel) (Robbins *et al*, 1994), pembengkakan sel, penyimpanan dan penimbunan zat metabolik atau zat lain di dalam sitoplasma, hiperplasia, dan metaplasia (Damjanov, 2000). Jejas sel reversibel adalah perubahan patologik yang dapat kembali jika rangsangan dihilangkan atau jika penyebabnya ringan. Jejas ireversibel adalah perubahan patologik yang menetap dan menyebabkan kematian sel (Robbins *et al*, 1994).

b. Penyebab Jejas Sel

Jejas sel disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain (Robbins *et al*, 1996):

1. Hipoksia (penurunan oksigen) yang terjadi sebagai akibat dari: (1) Iskemia yaitu kehilangan pasokan darah, (2) oksigenisasi tidak mencukupi, misalnya pada kegagalan jantung dan paru, (3) hilangnya kemampuan darah untuk mengangkut oksigen, misalnya pada anemia dan keracunan karbonmonoksida.
2. Faktor fisik, termasuk trauma, perubahan suhu, dan mikroorganisme.
3. Bahan kimia dan obat-obatan.
4. Infeksi yang diakibatkan oleh mikroorganisme.
5. Reaksi imunologik.

6. Kelainan genetik.
7. Ketidak seimbangan gizi.

c. Macam-Macam Jejas Sel

1. Nekrosis

Nekrosis adalah perubahan morfologik yang diikuti kematian sel pada jaringan atau organ hidup (Robbins *et al*, 1994). Kematian sel ini akibat cedera irreversibel (Damjanov, 2000). Nekrosis disebabkan oleh semua faktor yang menyebabkan kerusakan sel, meliputi (Thomson *et al*, 1997):

- a. Iskemia, yaitu kekurangan oksigen atau kebutuhan metabolik lainnya.
- b. Infeksi
- c. Faktor fisik dan kimiawi.

Nekrosis dapat digambarkan dengan deskripsi bahwa terjadinya perubahan inti, kromatin tampak lebih gelap dan terkondensasi (*piknosis*), selain itu membran inti kemudian mengalami ruptur dan kromatin mengalami fragmentasi menjadi agregat kecil yang berpulas gelap (*karioreksis*), hilangnya bahan inti menunjukkan kariolisis (Thomson *et al*, 1997). Selain itu, tanda lainnya adalah hilangnya *brush border* (Damjanov, 2000), serta perubahan sitoplasmik yaitu perubahan yang terjadi pada sitoplasma meliputi *cloudy swelling*, *dehnerasi hidrofik*, degenerasi lemak, degenerasi hialin (Thomson *et al*, 1997).

Adapun jenis nekrosis lainnya adalah nekrosis koagulatif. Nekrosis ini disebabkan oleh denaturasi protein selular yang menimbulkan massa padat dari sel nekrotik (Thompson *et al*, 1997). Sel tidak mengalami lisis, kerangka sel luar relatif utuh. Inti menghilang dan sitoplasma yang mengalami asidifikasi menjadi eosinofilik (Damjanov, 2000). Jenis nekrosis ini yang paling umum terdapat pada miokardium, ginjal, hati, dan organ-organ lain (Robbins *et al*, 1994).

2. Degenerasi

Degenerasi merupakan perubahan dalam morfologi sel yang ditimbulkan oleh akumulasi dari metabolit-metabolit atau zat-zat lain dalam sel yang mengalami kerusakan oleh cedera sebelumnya (Thompson *et al*, 1997). Degenerasi yang terjadi dapat mengenai glomerulus dan tubulus kontortus proksimal (Cortan *et al*, 1999).

2.6 Jejas dan Perubahan Struktur Jaringan Ginjal oleh Zat Kimia

Beberapa bentuk perubahan struktur jaringan ginjal akibat jejas oleh zat kimia, antara lain degenerasi dan nekrosis (Cortan *et al*, 1999). Orth dan Hallan (2008), menyatakan secara skematis bahwa paparan asap rokok akan mengakibatkan disfungsi tubular dan glomerulosklerosis, bila paparan terus-menerus dilakukan maka akan berakhir pada penyakit ginjal kronis. Damjanov (2000) menjelaskan kriteria glomerulosklerosis adalah ditandai dengan adanya pelebaran daerah mesangium, penebalan membran basal dan hialinisasi atriol.

2.7 Produk Buku Ilmiah Populer

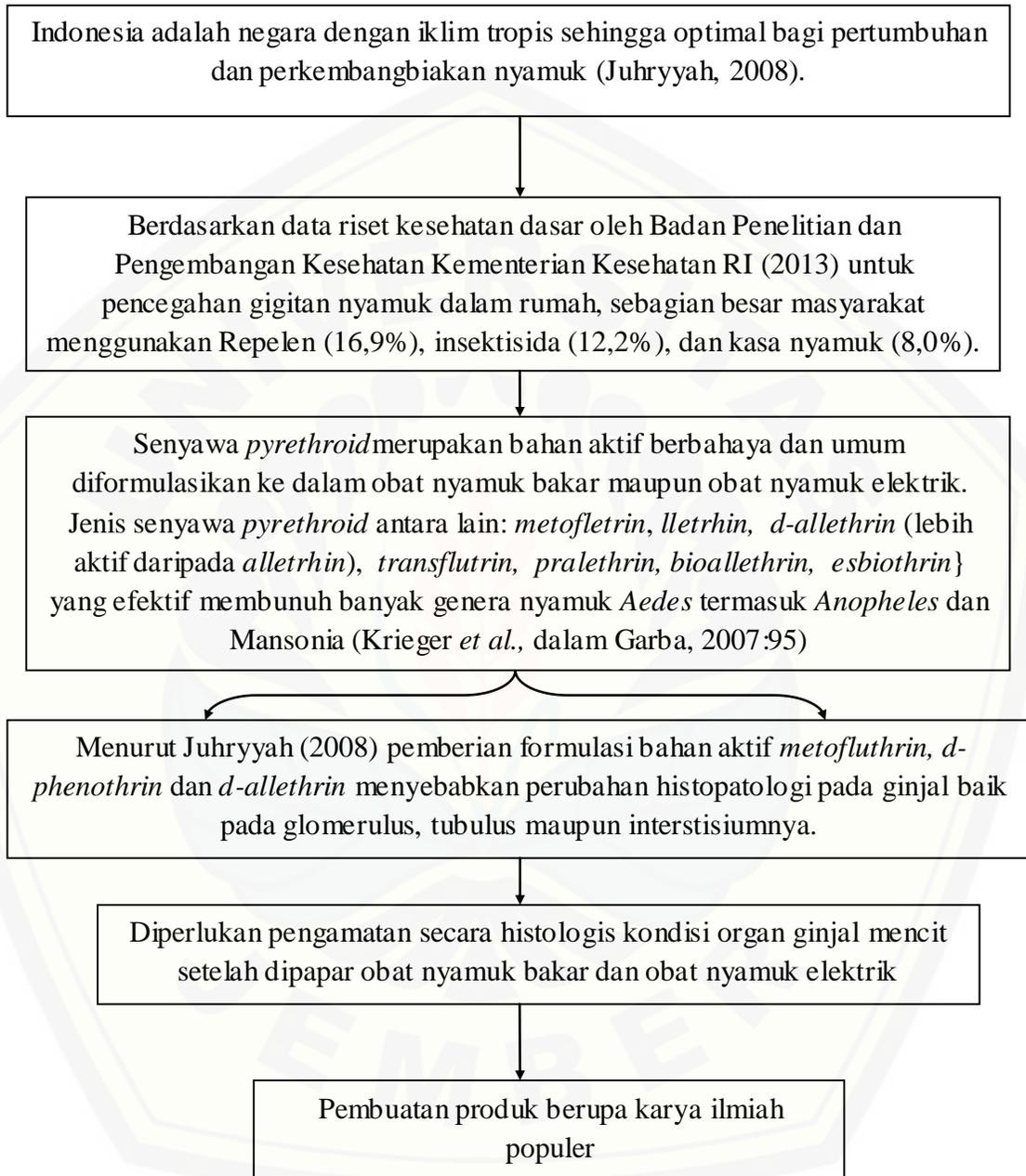
Buku adalah kumpulan kertas berisi informasi, tercetak, disusun secara sistematis, dijilid, serta bagian luarnya diberi pelindung terbuat dari kertas tebal, karton, atau bahan lainnya. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional mengklasifikasikan buku pendidikan menjadi empat jenis, yaitu buku teks pelajaran, buku pengayaan, buku referensi dan buku panduan pendidik. Sedangkan, berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 2 tahun 2008 pasal 6 (2) (dalam Pusat Perbukuan, 2008: 1), buku pendidikan diklasifikasikan menjadi buku teks pelajaran dan buku nonteks pelajaran.

Buku nonteks pelajaran merupakan buku yang dapat menunjang pengembangan materi atau isi buku teks pelajaran, baik secara filosofis, historis, etimologis, geografis, pedagogis, dan segi lainnya dari materi yang tersaji dalam buku teks pelajaran. Buku nonteks pelajaran adalah buku-buku berisi materi pendukung, pelengkap, dan penunjang buku teks pelajaran yang berfungsi sebagai bahan

pengayaan, referensi, atau panduan dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran dengan menggunakan penyajian yang longgar, kreatif, dan inovatif serta dapat dimanfaatkan oleh pembaca lintas jenjang dan tingkatan kelas atau pembaca umum. Buku nonteks pelajaran memiliki kedudukan sebagai buku yang dapat melengkapi pendalaman materi dan penambahan wawasan bagi pembaca dari pembahasan materi yang tidak tersaji secara lengkap dalam buku teks pelajaran. (Pusat Perbukuan, 2008:3).

Adapun hasil dari penelitian ini akan dijadikan sebagai buku nonteks yang termasuk dalam kategori buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer adalah karya tulis yang berpegang kepada standar ilmiah, tetapi ditampilkan dengan bahasa umum yang mudah dipahami oleh masyarakat awam dan layout yang menarik sehingga masyarakat lebih tertarik untuk membacanya. Ciri khas dari sebuah karya tulis yang disusun berdasarkan metode ilmiah adalah keobyektifan pandangan yang dikemukakan dan kedalaman makna yang disajikan. Kedua hal tersebut sangat penting dalam penulisan karya yang bersifat ilmiah. Sebuah tulisan dikatakan ilmiah apabila tulisan tersebut mengandung kebenaran secara obyektif, karena didukung oleh informasi yang sudah teruji kebenarannya (dengan data pengamatan yang tidak subyektif) dan disajikan secara mendalam dengan penalaran serta analisa hingga ke dasar masalah. Penulis dituntut untuk memiliki keterampilan khusus dalam penulisan ilmiah, karena disamping harus mengumpulkan data dan menganalisis data menggunakan metode ilmiah, juga menyajikan dalam bentuk tulisan. Bahasa yang digunakan dalam karya ilmiah harus memiliki makna kata-kata yang lugas/harfiah, sehingga tidak terjadi kesalahan penafsiran oleh pembacanya (Lubis, 2004).

2.8 Kerangka Berpikir



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir

2.9 Hipotesis

Ginjal adalah salah satu organ yang terkena dampak langsung racun yang masuk kedalam tubuh. Asap obat nyamuk mengandung berbagai macam racun yang sangat berbahaya bagi kesehatan ginjal dan akan memberi pengaruh terhadap gambaran histologi ginjal tersebut. Jawaban sementara (hipotesis) untuk penelitian ini antara lain:

- a. Ada perbedaan histopatologis organ ginjal mencit (*Mus musculus* L.) akibat dipapar asap obat nyamuk bakar dengan yang dipapar obat nyamuk elektrik.
- b. Ada perbedaan pengaruh lama paparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis organ ginjal mencit (*Mus musculus* L.) organ ginjal mencit yang dipapar tersebut.
- c. Hasil penelitian perbedaan pengaruh paparan asap obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologi ginjal mencit (*Mus musculus* L.) dapat dijadikan sebagai karya ilmiah populer.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan dengan menggunakan hewan uji mencit (*Mus musculus* L.). Hasil dari penelitian yang telah dilakukan tersebut akan dikembangkan sebagai materi penyusunan karya ilmiah populer.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium biomedik bagian histologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 (satu) bulan, yakni pada bulan September-Oktober 2015.

3.3. Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Variabel bebas : paparan asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik.
- b. Variabel terikat : kondisi histopatologis ginjal mencit.
- c. Variabel kontrol : jenis kelamin mencit, berat badan mencit 15-20 gram, usia mencit 2-3 bulan, tempat pemeliharaan hewan uji, volume pakan dan minum, dan merek obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik.

3.4. Definisi Operasional Variabel

Variabel-variabel yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

- a. Mencit yang dimaksud adalah sejenis hewan pengerat berkelamin jantan dari ordo Rodentia, famili Muridae dan genus *Mus*, spesies *Mus musculus* L. galur Balb-C, usia mencit 2-3 bulan berat badan mencit 15-20 gram.

- b. Asap obat nyamuk yang dimaksud adalah asap obat nyamuk dari dua jenis obat nyamuk (bakar dan elektrik) dengan merek yang sama untuk tiap jenisnya dan dipaparkan ke dalam kotak pemeliharaan mencit dalam waktu 8 jam sehari (pukul 08.00-16.00 WIB) selama 14 hari dan 28 hari.
- c. Histopatologis ginjal yang dimaksud adalah histopatologi ginjal mencit yang diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali dalam 5 lapangan pandang sejumlah 100 sel. Pengamatan tersebut meliputi adanya atrofi tubulus, nekrosis, inflamasi interstitial (penumpukan sel radang), dan glomerulosklerosis sekmental fokal.
- d. Buku ilmiah populer adalah buku yang berpegang kepada standar ilmiah, tetapi ditampilkan dengan bahasa umum yang mudah dipahami oleh masyarakat awam dan layout yang menarik sehingga masyarakat lebih tertarik untuk membaca.

3.5. Desain Penelitian

3.5.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian terdiri dari rancangan penelitian eksperimen dan implementasi hasil penelitian.

a. Rancangan Penelitian Eksperimen

Penelitian dilakukan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol, masing-masing kelompok memiliki 4 replikasi. Rancangan tersebut secara lengkap tersaji pada Tabel 3.1

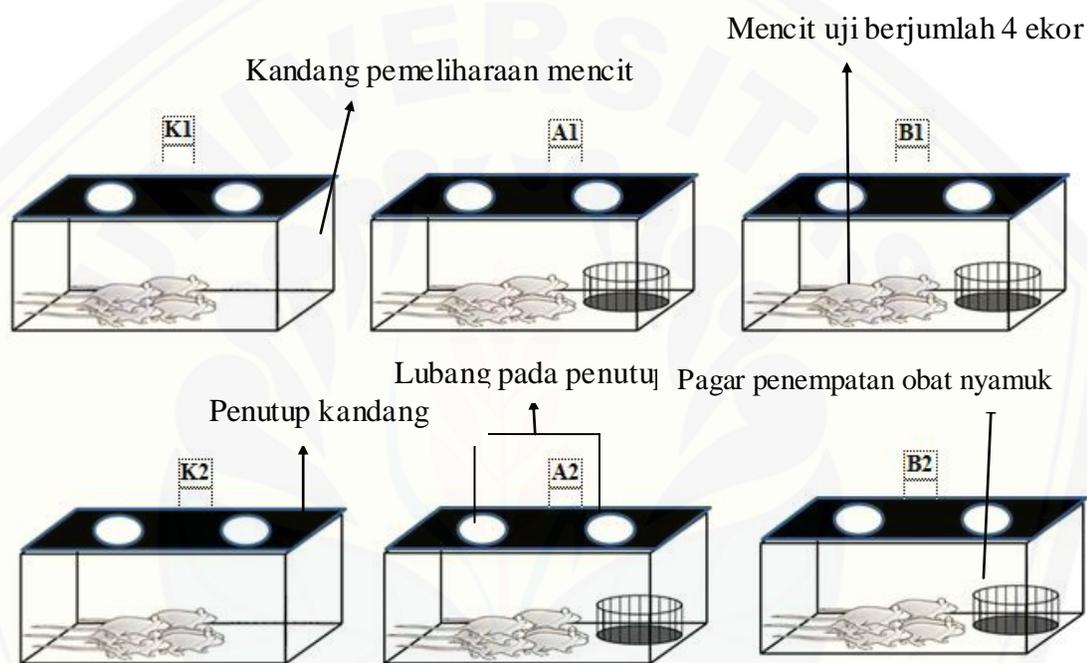
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Perlakuan (P)	Pengulangan (u)			
	1	2	3	4
K1	K1.u.1	K1.u.2	K1.u.3	K1.u.4
A1	A1.u.1	A1.u.2	A1.u.3	A1.u.4
B1	B1.u.1	B1.u.2	B1.u.3	B1.u.4
K2	K2.u.1	K2.u.2	K2.u.3	K2.u.4
A2	A2.u.1	A2.u.2	A2.u.3	A2.u.4
B2	B2.u.1	B2.u.2	B2.u.3	B2.u.4

Keterangan: Setiap perlakuan menggunakan 4 kali replika.

- K 1 : Mencit Uji Perlakuan kontrol periode pengamatan 2 minggu
 A1 : Mencit Uji Perlakuan obat nyamuk bakar periode pengamatan 2 minggu
 B1 : Mencit Uji Perlakuan obat nyamuk elektrik periode pengamatan 2 minggu
 K2 : Mencit Uji Perlakuan kontrol periode pengamatan 4 minggu
 A2 : Mencit Uji Perlakuan obat nyamuk bakar periode pengamatan 4 minggu
 B2 : Mencit Uji Perlakuan obat nyamuk elektrik periode pengamatan 4 minggu

Sedangkan *layout* desain penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1 *Layout* penelitian

Keterangan:

- Dimensi kandang pemeliharaan mencit:
p:45 cm l: 30 cm t: 15 cm
- Kotak: terbuat dari plastik berwarna abu-abu.
- Penutup: terbuat dari triplek kayu dengan 2 lubang dengan diameter 4 cm, diletakkan diatas untuk ventilasi udara.
- Dilengkapi pagar berbentuk lingkaran yang terbuat dari kawat untuk menghindarkan mencit kontak dengan obat nyamuk bakar maupun obat nyamuk elektrik.

b. Rancangan Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Buku ilmiah populer akan disusun berdasarkan model pengembangan bahan ajar Hannafin dan Peck (1998) yang meliputi 3 tahap, yaitu tahap penilaian kebutuhan (*needs assessment*), perancangan (*design*), tahap pengembangan dan implementasi (*development and implementation*).

Buku ilmiah populer yang disusun terdiri dari 3 bagian, yakni bagian awal buku, bagian isi, dan bagian akhir buku. *Outline* buku selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 *Outline* Isi Buku

No.	Bagian Buku	Isi Buku
1	Bagian awal buku	Sampul Buku, Judul Buku, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, dan Daftar Gambar.
2	Bagian isi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendahuluan: Bagaimana keadaan iklim Indonesia; perkembangbiakan nyamuk di Indonesia; Insektisida; pengertian insektisida, kandungan zat aktif dan bahanya terhadap kesehatan tubuh; Obat nyamuk bakar dan elektrik: Pengertian dan cara penggunaannya; Dampaknya terhadap ginjal. 2. Histopatologis ginjal; pengamatan dampak paparan asap obat nyamuk bakar dan elektrik: hasil pembacaan preparat histologi mencit, 3. kesimpulan perbedaan gambaran histologi mencit perlakuan obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik 4. Penutup
3	Bagian akhir	Daftar Pustaka, Lampiran, dan Glosarium.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas kandang mencit yang terbuat dari plastik yang berukuran $50 \times 30 \times 20 \text{ cm}^3$, tempat air minum mencit, mangkuk tempat pakan mencit, penggaris, timbangan, botol vial, kawat kotak untuk pemisah antara obat nyamuk bakar dengan mencit, papan bedah, alat bedah, inkubator, gelas

objek, gelas penutup, mikrotom, mikroskop, meja kaki 3, kawat kasa, lampu bunsen, kain kasa, botol anastesi, korek api, HVS 80 gram.

3.6.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mencit (*Mus musculus*), obat nyamuk bakar, obat nyamuk elektrik sekam, pelet, air, eter, NaCl fisiologis 0,09%, larutan bouin, alkohol, xylol, parafin, pewarna hematoxylin, perarna eosin, entellan.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Prosedur Penelitian Eksperimen

a. Persiapan Penelitian

1) Menyiapkan alat dan bahan

Menyiapkan kandang mencit yang terbuat dari wadah plastik, mengisi tiap kandang mencit dengan sekam secukupnya, menyiapkan makanan dan minumannya di dalam kandang. Menyiapkan kandang pengasapan serta menyiapkan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik.

2) Tahap Adaptasi Hewan Uji (Aklimasi)

Pada tahap ini mencit perlakuan dan mencit kontrol dikelompokkan kedalam 6 kelompok (masing-masing 4 ekor mencit) dan dimasukkan ke dalam kandang masing-masing diberi tanda pada ekor berupa tanda yang mampu membedakan mencit 1, mencit 2, mencit 3, dan mencit 4 di tiap perlakuan. Mencit dibiarkan hidup di dalam kandang selama 1 minggu tanpa perlakuan. Kandang selalu dibersihkan dan mencit diberi makan pelet 2 kali sehari serta mengisi ulang air minum yang habis di tiap kandang.

b. Uji Perlakuan

1) Pemaparan asap

Mencit yang telah diadaptasikan selama 1 minggu diberi perlakuan yaitu dipapar dengan asap obat nyamuk bakar dan elektrik. Pemaparan dengan asap ada empat perlakuan seperti berikut.

- (a). Mencit di kandang dengan kode A1 akan mendapat perlakuan 1 yaitu dipapar asap obat nyamuk bakar tiap delapan jam dimulai pada pukul 08.00 – 18.00 WIB selama dua minggu (14 hari).
- (b). Mencit di kandang dengan kode B1 akan mendapat perlakuan 2 yaitu dipapar asap obat nyamuk elektrik tiap delapan jam dimulai pada pukul 08.00 – 18.00 WIB selama dua minggu (14 hari).
- (c). Mencit di kandang dengan kode A2 akan mendapat perlakuan 3 yaitu dipapar asap obat nyamuk bakar tiap delapan jam dimulai pada pukul 08.00 – 18.00 WIB selama empat minggu (28 hari).
- (d). Mencit di kandang dengan kode B2 akan mendapat perlakuan 4 yaitu dipapar asap obat nyamuk elektrik tiap delapan jam dimulai pada pukul 08.00 – 18.00 WIB selama empat minggu (28 hari).

Pemaparan asap dilakukan dengan cara menyalakan obat nyamuk bakar pada kandang dengan kode A1 dan A2 sedangkan pada kandang dengan kode B1 dan B2 dinyalakan obat nyamuk elektrik. Asap yang telah terperangkap di dalam kandang mencit akan beredar ke seluruh bagian kandang dan kemudian keluar kandang melalui lubang dari tutup kandang pengasapan. Adanya sirkulasi udara dalam kandang pengasapan ini mensimulasikan penggunaan obat nyamuk pada manusia. Dimana dalam penggunaan obat nyamuk, manusia seringkali berada pada sebuah ruang yang bersirkulasi. Tiap pemaparan asap dilakukan hingga satu spiral utuh obat nyamuk bakar dan satu lembar obat nyamuk elektrik habis terbakar di tiap perlakuannya.

2). Pembuatan histologi ginjal mencit

Mencit yang telah diberi perlakuan berupa dipapar dengan asap obat nyamuk selama 28 hari dan 14 hari akan diamati histopatologi ginjalnya. Sebelumnya akan dibuat preparat histologi ginjalnya terlebih dahulu.

Pembuatan preparat histologi ginjal ini menggunakan metode pembuatan preparat awetan jaringan hewan dengan langkah-langkah seperti yang terdapat pada

buku Pedoman Petunjuk Pelaksanaan Mikroteknik Pendidikan Biologi Universitas Jember (2013: 33-35) yaitu sebagai berikut.

a) Proses pembedahan

Mencit dibius menggunakan eter dalam botol anastesi sampai pingsan lalu dimatikan dengan cara dislokasi leher. Meletakkan tikus pada punggungnya di atas papan bedah. Keempat kakinya difiksasi menggunakan jarum pentul. Rambut tubuh di linea mediana dibasahi sedikit air. Kulit anterior genitalia eksterna diangkat menggunakan pinset dan dipotong lateral. Arah gunting kemudian dilanjutkan ke arah anterior tubuh sampai memotong diafragma dada dan berlanjut ke bawah mandibula. Kulit kemudian diangkat dari jaringan bawahnya menggunakan pinset dan difiksasi pada papan bedah menggunakan jarum pentul. Dinding perut dibuka dan mengambil organ ginjal lalu dimasukkan ke dalam larutan garam fisiologis untuk dicuci/dibersihkan dari darah dan kotoran yang menempel, lalu dimasukkan ke larutan pengawet (larutan bouin).

b) Proses pengawetan (fiksasi)

Ginjal yang akan dibuat preparat dimasukkan ke dalam larutan bouin dan disimpan selama 12-24 jam.

c) Proses dehidrasi

Jaringan dihilangkan kandungan airnya dengan cara dimasukkan ke dalam alkohol bertingkat, mulai dari 50%, 65%, 70%, 80%, 90%, 95%, dan 100%. Masing-masing selama 30 menit.

d) *Clearing*

Jaringan yang sudah melalui proses dehidrasi kemudian dimasukkan dalam larutan xylol. Pada proses ini, jaringan tidak langsung dimasukkan pada xylol murni melainkan melalui tahapan, yaitu alkohol : xylol 1 (3:1), alkohol : xylol 2 (1:1), alkohol : xylol 3 (1:3), dan xylol murni 2 kali, masing-masing selama 30 menit.

e) *Embedding*

Sebelum dilakukan proses *embedding* jaringan dimasukkan ke dalam xylol : parafin 1 (3:1), xylol : parafin 2 (1:1), xylol : parafin 3 (1:3), dan parafin murni 2 kali masing-masing selama 30 menit (larutan diletakkan di dalam oven suhu 56-58⁰ C. setelah parafin murni, jaringan di-*embedding* (diblok) menggunakan parafin sampai mengeras. Memasukkan blok ke dalam lemari es agar keras.

f) Pengirisan blok

Meletakkan blok pada mikrotom, kemudian mengiris dengan ketebalan 5-8 mikron. Mengambil potongan jaringan menggunakan kuas kecil dan ditempel pada gelas objek serta diberi lem haup. Lalu ditetesi dengan formalin 4%.

g) *Deparafinisasi*

Jaringan yang sudah menempel pada gelas objek dimasukkan ke dalam xylol 1, xylol 2, dan xylol 3, masing-masing 1 menit.

h) Rehidrasi.

Setelah dari xylol 3, gelas obyek direhidrasi dengan jalan dimasukkan ke dalam alkohol absolut 3 kali, lalu dilanjutkan dimasukkan ke dalam alkohol 95%, alkohol 70%, alkohol 50%, dan aquades, masing-masing selama 1 menit.

i) Pewarnaan

Jaringan diwarnai dengan pewarna hematoxylin selama 5 menit lalu di cuci dengan aquades. Memucatkan dengan larutan pemucat yang berupa 1% HCL dalam 70% alkohol. Memasukkan ke dalam larutan eosin selama 1 menit. Mengontrol di bawah mikroskop, jika warna ungu dan merah sudah cukup kontras maka jaringan langsung didehidrasi dengan alkohol bertingkat 50%, 70%, 80%, 90%, 95%, masing-masing selama 2 kali celup. Kemudian memasukkan ke dalam alkohol absolut 3 kali masing-masing selama 5 menit.

j) *Clearing*

Setelah alkohol 3, jaringan dimasukkan ke dalam xylol 1, xylol 2, xylol 3, masing-masing selama 5 menit.

k) *Mounting*

Dari xylol 3 jaringan segera ditutup dengan gelas penutup menggunakan perekat entellan/canada balsam, biarkan sampai mengering.

l) *Labeling*

Tiap gelas objek di beri label sesuai dengan jenis perlakuan.

m) *Pengamatan mikroskop*

Preparat histologi yang telah dibuat diamati di bawah mikroskop. Preparat histologi ginjal mencit yang diberi perlakuan paparan asap obat nyamuk bakar dan elektrik baik selama kurun waktu 14 hari maupun 28 hari akan diamati tiap bagiannya apakah ada kelainan struktur bila dibandingkan dengan preparat histologi ginjal mencit yang tidak diberi perlakuan (kontrol). Pengamatan dilakukan dari perbesaran lemah hingga ke perbesaran kuat. Setelah diamati dan dianalisa citra yang ditampilkan oleh mikroskop didokumentasikan menggunakan kamera digital.

c. *Pengamatan Preparat*

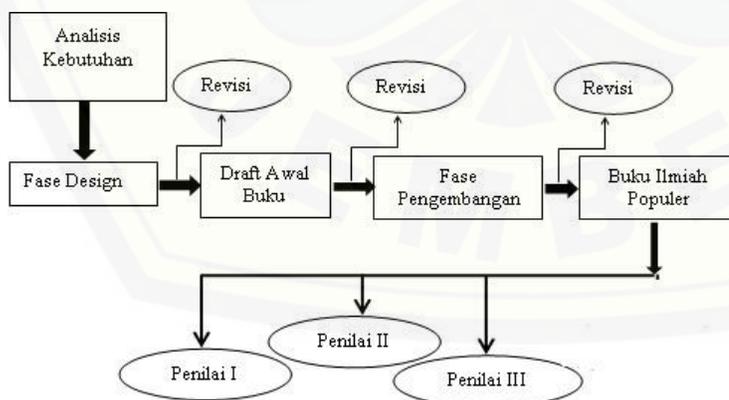
Pengamatan preparat organ ginjal mencit paska uji dilakukan dengan melakukan penilaian histopatologi ginjal menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali dalam 5 lapangan pandang sejumlah 100 sel. Penilaian histopatologi ginjal sesuai dengan perubahan struktur histopatologi sebagai berikut:

- 1) Normal : tampak sel berbentuk poligonal, sitoplasma berwarna merah homogen, dinding sel berbatas tegas.
- 2) Atrofi Tubulus : merupakan keadaan menyempitnya lumen karena dilatasi sel tubulus.

- 3) Atrofi Tubulus nekrosis penumpukan sel radang, glomerulosklerosis sekmental fokal : kerusakan sel permanen, terdapat 3 bentuk yaitu :
 - a) Piknotik : inti menjadi kecil dan gelap
 - b) Karioreksis : inti terfragmentasi
 - c) Kariolisis : inti hilang
- 4) Penumpukan sel radang: menunjukkan bagian lumen tubulus yang terisi oleh silinder protein maupun timbunan sel radang.
- 5) Glomerulosklerosis sekmental fokal: ditandai dengan adanya pelebaran daerah mesangium, penebalan membran basal dan hialinisasi atriol.

3.7.1 Prosedur Penyusunan Bukku Ilmiah Populer

Buku nonteks yang dihasilkan dari penelitian ini berupa buku ilmiah populer. Penilaian buku dilakukan dengan memberi angket penilaian pada 3 penilai, yakni 1 orang validator dari ahli dalam bidang histologi, 1 orang validator penilai dari ahli pendidikan/media dan 1 orang masyarakat umum sebagai responden. Hal tersebut disesuaikan dengan bidang yang berkaitan dengan penyusunan dan isi materi dalam buku ilmiah populer ini serta perwakilan dari masyarakat agar buku ilmiah populer dapat pula diminati masyarakat umum untuk dibaca. Adapun langkah-langkah dalam penyusunan buku ilmiah populer dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Langkah-Langkah Penyusunan Buku Ilmiah Populer Diadaptasi dari Model Hannafin dan Peck (1998) (Mudakir,2014)

Buku ilmiah populer akan disusun berdasarkan model pengembangan bahan ajar Hannafin dan Peck (1998) yang meliputi 3 tahap, yaitu tahap penilaian kebutuhan (*needs assessment*), perancangan (*design*), tahap pengembangan dan implementasi (*development and implementation*). Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket atau wawancara secara langsung kepada mahasiswa dan beberapa masyarakat mengenai pengetahuan bahaya obat nyamuk bagi kesehatan, dan pengetahuan mengenai perbedaan pengaruh asap obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik terhadap kesehatan ginjal. Tahap kedua, adalah tahap desain, dimana informasi dari tahap analisis kebutuhan dijadikan landasan dalam penyusunan isi/materi buku ilmiah populer. Tahap ketiga adalah tahap pengembangan dan implementasi. Tahap ini menghasilkan *output* berupa buku ilmiah populer yang akan dinilai oleh para ahli.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Hasil Penelitian

Evaluasi histopatologi ginjal dilakukan dengan pembacaan preparat dengan jumlah sel yang menjadi sasaran pembacaan minimal 100 sel dalam lima lapang pandang. Pembacaan preparat tersebut dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Sasaran pembacaan adalah perubahan abnormal histopatologi pada ginjal dengan menghitung sel normal, atrofi/dilatasi sel, inflamasi/fibrosis sel, dan nekrosis sel. Penentuan skor ditentukan berdasarkan kriteria skoring *Venient et Al.* seperti yang terdapat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria tingkat histopatologis ginjal mencit

Skor Histopatologi Ginjal Mencit	Kriteria Skor
1	lesi <25% total lapangan pandang
2	lesi 25 (<50% total lapangan pandang)
3	lesi 50 (<75% total lapangan pandang)
4	lesi \geq dengan 75% total lapangan pandang

Data yang diperoleh dari skoring tersebut diolah dengan menggunakan uji statistik non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Apabila terdapat perbedaan bermakna diantara perlakuan-perlakuan tersebut, maka analisis akan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* (uji lanjut) yaitu *Mann Whitney Test* pada taraf 95% (Herdimas, 2013).

3.8.2 Analisis Data Uji Validasi Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Analisis data yang diperoleh dari penilai bersifat deskriptif yang berupa saran dan komentar. Komponen penilaian terhadap buku ilmiah populer yang dihasilkan antara lain sebagai berikut.

- 1) ketentuan dasar
- 2) ciri karya ilmiah populer
- 3) komponen buku
- 4) penilaian karya ilmiah populer.

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrumen pengumpulan data, dianalisis dengan menjumlahkan keseluruhan skor yang diperoleh. Data yang digunakan dalam validasi buku nonteks ini merupakan data kuantitatif dengan memakai 4 tingkatan penilaian dengan kriteria sebagai berikut.

- 1) Skor = 1, jika validator memberikan nilai kurang baik pada setiap aspek.
- 2) Skor = 2, jika validator memberikan penilaian cukup baik pada setiap aspek.
- 3) Skor = 3, jika validator memberikan penilaian baik pada setiap aspek.
- 4) Skor = 4, jika validator memberikan penilaian sangat baik pada setiap aspek.

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

$$P = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan: P merupakan data persentase penilaian yang telah diperoleh

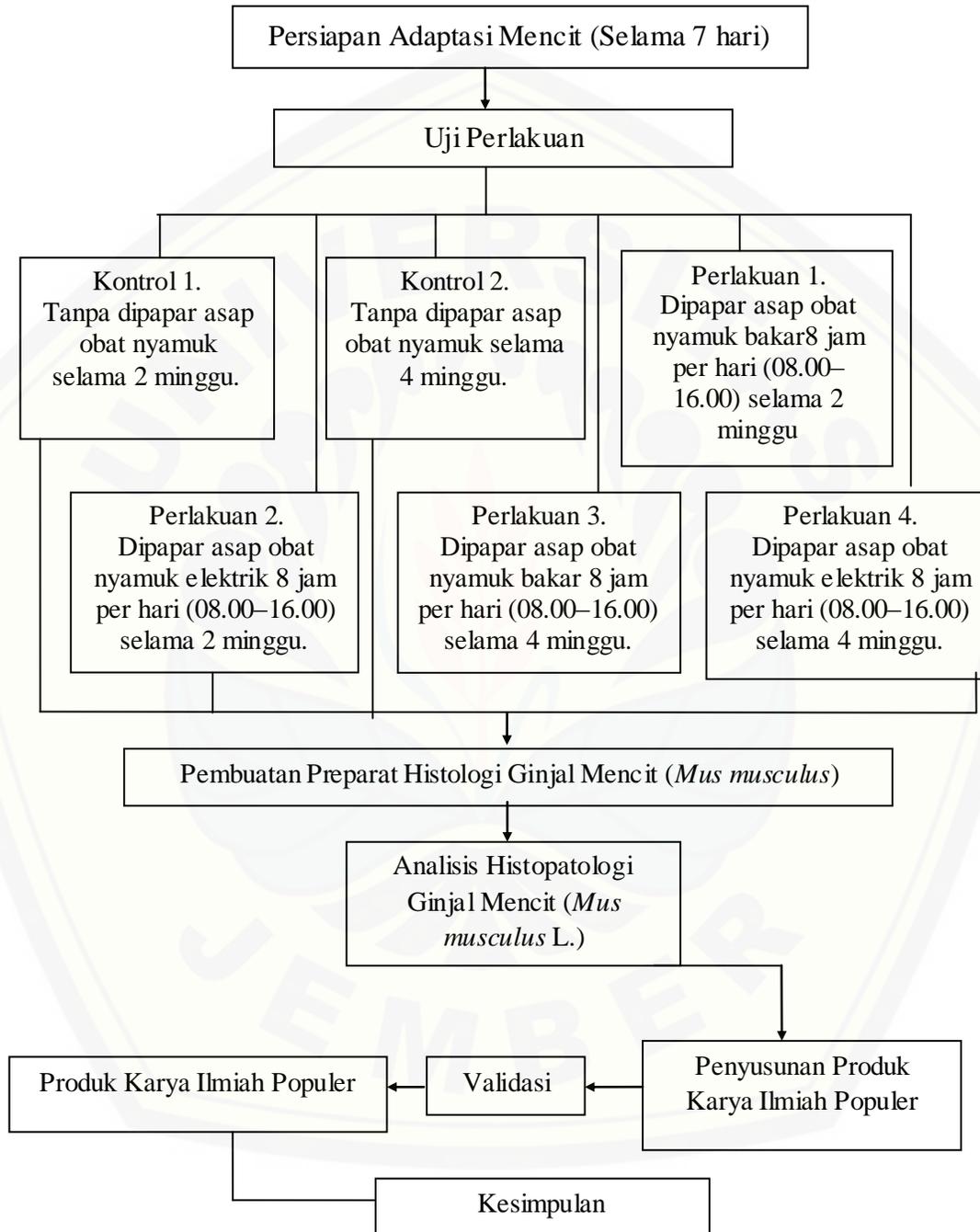
Data persentase penilaian yang telah diperoleh tersebut kemudian diubah menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validasi seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian Buku Ilmiah Populer

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

Sumber: Sudjana dalam Hakim(2012).

3.9 Alur Penelitian



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

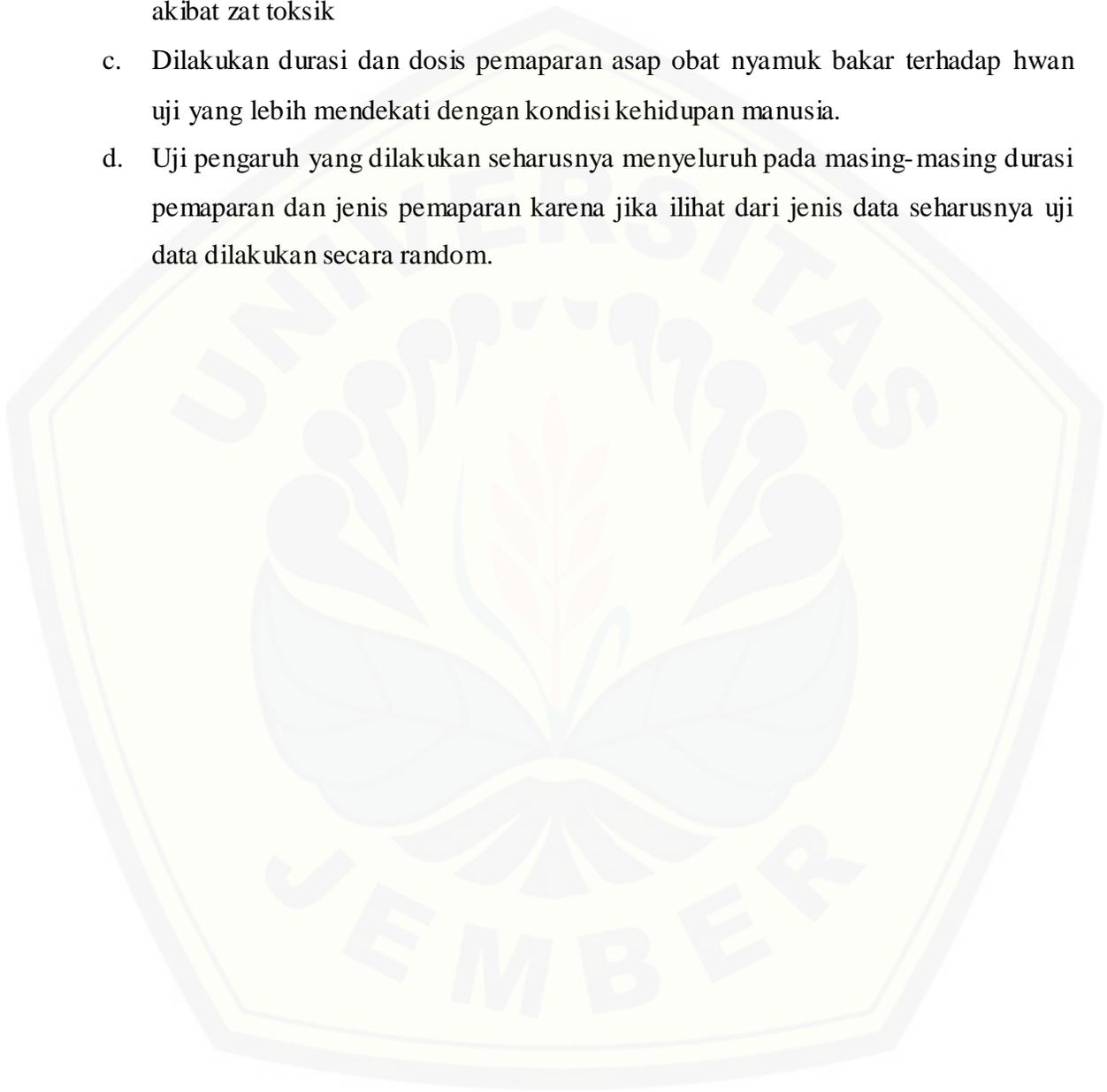
- a. Ada perbedaan signifikan kerusakan organ ginjal yang ditimbulkan akibat dipapar asap obat nyamuk bakar dengan akibat dipapar obat nyamuk elektrik, yaitu lebih besar kerusakan akibat dipapar asap obat nyamuk bakar daripada kerusakan organ ginjal yang ditimbulkan akibat dipapar asap obat nyamuk elektrik dengan nilai p untuk kedua periode pemaparan yaitu periode pemaparan 2 minggu dan periode 4 minggu adalah 0,009.
- b. Tidak terdapat perbedaan signifikan pada pengaruh lama paparan asap obat nyamuk bakar, dimana nilai p yang terbaca adalah 0,0096. Perbedaan signifikan terjadi pada pengaruh lama paparan asap obat nyamuk elektrik terhadap histopatologi organ ginjal mencit dengan nilai p sebesar 0,317..
- c. Karya ilmiah sebagai hasil penelitian perbedaan pengaruh paparan asap obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologi ginjal mencit (*Mus musculus* L.) layak dijadikan sebagai karya ilmiah populer dengan skor rerata yang didapatkan sebesar 72,67.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut.

- a. Bagi masyarakat umum diharapkan memahami bahaya dampak penggunaan obat nyamuk baik bakar maupun elektrik bagi tubuh khususnya untuk kesehatan ginjal dan berpindah menggunakan cara pengusir nyamuk yang lebih aman selain obat nyamuk.

- b. Bagi peneliti lanjut, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk penelitian selanjutnya dalam ruang lingkup pengamatan histologi ginjal akibat zat toksik
- c. Dilakukan durasi dan dosis pemaparan asap obat nyamuk bakar terhadap hewan uji yang lebih mendekati dengan kondisi kehidupan manusia.
- d. Uji pengaruh yang dilakukan seharusnya menyeluruh pada masing-masing durasi pemaparan dan jenis pemaparan karena jika dilihat dari jenis data seharusnya uji data dilakukan secara random.



DAFTAR PUSTAKA

- Alim, T. 2013. *Mencit (Mus musculus) dan Klasifikasinya*. <http://biologi-sel.com/2013/10/mencit-mus-musculus-dan-klasifikasinya.html> [Diakses pada tanggal 24 Desember 2014].
- Arifa, Y.A. 2010. *Perbedaan Presentase Nilai Arus Puncak Ekspirasi (APE) pada Wanita yang Terpapar dan Tidak Terpapar Asap Obat Nyamuk Bakar di Bekonang Sukoharjo*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret [Skripsi].
- Balitbang Kemendikbud. 2014. *Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/penilaian-buku-nonteks-pelajaran> [Diakses pada tanggal 16 Januari 2015].
- Cotran, R. S., Kumar, V., Collins, T. 1999. *Pathologic Basis Disease*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Damjanov, I. 2000. *Buku Teks dan Atlas Berwarna Histopatologi*. Jakarta: Penerbit Widya Medika.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2012. *Pedoman penggunaan insektisida (pestisida) dalam pengendalian vector*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Dorland. 2008. *Kamus Kedokteran Edisi 30*. Jakarta: EGC p.
- Garba S.H., M.M. Shehu dan A.B. Adelaiye. 2007. Toxicological Effects of Inhaled Mosquito Coil Smoke on the Rat Spleen: A Haematological and Histological Study. *J. Med. Sci.* 7 (1): 94-99.
- Gartner, L.P., dan Hiat, J. L. 2011. *Color Textbook of Histology*. Maryland: University of Maryland.
- Integrated Taxonomy Information System (ITIS). 2014. *Mencit (Mus musculus L.)*. http://itis.gov/servlet/singleRPT?search_topic=TSN&search_value=180366 [Diakses pada tanggal 24 Desember 2014].

- Juhryyah, S. 2008. *Gambaran Histopatologi Organ Hati Dan Ginjal Tikus Pada Intoksikasi Akut Insektisida (Metofluthrin, D-Phenothrin, D-Allethrin) Dengan Dosis Bertingkat*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor [skripsi].
- Kemendikbud. 2014. *Praseleksi Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Klassen, Curtis. *The Basic Science of Poisons 7th Edition* 2008. New York: The Mc Graw-Hill Company. p. 541-43.
- Marjuki, MI., E.M. Sutrisna, dan Rima Munawaroh. 2009. *Daya Bunuh Beberapa Obat Nyamuk Bakar Terhadap Nyamuk Anopheles aconitus*. PHARMACON. 10 (1).
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Pengembangan Model Pembelajaran*. <http://staff.uny.ac.id/site/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsihmpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf>. [Diakses pada tanggal 05 Januari 2015].
- Paul A. Nonyl and Rick G. *Mechanism of Renal Cell Repair and Regeneration after Acute Renal Failure*. Available from URL:<http://jpet.aspetjournal.org/content/304/3/905.full>. [Diakses pada tanggal 15 Januari 2015].
- Pusat Kurikulum dan Perbukuan. 2014. *Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. http://www.puskurbuk.net/downloads/browse/Perbukuan/instrumen_penilaian_BNTP/ [Diakses pada tanggal 19 Januari 2015].
- Pusat Perbukuan (2003) *Pedoman Klasifikasi Buku Pendidikan*. Jakarta; Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Robbins, S. I., Cotran, R. S., Kumar, V. 1994. *Dasar Patologik Penyakit* (edisi 5). Jakarta: EGC.
- Rahayu, Esti. 2007. *Toksikopatologi Hati dan Ginjal Mencit (Mus musculus) pada Pemberian Ekstrak Tanaman Obat Antiplasmodium Irvingia malayana Oliv ex A. Benn*. Bogor: IPB [Skripsi].

- Shier *et al.* 2010. *Hole's human anatomy & physiology 12th ed.* . United States: the McGraw-Hill Companies.
- Smith, J. B. B. V. Sc. & Soesanto, M. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Stahl, Abby. 2002. *The Health Effects of Pesticide Used for Mosquito Control*. New York: CERI.
- Supardi. 2007. *Model- Model Pengembangan Bahan Ajar*. Yudistira: Jakarta.
- Teddy.2013. *Efek Obat Nyamuk Terhadap Kesehatan* .<http://kolomkesehatan.net/efek-obat-nyamuk-terhadap-kesehatan/>). [Diakses Tanggal 21 Januari 2015].
- Thompson, A. D. & Cotton, R. E. 1997. *Catatan Kuliah Patologi*. Jakarta: EGC.
- Taylor, Clive R. 2006. *Concise Pathology*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Wijaya, Arief Dwi. *Penelitian Tentang Pengaruh Paparan Berulang Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Berformalin Secara Oral Selama Tiga Bulan Terhadap Perubahan Fisiologi Mencit (Mus musculus)*. 2011. <http://elibrary.ub.ac.id/handle/123456789/24813?mode=full>. [Diakses Tanggal 15 Januari 2015]

Lampiran A

Matrik Penelitian

Judul	Pendahuluan	Permasalahan	Variabel	Indikaor	Sumber data	Metode Penelitian
Perbedaan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Mencit (<i>mus musculus</i> L.) dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks	Negara Indonesia merupakan Negara beriklim tropis dengan tingkat perkembangbiakan serangga yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan keadaan iklim yang mendukung dan suhu yang sesuai untuk habitat serangga khususnya nyamuk. Nyamuk dikenal sebagai vektor pembawa penyakit sehingga merupakan serangga yang berbahaya bagi manusia. Banyak penyakit yang disebabkan oleh nyamuk. Hal ini akan mengakibatkan penggunaan insektisida untuk membasmi nyamuk ini semakin meningkat. Salah satu jenis insektisida adalah obat nyamuk yang bersifat kontak/ non-residual yang bekerja secara kontak langsung dengan tubuh serangga saat digunakan, sehingga obat nyamuk merupakan insektisida yang paling banyak dipilih dikalangan masyarakat.	1)Bagaimana perbedaan gambaran histopatologi organ ginjal mencit (<i>Mus Musculus</i> L.) setelah dipapar asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik? 2)Bagaimana pemanfaatan hasil penelitian dengan judul Perbandingan	Variabel Bebas Paparan asap obat nyamuk bakar dan paparan obat nyamuk elektrik. Variabel Terikat Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kondisi histopatologis organ hati mencit. Variabel Kontrol Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jenis kelamin mencit, berat badan mencit, usia mencit.	Adanya perubahan organ ginjal secara morfologis (warna dan bentuk) dan secara histologis (glomerulus, tubulus maupun interstisiumnya). Perubahan yang diamati pada glomerulus adalah edema ruang Bowman. Sedangkan pada tubulus diamati apakah terjadi degenerasi, apoptosis, endapan protein pada lumen dan dilatasi lumen tubulus. Kemudian juga diamati adanya kongesti atau tidak)setelah	Juhryyah, Sri. 2008. <i>Gambaran Histopatologi Organ Hati Dan Ginjal Tikus Pada Intoksikasi Akut Insektisida (Metofluthrin, D-Phenothrin, D-Allethrin) Dengan Dosis Bertingkat</i> . Fakultas Kedokteran Hewan Institut	Waktu dan tempat Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Zoologi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Penelitian ini akan dilaksanakan kurang lebih selama 2 bulan pada bulan Juli-Agustus

	<p>Bahan aktif yang umum diformulasikan ke dalam obat nyamuk bakar maupun obat nyamuk elektrik yaitu berbagai senyawa pyrethroid. Senyawa pyrethroid terdiri dari berbagai macam, antara lain metofletrin, allethrin, d-allethrin (lebih aktif daripada allethrin), transflutrin, pralethrin, bioallethrin, esbiothrin yang efektif membunuh banyak nyamuk termasuk Anopheles dan Mansonia (Krieger et al., dalam Garba, 2007: 95). Selain itu menurut Juhryyah (2008: 15), senyawa pyrethroid tersebut juga ampuh dalam membasmi serangga vektor pembawa penyakit seperti lalat, kecoa, lipas, dan lainnya. Allethrin merupakan senyawa pyrethroid generasi pertama yang tersedia secara komersial dikalangan masyarakat. Menurut Juhryyah (2008: 22) mengatakan bahwa pemberian formulasi insektisida yang mengandung bahan aktif metofluthrin, d-phenothrin dan d-allethrin menyebabkan perubahan</p>	<p>Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik Terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Mencit (Mus Musculus L.) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks?</p>		<p>terpapar obat nyamuk bakar maupun obat nyamuk</p>	<p>Pertanian Bogor [skripsi]. Sentra Informasi Keracunan (SIKer). 2014. <i>Transflutrin</i>. http://ik.pom.g</p>	
--	--	--	--	--	--	--

	<p>histopatologi pada ginjal baik pada glomerulus, tubulus maupun interstisiumnya. Adanya zat yang bersifat toksik pada ginjal ditandai dengan perubahan pada glomerulus dan tubulus-tubulusnya serta edema (Rusmiati dan Lestari 2004). Sehingga dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa penggunaan insektisida khususnya obat nyamuk dalam kehidupan sehari-hari membahayakan bagi kesehatan ginjal kita, akan tetapi di Indonesia penggunaan obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik justru tidak hanya terbatas pada usia dewasa saja. Banyak masyarakat yang tidak begitu memperhatikan akan bahaya yang ditimbulkan akibat akumulasi zat yang bersifat toksik dari obat nyamuk tersebut, baik yang terkandung dalam obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik khususnya bagi kesehatan ginjal.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

*Lampiran B***LEMBAR UJI VALIDITAS PRODUK BUKU NONTEKS
“Inektisida dalam Selimut”****I. Identitas Peneliti**

Nama : Cahyaning Budi Rahayu
NIM : 110210103076
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Judul penelitian yang dilakukan penyusun adalah **“Perbedaan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus musculus L.*) dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks”**.

Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam menilai produk buku dengan melakukan pengisian lembar uji validitas yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validitas uji produk buku nonteks yang sudah diajukan.

Hormat saya,

Peneliti

CAHAYANING

Lampiran C. Penilaian Buku Ilmiah Populer

I. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

II. Identitas Penilai

Nama :

Alamat rumah :

No. Telepon :

Jenis kelamin :

Pekerjaan :

III. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A.	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4
B.	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 3 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 3 4
C.	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 4

2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 4
D. PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER		
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1 2 3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 3 4
Total Skor		

Keterangan:

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Komentar Umum :

.....

.....

.....

.....

Saran :

.....

.....
.....
Alasan :
.....
.....
.....

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

Kurang layak

Cukup layak

Layak

Sangat layak

Kategori Rentang Skor

Kurang layak : < 37

Cukup layak : 38 – 54

Layak : 55 – 71

Sangat layak : 72– 84

Lampiran C.2 Rubrik Penilaian Buku Ilmiah Populer**RUBRIK PENJELASAN BUTIR INSTRUMEN****LEMBAR KUISIONER PENILAIAN BUKU ILMIAH POPULER**

NO	SKOR	KRITERIA RUBRIK PENILAIAN
1	4	Sangat baik, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk karya ilmiah populer yang ada
2	3	Baik, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk karya ilmiah populer tersebut
3	2	Cukup, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan karya ilmiah populer tersebut
4	1	Kurang, jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan karya ilmiah populer tersebut

Penjelasan Butir Instrumen Karya Ilmiah Populer**A. Ketentuan Dasar****Butir 1 :**

Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor.

Penjelasan :

Di dalam *cover* dicantumkan nama pengarang/penulis atau editor.

B. Ciri Karya Ilmiah Populer**Butir 1 :**

Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)

Penjelasan :

Di dalam buku tidak mementingkan keindahan bahasa namun lebih menekankan pada proses pemberian informasi, mengajarkan atau menerangkan tentang suatu hal.

Butir 2 :

Berisi informasi akurat, berdasar fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis).

Penjelasan :

Informasi yang dimiliki diambil dari kejadian nyata (misalnya hasil penelitian) dan akurat, jadi informasinya ditulis sesuai data yang ada (tidak mengikat). Penulis sebaiknya menuliskan sesuatu yang benar-benar penulis kuasai, jangan sampai mengajarkan sesuatu yang ternyata salah kepada pembaca.

Butir 3 :

Aktualisasi tidak mengikat.

Penjelasan :

Dalam karya ilmiah populer karangannya berdasarkan fakta, mengaitkan dengan kondisi aktual namun tidak mengikat.

Butir 4 :

Bersifat objektif.

Penjelasan :

Dalam karya ilmiah populer lebih ditekankan unsur mendidiknya bukan opini dari penulis, jadi sangat menghindari diri (penulis) dari unsur subjektifitas yang kental.

Butir 5 :

Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis.

Penjelasan :

Sumber tulisan berasal dari karya-karya ilmiah yang kaku, hasil-hasil penelitian di bidang akademik, paper, skripsi, ataupun tesis hendaknya disebarluaskan pada masyarakat dalam bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam.

Butir 6 :

Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan.

Penjelasan :

Penulis dapat menyisipkan humor yang tidak berlebihan agar pembaca tidak bosan, tapi tetap tidak meninggalkan unsur mendidiknya. Jangan sampai terjebak pada penulisan *feature* yang menitikberatkan pada unsur menghibur dan sisi kemanusiaannya.

C. KOMPONEN BUKU

Butir 1 :

Ada bagian awal (*prakata, pengantar, dan daftar isi*).

Penjelasan :

Di bagian awal buku terdapat prakata dan/atau pengantar dan daftar isi.

- a. Prakata dan/atau pengantar pada awal buku berisi tujuan penulis, cara belajar yang harus diikuti, ucapan terima kasih, kelebihan buku, keterbatasan buku, dan hal lain yang dianggap penting.
- b. Daftar isi berisi struktur buku secara lengkap yang memberikan gambaran tentang isi buku secara umum.

Butir 2 :

Ada bagian isi atau materi.

Penjelasan :

Di dalam buku terdapat isi atau materi yang dapat memberikan tambahan wawasan pengetahuan dari hasil penelitian ilmiah, skripsi, ataupun tesis.

Butir 3 :

Ada bagian akhir (*daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan*).

Penjelasan :

Di bagian akhir buku terdapat daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan.

- a. Daftar pustaka merupakan daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan. Penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku, tempat, dan nama penerbit.

- b. Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, dan disusun alfabetis.
- c. Lampiran adalah segala sesuatu yang diperlukan untuk memberikan kejelasan isi/materi buku yang tidak dapat jika ditampilkan di dalam isi buku.
- d. Indeks merupakan daftar kata – kata penting diikuti nomor halaman kemunculan.

D. Penilaian Karya Ilmiah Populer

Butir 1 :

Materi/isi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari.

Penjelasan :

Pemilihan topik dalam menulis karya ilmiah populer sangat menentukan kualitas dan bobot hasil tulisan seseorang. Hendaknya menyajikan ide dan pengalaman aktual (baru dan sedang menarik dibicarakan publik). Contohnya kegiatan dalam kehidupan sehari-hari merupakan topik yang sangat menarik dan diminati oleh pembaca.

Butir 2 :

Menyajikan *value added*

Penjelasan :

Materi tulisan yang disajikan diusahakan dapat memberikan nilai tambahan lagi bagi penulis, pembaca, dan masyarakat pada umumnya.

Butir 3 :

Isi buku memperkenalkan temuan baru

Penjelasan :

Ilmiah populer sering mengangkat topik yang berkaitan dengan masyarakat awam. Memperkenalkan ilmu atau temuan baru serta mengaitkan dengan masyarakat adalah salah satu tugas penulisan karya ilmiah populer.

Butir 4 :

Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat.

Penjelasan :

- a. Materi/isi buku harus sesuai dengan konsep ilmuwan dan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, perkembangan seni dan budaya mutakhir;
- b. Materi/isi buku harus berupa paparan keilmuan yang dapat dipercaya dan dilengkapi keilmuan;
- c. Materi/isi buku harus berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multi tafsir dari pihak pembaca.

Butir 5 :

Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM.

Penjelasan :

- a. Bahan dan/atau gambar yang terdapat di dalam buku harus tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras, dan antar golongan;
- b. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan sesuatu yang membiaskan (mendiskreditkan) jenis kelamin laki-laki atau perempuan;
- c. Bahasa dan/atau gambar dalam buku harus tidak mengungkapkan atau menyajikan hal-hal yang diduga bertentangan dengan Hak Asasi Manusia

Butir 6 :

Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, sistematis, lugas, dan mudah dipahami.

Penjelasan :

- a. Penyajian materi/isi harus sesuai dengan alur berpikir induktif (khusus ke umum) untuk membuat dugaan-dugaan (konjektur) atau deduktif (umum ke khusus) untuk menyatakan kebenaran proposisi;
- b. Konsep harus disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks, dan mampu mendorong pembaca terlibat aktif;
- c. Materi/isi prasyarat harus disajikan mendahului materi pokok yang berkaitan dengan materi prasyarat yang bersangkutan;
- d. Penyajian materi/isi harus lugas sehingga materi/isi mudah dipahami dan menyenangkan pembaca (tidak membuat bosan).

Butir 7 :

Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, dan kemampuan berinovasi.

Penjelasan :

Penyajian materi/isi harus memuat permasalahan yang dapat merangsang tumbuhnya berpikir kritis, kreatif, atau inovatif. Sajian materinya juga dapat mengembangkan kecakapan akademik yaitu membuat pembaca tidak lekas percaya, selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan, atau tajam analisisnya dalam menguji kebenaran jawaban. Sajian materi juga dapat menimbulkan kreativitas pembaca ditandai oleh dimilikinya daya cipta atau kemampuan mencipta. Selain itu, penyajian materi juga dapat menumbuhkan inovasi pembaca ditandai oleh adanya pembaruan atau kreasi baru dalam gagasan atau metode.

Butir 8 :

Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh.

Penjelasan :

Penyajian materi harus mendorong pembaca untuk memperoleh informasi lebih lanjut dari berbagai sumber lain seperti internet, buku, artikel, dan sebagainya.

Butir 9 :

Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional.

Penjelasan :

- a. Ukuran gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus proporsional jika dibandingkan dengan ukuran aslinya dan menimbulkan minat baca;
- b. Bentuk gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan bentuk aslinya dan menimbulkan minat baca;
- c. Warna gambar (foto atau repro-foto dan lukisan) yang digunakan harus sesuai dengan peruntukan pesan atau materi yang disampaikan dan menimbulkan minat baca;
- d. Setiap ilustrasi harus diberi keterangan secara lengkap sehingga mempermudah pembaca untuk memahaminya;
- e. Setiap tabel harus diberi judul dan dilengkapi dengan sumbernya.

Butir 10 :

Istilah yang menggunakan bahas ilmiah dan baku.

Penjelasan :

Istilah (penulisan huruf dan tanda baca) yang digunakan harus sesuai dengan kaidah penulisan bahasa indonesia yang benar (EYD).

Butir 11 :

Bahasa (ejaan, kata, kalimat, paragraph) yang digunakan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam.

Penjelasan :

- a. Ejaan, kata, atau istilah (keilmuan atau asing) yang digunakan harus benar, baik sebagai bentuk serapan maupun sebagai istilah keilmuan;
- b. Kalimat yang digunakan harus efektif, lugas, tidak ambigu (tidak bermakna ganda), dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan;
- c. Pesan atau materi yang disajikan harus dalam paragraf yang mencerminkan kesatuan tema/makna.

Lampiran C.3 Hasil Penilaian Buku Ilmiah Populer

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

IV. Identitas Penilai

Nama : Maria Pirena
 Alamat rumah : Banyuwangi - Jawa timur
 No. Telepon : 08
 Jenis kelamin : PEREMPUAN
 Pekerjaan : SWASTA

V. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A. KETENTUAN DASAR		
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 4
B. CIRI KARYA ILMIAH POPULER		
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 3 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 3 4
4	Bersifat objektif	1 2 3 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 2 3 4
C. KOMPONEN BUKU		
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 4
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 4
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 3 4

D.	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 ④
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 ③ 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 ③ 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 ④
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1 2 3 ④
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 ④
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 ④
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 ④
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1 2 ③ 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1 2 3 ④
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 3 ④
Total Skor		

Keterangan:

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Komentar Umum :

Pada umumnya buku sudah cukup dalam membenkan informasi tentang bahaya obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik

Saran :

1) Lebih diperbanyak gambar

2) Dapat dilihat pada teks bukunya -

Alasan :**Simpulan Akhir**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup layak
 Layak
 Sangat layak

Kategori Rentang Skor

Kurang layak : < 37
Cukup layak : 38 – 54
Layak : 55 – 71
Sangat layak : 72– 84

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

IV. Identitas Penilai

Nama : Mochammad Iqbal, S.pd., M.pd.
 Alamat rumah : PBN, Cluster Bintaro C-19, Jember
 No. Telepon : 08332964444
 Jenis kelamin : Laki-laki
 Pekerjaan : staf pengajar FKIP UNEJ

V. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A.	KETENTUAN DASAR	
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 (3) 4
B.	CIRI KARYA ILMIAH POPULER	
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 (3) 4
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 (3) 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 (3) 4
4	Bersifat objektif	1 2 (3) 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 3 (4)
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 (2) 3 4
C.	KOMPONEN BUKU	
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 (4)
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 (4)
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 (3) 4

2/18/12

D.	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER	
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1 2 3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1 2 3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1 2 3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1 2 3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1 2 3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1 2 3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1 2 3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1 2 3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1 2 3 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1 2 3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1 2 3 4
Total Skor		2 2 8 66

Keterangan:

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Komentar Umum :

Secara umum buku sudah bagus namun beberapa
pembahasan khususnya layaknya sangat perlu ditelaah.

Saran :

Harap dilihat langsung pada masalah.

Alasan :

—

Simpulan Akhir

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup layak
 Layak
 Sangat layak

Kategori Rentang Skor

Kurang layak : < 37
Cukup layak : 38 – 54
Layak : 55 – 71
Sangat layak : 72 – 84

Jember, 26 Mei 2016



Machammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198801202012121001

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari salah satu angka pada kolom skor sesuai dengan rubrik penilaian.
2. Sebelum memberikan penilaian dalam lembar penilaian ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang sudah disediakan di bawah ini.
3. Lembar penilaian yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

IV. Identitas Penilai

Nama : Vendi Eko Sunto, S.Pd., M.Si
 Alamat rumah : Perum Kebonsari Indah Blok.Y.U
 No. Telepon : 085 313 588 445
 Jenis kelamin : laki - laki
 Pekerjaan : Dosen

V. Komponen Penilaian Buku Ilmiah Populer

NO.	URAIAN	SKOR
A. KETENTUAN DASAR		
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1 2 3 ④
B. CIRI KARYA ILMIAH POPULER		
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa)	1 2 3 ④
2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1 2 ③ 4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1 2 ③ 4
4	Bersifat objektif	1 2 ③ 4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, ataupun tesis/disertasi	1 2 ③ 4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1 ② 3 4
C. KOMPONEN BUKU		
1	Ada bagian awal (<i>prakata/pengantar, dan daftar isi</i>)	1 2 3 ④
2	Ada bagian isi atau materi	1 2 3 ④
3	Ada bagian akhir (<i>daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan</i>)	1 2 ③ 4

D.	PENILAIAN KARYA ILMIAH POPULER			
1	Materi/isi buku mengkaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	3 4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1	2	3 4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3 4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat	1	2	3 4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias Jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3 4
6	Penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3 4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1	2	3 4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3 4
9	Ilustrasi (gambar, foto, diagram, tabel) yang digunakan sesuai dengan proporsional	1	2	3 4
10	Istilah yang digunakan menggunakan bahasa ilmiah dan baku	1	2	3 4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas sehingga mudah dipahami masyarakat awam	1	2	3 4
Total Skor				

Keterangan:

- 1 = kurang
- 2 = cukup
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Komentar Umum :

Pada dasarnya buku ini layak, melainkan dalam beberapa hal terkait dengan penulisan perlu diperbaiki

Saran :

- Perbaiki beberapa pustakat terkait dengan EYD
- Beri penjelasan mengenai pendataan deskripsi mengenai struktur dan glomeras

Alasan :**Simpulan Akhir**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak layak untuk digunakan sebagai buku bacaan masyarakat awam?

- Kurang layak
 Cukup layak
 Layak
 Sangat layak

Kategori Rentang Skor

- Kurang layak : < 37
Cukup layak : 38 – 54
Layak : 55 – 71
Sangat layak : 72 – 84

Lampiran D. Surat Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember 68121

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Kami selaku Teknisi Laboratorium Biomedik FKG Universitas Jember bagian Histologi yang mengawasi Penelitian/Percobaan mahasiswa sebagai tersebut di bawah :

Nama : Cahyaning Budi Rahayu
N I M : 110210103076
Jurusan/prodi : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi
Semester : 9 (sembilan)

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa yang bersangkutan betul-betul telah selesai melaksanakan penelitian/percobaan, tentang :

Perbedaan pengaruh paparan asap obat nyamuk bakar dengan obat nyamuk elektrik terhadap histopatologis ginjal mencit (*Mus musculus L.*) dan pemanfaatannya sebagai buku nonteks, bertempat di laboratorium biomedik FKG Universitas Jember bagian histology, dimulai tanggal 2 oktober 2015 s/d 12 November 2015.

Surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 13 November 2015

Mengetahui :
Teknisi Laboratorium Biomedik
Bag. Histologi Universitas Jember

SRI WAHYUNINGSIH, Amd.
NIP. 39760121 199903 2 009



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Kotak Pos 162 Telp/Fax 0331 334988 Jember 68121

Nomor: 332/UN25.1.5/LT/2015

Perihal: Ijin Penelitian

13 AUG 2015

Kepada Yth.
Ka. Bag. BIOMEDIK FKG Universitas Jember
c.q PJMK. HISTOLOGI FKG Universitas Jember
di Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan Skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediannya untuk memberikan izin penelitian bagi mahasiswa di bawah ini :

1. Nama : Cahyaning Budi Rahayu
2. NIM : 110210103076
3. Tahun Akademik : 2015/2016
4. Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
5. Alamat : Jalan Karya Bhakti 10 – Berbek - Nganjuk
6. Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Elektrik terhadap Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus musculus L.*) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks
7. Lokasi Penelitian : Lab. Histologi FKG Universitas Jember
8. Data/Alat yang dipinjam : Oven, Mikrotom, Mikroskop, dll
9. Waktu : September 2015 s/d Selesai
10. Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui kondisi histopatologi organ hati mencit setelah dipapar asap obat nyamuk bakar dan obat nyamuk elektrik
11. Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
2. Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.

Dengan demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik disampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.

NIP 19640123 199512 1 001

Lampiran E. Lembar Konsultasi Bimbingan



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

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing I

Nama : Cahyaning Budi Rahayu
NIM/Angkatan : 110210103076/2011
Jurusan/Pogram Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Perbandingan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar Terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus musculus L.*) Muda dengan Mencit (*Mus musculus L.*) Dewasa dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks
Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
	Kamis, 05 Februari 2015	Pengajuan Judul	
	Jumat, 06 Februari 2015	Konsultasi Matriks Penelitian	
	Rabu, 25 Februari 2015	Penyerahan Bab 1, 2, dan 3	
	Rabu, 18 Maret 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
	Selasa, 31 Maret 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
	Rabu, 15 April 2015	Revisi Bab 1,2, dan 3	
	Rabu, 29 Mei 2015	Revisi Bab 1,2, dan 3	
	Rabu, 06 Mei 2015	ACC Seminar Proposal	
	Jumat, 12 Juni 2015	Seminar Proposal	
		Revisi Bab 1, 2, 3, 4 dan 5	
		Revisi Bab 1, 2, 3, 4 dan 5	
		ACC Ujian Skripsi	

Catatan:

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



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing II

Nama : Cahyaning Budi Rahayu
 NIM/Angkatan : 110210103076/2011
 Jurusan/Pogram Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Perbandingan Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar Terhadap
 Gambaran Histopatologis Ginjal Mencit (*Mus musculus* L.) Muda
 dengan Mencit (*Mus musculus* L.) Dewasa dan Pemanfaatannya
 Sebagai Buku Nonteks
 Dosen Pembimbing II : Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
	Senin, 19 Januari 2015	Pengajuan Judul	
	Selasa, 20 Januari 2015	Konsultasi Matriks Penelitian	
	Senin, 26 Januari 2015	Penyerahan Bab 1, 2, dan 3	
	Senin, 23 Februari 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
	Kamis, 30 Maret 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
	Jumat, 10 April 2015	Revisi Bab 1, 2, dan 3	
	Jumat, 08 Mei 2015	Revisi Bab 1,2, dan 3	
	Senin, 25 Mei 2015	ACC Seminar Proposal	
	Jumat, 12 Juni 2015	Seminar Proposal	
		Revisi Bab 1, 2, 3, 4 dan 5	
		Revisi Bab 1, 2, 3, 4 dan 5	
		ACC Ujian Skripsi	

Catatan:

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

LAMPIRAN F

DATA NILAI HISTOPATOLOGI GINJAL MENCIT PASKA UJI

Kelompok	Sel Normal	Sel Tidak Normal	Total Presentase (%)	Skor
K1.1	98	2	2	1
K1.2	100	0	0	1
K1.3	100	0	0	1
K1.4	100	0	0	1
Rata - rata	99	1	1	1
A1.1	49	51	51	3
A1.2	52	48	48	2
A1.3	50	50	50	3
A1.4	53	47	47	2
Rata - rata	51	49	49	2,50
B1.1	62	38	38	2
B1.2	60	40	40	2
B1.3	58	42	42	2
B1.4	59	41	41	2
Rata - rata	59,75	40,25	40,25	2
K2.1	100	0	0	1
K2.2	100	0	0	1
K2.3	97	3	3	1
K2.4	100	0	0	1
Rata - rata	99,25	0,75	0,75	1
A2.1	22	78	78	4
A2.2	45	55	55	3
A2.3	33	67	67	3
A2.4	43	57	57	3
Rata - rata	35,75	64,25	64,25	3,25
B2.1	51	49	49	2
B2.2	55	45	45	2
B2.3	49	51	51	3
B2.4	52	48	48	2
Rata - rata	51,75	48,25	48,25	2,25

Keterangan:

K1 = kontrol 2 minggu

A1= perlakuan pemaparan obat nyamuk bakar 2 minggu

B1= perlakuan pemaparan obat nyamuk elektrik 2 minggu

A2= perlakuan pemaparan obat nyamuk bakar 4 minggu

B2= perlakuan pemaparan obat nyamuk elektrik 4 minggu

LAMPIRAN G Hasil Uji SPSS

1. ANALISIS PERBEDAAN PENGARUH PEMAPARAN ASAP OBAT NYAMUK BAKAR DENGAN OBAT NYAMUK ELEKTRIK TERHADAP HISTOPATOLOGIS GINJAL MENCIT

A. Pengamatan 2 minggu

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
K1	4	1.00	1.00	1.0000	.00000	.00000
A1	4	2.00	3.00	2.5000	.28868	.57735
B1	4	2.00	2.00	2.0000	.00000	.00000
Valid N (listwise)	4					

Uji Normalitas						
Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skor A1	.307	4	.	.729	4	.024

a. Lilliefors Significance Correction

b. skor is constant when perlakuan = K1. It has been omitted.

c. skor is constant when perlakuan = B1. It has been omitted.

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Skor	K1	4	2.50
	A1	4	9.50
	B1	4	7.50
	Total	12	

Test Statistics ^{a,b}		Skor
Chi-Square		9.533
Df		2
Asymp. Sig.		.009

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Uji *Mann Whitney*

K1 dengan A1

	K1 – A1
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.494
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

K1 dengan B1

Test Statistics ^b	
	SKOR
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.646
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

A1 dengan B1

Test Statistics ^b	
	SKOR
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	14.000
Z	-1.528
Asymp. Sig. (2-tailed)	.127
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.343 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

B. Pengamatan 4 minggu**UJI NORMALITAS**

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
K2	4	1.00	1.00	1.0000	.00000	.00000
B2	4	2.00	3.00	2.2500	.25000	.50000
A2	4	3.00	4.00	3.2500	.25000	.50000
Valid N (listwise)	4					

Tests of Normality^b						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
A2	.441	4	.	.630	4	.001
B2	.441	4	.	.630	4	.001

a. Lilliefors Significance Correction

b. K2 is constant. It has been omitted.

Ranks			
	PERLAKUAN	N	Mean Rank
SKOR	K2	4	2.50
	A2	4	10.13
	B2	4	6.88
	Total	12	

Test Statistics^{a,b}	
	SKOR
Chi-Square	9.835
Df	2
Asymp. Sig.	.007

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

K2 dengan A2

Ranks				
	PERLAKUAN	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SKOR	K2	4	2.50	10.00
	A2	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b	
	SKOR
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.530
Asymp. Sig. (2-tailed)	.011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

K2 dengan B1

Ranks				
	PERLAKUAN	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SKOR	K2	4	2.50	10.00
	B2	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b		SKOR
Mann-Whitney U		.000
Wilcoxon W		10.000
Z		-2.530
Asymp. Sig. (2-tailed)		.011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

A2 dengan B2

Ranks				
	PERLAKUAN	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SKOR	A2	4	6.13	24.50
	B2	4	2.88	11.50
	Total	8		

Test Statistics^b

	SKOR
Mann-Whitney U	1.500
Wilcoxon W	11.500
Z	-2.055
Asymp. Sig. (2-tailed)	.040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: PERLAKUAN

**2. ANALISIS PERBEDAAN PENGARUH LAMA PEMAPARAN ASAP
OBAT NYAMUK BAKAR DENGAN OBAT NYAMUK ELEKTRIK
TERHADAP HISTOPATOLOGIS GINJAL MENCIT**

A1 – A2

Deskripsi Statistik

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SKOR	8	2.8750	.64087	2.00	4.00
PERIODE	8	1.5000	.53452	1.00	2.00

	PERIODE	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SKOR	A1	4	3.25	13.00
	A2	4	5.75	23.00
	Total	8		

SKOR	
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	13.000
Z	-1.667
Asymp. Sig. (2-tailed)	.096
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: PERIODE

B1 – B2

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SKOR	8	2.1250	.35355	2.00	3.00
PERIODE	8	1.5000	.53452	1.00	2.00

	PERIODE	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SKOR	B1	4	4.00	16.00
	B2	4	5.00	20.00
	Total	8		

Test Statistics^b

SKOR	
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

LAMPIRAN H. FOTO PENELITIAN



Gambar 1. Perlakuan Obat Nyamuk Bakar



Gambar 2. Perlakuan Obat Nyamuk Elektrik



Gambar 3. Kandang Mencit



Gambar 4. Pengambilan Data Berat Badan Mencit



Gambar 5. Mencit yang Didedah