



**PENGARUH TOKSISITAS GRANULA EKSTRAK BUAH JERUK
NIPIS (*Citrus aurantifolia* L.) TERHADAP MORTALITAS
BERUDU (*Phyridis aspera*) SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI POSTER**

SKRIPSI

Oleh :
Renny Ria Fitriani
NIM 140210103073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENGARUH TOKSISITAS GRANULA EKSTRAK BUAH JERUK
NIPIS (*Citrus aurantifolia* L.) TERHADAP MORTALITAS
BERUDU (*Phyrioidis aspera*) SERTA PEMANFAATANNYA
SEBAGAI POSTER**

SKRIPSI

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

Oleh :

Renny Ria Fitriani
NIM 140210103073

Dosen Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota: Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT dan junjungan nabi Muhammad SAW atas terselesaikannya skripsi ini. Segala bentuk cinta dan terimakasih saya ucapkan kepada:

1. Papa tercinta Didik Budiono, Mama tersayang Istiqomah, dan Kakak terbaik Teguh Putut E.P yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, do'a serta semangat moral maupun materil sampai skripsi ini terselesaikan;
2. Dosen pembimbing Ibu Dr. Dwi Wahyuni M.Kes dan Ibu Kamalia Fikri, S. Pd, M. Pd yang dengan sabar membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini;
3. Guru-guru TK sampai SMA dan Semua Dosen Khususnya Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan ikhlas;
4. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah nasibnya”
(terjemahan Q.S Surat *Al-Ra'd* ayat 11)^{*)}

“Bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang”
(Ir. Soekarno)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Quran dan Terjemahannya*. Bandung : PT. Syaamil Cipta Media.

^{**)} Soekarno dalam Habib, Agil S. 2017 . *Powerful Life*. Yogyakarta : Diandra Kreatif.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Renny Ria Fitriani

NIM : 140210103073

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu (*Phyrinoidis aspera*) serta Pemanfaatannya Sebagai Poster” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 18 Juli 2018

Yang menyatakan,

Renny Ria Fitriani

NIM 140210103073

SKRIPSI

**PENGARUH TOKSISITAS GRANULA EKSTRAK BUAH JERUK NIPIS
(*Citrus aurantifolia* L.) TERHADAP MORTALITAS BERUDU (*Phyrioidis
aspera*) SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI POSTER**

Oleh:

Renny Ria Fitriani

NIM 140210103073

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

PERSETUJUAN

**PENGARUH TOKSISITAS GRANULA EKSTRAK BUAH JERUK NIPIS
(*Citrus aurantifolia* L.) TERHADAP MORTALITAS BERUDU (*Phyrinoidis
aspera*) SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI POSTER**

SKRIPSI

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

	Oleh
Nama Mahasiswa	: Renny Ria Fitriani
NIM	: 140210103073
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun	: 2014
Daerah Asal	: Jember
Tempat, Tanggal Lahir	: Jember, 22 Februari 1996

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M. Kes.

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19600309 198702 2 002

NIP. 19840223 201012 2 004

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Toksisitas Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu (*Phyrinoidis aspera*) serta Pemanfaatannya Sebagai Poster ” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

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

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840223 201012 2 004

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 19651009199103 2 001

Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si

Mengesahkan
p.l.h Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Dr. Suratno. M.Si
NIP. 19670625 199203 1 003

RINGKASAN

Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu (*Phryinoidis aspera*) Serta Pemanfaatannya Sebagai Poster; Renny Ria Fitriani; 140210103073; 52 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) merupakan bioinsektisida dalam memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.. Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sebesar 1 gram/10 liter dalam waktu 105 menit. Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dapat mematikan larva nyamuk karena kandungannya yaitu senyawa *limonoida*, *tannin*, *flavonoid*, dan minyak atsiri. Senyawa tersebut bersifat mematikan larva yang akan masuk ke dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang mengganggu sistem-sistem dalam tubuhnya. Dosis yang cukup dapat mengganggu metabolisme larva nyamuk *Aedes aegypti* L., sehingga dosis yang diberikan akan terakumulasi dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. secara osmosis. Kenyataan di atas perlu dilakukan uji keamanan terhadap hewan non target sebagai ketentuan suatu bioinsektisida baru yang aman terhadap lingkungan.

Habitat larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah di air, sehingga granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) perlu dilakukan uji keamanan terhadap hewan yang hidup di air, termasuk kelas Pisces dan Amphibi. Pengujian keamanan bioinsektisida telah dilakukan terhadap kelas Pisces yaitu *Ciprinus carpio* yang terbukti aman pada konsentrasi 1 gram/10 liter. Selain kelas Pisces, ada Amphibi yang juga hidup dalam air yaitu pada fase berudu. Berudu merupakan fase larva pada Amphibi yang terus mengalami perkembangan morfologi di dalam air. Perkembangan berudu dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi gen dan hormon. Faktor eksternal salah satunya meliputi nutrisi, suhu, kelarutan oksigen, dan kekeruhan air.

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) keberadaannya merupakan bahan asing bagi makhluk hidup akuatik salah satu contohnya adalah pada

kelas amfibi. Berudu menjadi bioindikator yang memiliki sensitifitas terhadap perubahan lingkungannya akibat pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu. Penelitian ini dilakukan di Sub. Lab. Zoologi laboratorium Pendidikan Biologi.

Penelitian diawali dengan menyiapkan alat dan bahan. Terdapat 4 perlakuan pada penelitian ini yaitu pemberian ragam konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) yaitu 0,5 gram/10 liter, 1 gram/10 liter, 2 gram/10 liter sebagai kontrol positif dan air 10 liter sebagai kontrol negatif. Pada setiap perlakuan terdapat 5 ekor berudu (*Phyrinoidis aspera*) dengan pengulangan sebanyak 6 kali. Pengamatan mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*) dilakukan dalam waktu 24 jam. Analisis data pada hasil penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS 17 yang hasilnya menunjukkan taraf signifikan sebesar 0,434. Hal ini mengartikan bahwa granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*).

Hasil penelitian kemudian dilanjutkan dengan membuat poster. Poster bertujuan sebagai media perantara yang memuat materi hasil penelitian yang dapat digunakan serta dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya Mahasiswa FKIP Biologi Universitas Jember. Persentase rata-rata hasil validasi poster oleh 5 orang validator yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan pengguna adalah sebesar 82,56%. Nilai persentase rata-rata hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa poster layak untuk digunakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu (*Phyrinoidis aspera*) Serta Pemanfaatannya Sebagai Poster”. Skripsi ini di susun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus serta ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah tulus serta ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Jekti Prihatin, M.Si. selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Semua Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas semua ilmu yang telah diberikan selama saya menjadi mahasiswa;

8. Semua teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membantu selama penelitian;
9. Sahabat Vira, Dias, Deril yang sudah memberikan semangat dan motivasi;
10. Adik kesayangan Intan Ramadhayanti S. yang selalu mendukung dan memberikan semangat;
11. Sahabat seperjuangan Niken, Indah, Nadya, Nia, Devi, Tanjung, Ken, Zahra, Faizah, Tika yang selalu menguatkan;
12. Teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2014 yang telah membantu dan menemani perjuangan menuntut ilmu di bangku perkuliahan;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jember, 18 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia L.</i>).....	6
2.1.1 Morfologi Tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia L.</i>).....	7
2.1.2 Kandungan Buah Jeruk Nipis.....	8
2.2 Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia L.</i>).....	9
2.3 Toksisitas.....	10
2.4 Berudu.....	11
2.4.1 Fase Berudu.....	12
2.4.2 Morfologi Berudu.....	14
2.5 Perbedaan Berudu Kodok dan Berudu Katak.....	22
2.5.1 Berudu Kodok (<i>Bufo</i>)	22
2.5.2 Berudu Katak.....	23
2.6 Poster.....	24
2.6.1 Karakteristik Poster.....	24

2.6.2 Kegunaan Poster.....	25
2.6.3 Bahasa Poster.....	25
2.6.4 Hal-hal yang Perlu Diperhatikan dalam Menulis Poster....	26
2.7 Kerangka Berpikir.....	27
2.8 Hipotesis.....	28
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	29
3.3.1 Variabel Bebas.....	29
3.3.2 Variabel Terikat.....	29
3.3.3 Variabel Kontrol.....	30
3.4 Definisi Operasional.....	30
3.5 Alat dan Bahan.....	31
3.5.1 Alat Penelitian.....	31
3.5.2. Bahan penelitian.....	31
3.6 Jumlah dan Kriteria sampel.....	31
3.6.1 Jumlah Sampel.....	31
3.6.2 Kriteria Sampel.....	31
3.7 Desain Penelitian.....	31
3.7.1 Konsentrasi Granula.....	31
3.7.2 Desain Uji Penelitian.....	32
3.8 Prosedur Penelitian.....	32
3.8.1 Sterilisasi Alat.....	32
3.8.2 Persiapan Berudu.....	33
3.8.3 Tahap Uji Penelitian.....	33
3.8.4 Tahap Penyusunan Poster.....	33
3.8.5 Tahap Uji Validasi Poster.....	34

3.9 Analisis Data.....	34
3.9.1 Analisis Data Penelitian.....	34
3.9.2 Analisis Validasi Poster.....	34
3.10 Alur Penelitian.....	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian.....	37
4.1.1 Hasil Uji Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis.....	40
4.1.2 Hasil Validasi Poster.....	42
4.2 Pembahasan.....	43
4.2.1 Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis.....	43
4.2.2. Penilaian Hasil Validasi Poster.....	49
BAB 5. Kesimpulan dan Saran.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.).....	6
2.2. Siklus Hidup Amphibi.	13
2.3. Berudu Amphibi	15
2.4. Morfologi Berudu	16
2.5. Posisi Mata Berudu.....	16
2.6. Posisi <i>Vent tube</i>	17
2.7. Tahapan perkembangan berudu.....	21
2.8. Berudu kodok (<i>Bufo</i> <i>sp.</i>)	23
2.9. Berudu katak (<i>Rana</i> <i>sp.</i>).....	24
2.10. Bagan kerangka berpikir.....	27
3.1 Bagan Alur Berpikir.....	34
4.1 Berudu (<i>Phrynosoma</i> <i>sp.</i>).....	37
4.2 Histogram mortalitas.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Rancangan uji penelitian.....	32
3.2 Rubrik Penilaian.....	34
3.3 Kriteria Validasi Poster Edukasi.....	35
4.1 Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) terhadap Persentase Mortalitas Berudu.....	40
4.2 Hasil Uji Statistik.....	41
4.3 Hasil Validasi Poster.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian.....	59
Lampiran B. Hasil Penelitian.....	62
Lampiran C. Hasil Uji SPSS.....	63
Lampiran D. Dokumentasi.....	65
Lampiran E. Kunci Identifikasi Berudu.....	67
Lampiran F. Surat Pernyataan Pengesahan Identifikasi Berudu.....	72
Lampiran G. Surat Izin Peminjaman Alat.....	71
Lampiran H. Angket Analisis Kebutuhan Poster.....	73
Lampiran I. Surat Rekomendasi Validator.....	79
Lampiran J. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi.....	80
Lampiran K. Hasil Validasi Oleh Ahli Media.....	84
Lampiran L. Hasil Validasi Oleh Pengguna.....	88
Lampiran M. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi.....	98
Lampiran N. Poster.....	100

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Granula merupakan suatu gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel kecil. Granula umumnya berbentuk tidak merata dan menjadi partikel tunggal. Gumpalan granula dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama seperti serbuk, tablet, dan kapsul (Ansel, 1989). Ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) telah dibuat suatu granula yang menjanjikan untuk dijadikan alternatif bioinsektisida baru pemberantas larva nyamuk *Aedes aegypti*, dengan karakteristik bentuk amorf, warna putih kecoklatan, menggunakan mesh ukuran 40, dengan suhu pemanasan 55°C dan waktu pemanasan selama 4 jam. Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sebagai alternatif dalam memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.. Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sebesar 1 gram/10 liter dalam waktu 105 menit (Wahyuni, 2016).

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dapat mematikan larva nyamuk karena kandungannya yaitu senyawa *limonoida*, *tannin*, *flavonoid*, dan minyak atsiri. Senyawa tersebut bersifat mematikan larva akan masuk ke dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang mengganggu sistem-sistem dalam tubuhnya (Haq *et al*, 2010). Dosis yang cukup dapat mengganggu metabolisme larva nyamuk *Aedes aegypti* L., sehingga dosis yang diberikan akan terakumulasi dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. secara osmosis (Hababunga *et al*, 2013). Kenyataan di atas perlu dilakukan uji keamanan terhadap hewan non target sebagai ketentuan suatu bioinsektisida baru yang aman terhadap lingkungan.

Habitat larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah di air, sehingga granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) perlu dilakukan uji

keamanan terhadap hewan yang hidup di air, termasuk Pisces dan Amphibi. Pengujian keamanan bioinsektisida telah dilakukan terhadap ikan yaitu *Ciprinus carpio* yang terbukti aman pada konsentrasi 1 gram/10 liter (Yaswinda, 2017). Selain kelas Pisces ada Amphibi yang juga hidup dalam air yaitu pada fase berudu.

Berudu merupakan fase larva pada Amphibi yang terus mengalami perkembangan morfologi di dalam air. Fase awal pertumbuhan berudu merupakan fase adaptasi terhadap habitatnya. Individu-individu yang tidak dapat beradaptasi dengan baik akan mengalami kematian yang lebih cepat. Berudu Amphibi merupakan indikator biologis di alam karena memiliki kepekaan yang terjadi pada habitatnya. Fungsi Amphibi dalam habitat adalah sebagai kontrol ekologis terutama fungsi pengendali hama (Wati *et al*, 2014).

Berudu mulai mengalami perkembangan selama 2-3 bulan setelah berkembang dari telur sampai menjadi dewasa. Pada perkembangannya akan terjadi proses organogenesis sehingga organ Amphibi menjadi lengkap dan siap untuk berkembang biak (Mistar, 2003). Keberlangsungan hidup berudu dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi gen dan hormon. Sedangkan faktor eksternal salahsatunya meliputi nutrisi, suhu, kelarutan oksigen, dan kekeruhan air (Effendi, 2003). Pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) termasuk ke dalam penyebab kekeruhan air.

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) keberadaannya merupakan bahan asing bagi makhluk hidup aquatik, contohnya adalah pada kelas amfibi. Pengujian keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap kelas Amphibi belum dilakukan. Hasil penelitian ini perlu di sebar luaskan melalui poster.

Poster merupakan gagasan yang dicetuskan dalam bentuk ilustrasi gambar yang disederhanakan serta dibuat dalam ukuran besar. Tujuannya untuk menarik perhatian, membujuk memotivasi atau memperlihatkan pada gagasan pokok dan fakta pada suatu peristiwa. Tumpuan poster ada pada luasnya kata-kata untuk menyampaikan gagasan khusus atau pesan khusus (Sudjana dan Rivai, 2007).

Penelitian mengenai keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap hewan non target akan menjadi informasi yang menarik di kalangan masyarakat. Hasil pada penelitian ini perlu publikasi melalui media poster dengan penyajian kalimat yang jelas dan gambar yang menarik. Poster memiliki tampilan yang menarik karena berwarna dan juga keunggulan lainnya adalah peyampaian materi yang jelas dan singkat yang akan membuat pembaca mudah untuk memahami informasi yang di sampaikan. Poster ini ditujukan sebagai informasi bagi masyarakat khususnya Mahasiswa kampus FKIP Biologi. Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu diadakan penelitian mengenai “Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu (*Phyrinoidis aspera*) Serta Pemanfaatannya sebagai Poster”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*)?
- b. Bagaimanakah kelayakan poster dalam penelitian pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*)?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk menganalisis pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*) selama 24 jam.
- b. Untuk menganalisis kelayakan poster dalam penelitian pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*).

1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Penulis

Dapat memberi pengetahuan serta wawasan mengenai pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phrynosoma aspera*).

b. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi mengenai tingkat keamanan pemakaian granula ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) bagi hewan non target yaitu berudu (*Phrynosoma aspera*).

c. Bagi Dunia Pendidikan

Dapat menambah informasi mengenai keamanan penggunaan bioinsektisida dan informasi media pembelajaran berupa poster edukasi.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan masalah, yaitu sebagai berikut.

- a. Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) memiliki karakteristik berbentuk amorf, warna putih kecoklatan, ukuran mesh 40 dengan suhu pemanasan 55°C dan waktu pemanasan selama 4 jam.
- b. Serial konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) yang digunakan adalah 0,5 gram/10 liter, 1 gram/10 liter, dan 2 gram/10 liter.
- c. Serial konsentrasi didapatkan dari konversi pemberian dosis granula yang dapat mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 1 gram/ 10 liter .
- d. Berudu yang digunakan adalah berudu sejenis dengan habitat kolam ikan yang memiliki kriteria berat badan berkisar 0,045 – 0,064 gram serta panjang berudu berkisar 1 – 1,5 cm.
- e. Waktu pengujian dilakukan selama 24 jam.

- f. Poster disajikan dengan bahasa singkat dan jelas, tampilan berwarna dengan ukuran kertas A3.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.)

Jeruk nipis dikenal dengan sinonim *Limonia aurantifolia*, *Citrus javanica*, *Citrus notissima*. Asal usul dan penyebaran geografis jeruk nipis diduga berasal dari India Utara yang berbatasan dengan Myanmar, atau Malaysia bagian utara (Sarwono, 2001).

Klasifikasi ilmiah jeruk nipis sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheopyhta
Subdivisi	: Spermatophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus aurantifolia</i> (ITIS, 2017).



Gambar 2.1 Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) (Sumber : Infoagribisnis, 2016)

Jeruk nipis dikenal dengan beberapa nama lokal seperti :

Sunda	: Jeruk nipis
Jawa	: Jeruk pecel
Aceh	: Kelangsa
Kalimantan	: Lemau nepi
Sulawesi	: Lemo ape
Maluku	: Puhat em nepi
Nusa Tenggara	: Jeruk alit, kapulungun
Flores	: Mudutelong
Madura	: Jeruk dhurga

2.1.1 Morfologi Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.)

Tanaman jeruk nipis merupakan tanaman berbentuk perdu, rindang (rimbun), memiliki banyak percabangan dan memiliki tinggi berkisar 150-350 cm. Akar tunggangnya berbentuk bulat dan berwarna putih kekuningan (Sarwono, 2001). Batang jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) merupakan batang yang berkayu dalam bahasa ilmiah disebut dengan *lignosus*. Batangnya berduri (*spina*) dengan struktur keras dan bulat (*teres*), arah tumbuh tumbuhan ini mengangguk (*nutans*). Sifat percabangan batang monopodial yaitu dimana batang pokok tampak jelas, karena lebih besar dan lebih panjang (Hidayat, 1990 dalam Samsiatun 2012).

Daun berwarna hijau, bila daun sudah tua maka daun akan berwarna kekuningan. Pangkal daun berbentuk bulat dengan helaian daun berbentuk jorong, bertepi ringgit, ujungnya tumpul. Daun permukaan bagian atas mengkilap yang berwarna hijau tua sedangkan permukaan bagian bawah berwarna lebih muda daripada bagian atas. Panjang daun sekitar 2,5-9 cm dan lebarnya 5-25 mm. Duduk daun *folia sparsa* atau tersebar. Duduk daun dikatakan tersebar karena disetiap buku-buku terdapat hanya satu daun (Samsiatun, 2012).

Jeruk nipis memiliki bunga yang majemuk (*inflorescentia*). Bunga majemuk tersusun dalam malai dari ketiak daun dengan diameter 1,5-2,5 cm. Daun mahkota berjumlah 4-5 berbentuk lanset dengan panjang 0,7-1,25 dan lebar 0,25-0,5 cm. Bunga jeruk nipis termasuk ke dalam bunga hermafrodit atau disebut dengan bunga banci dimana bunga memiliki putik dan juga benang sari. Bunga pada jeruk nipis memiliki benang sari yang banyak. Bakal buah letaknya letaknya superus dengan banyak ruang. Bunga jeruk nipis memiliki aroma yang harum sehingga dapat memikat serangga dalam membantu proses penyerbukannya (Samisiatun, 2012).

Buah jeruk nipis memiliki diameter sekitar 3,5-5 cm dan tebal kulitnya 0,2-0,5 cm. Permukaan buah jeruk nipis licin dengan tipe buahnya berdaging tunggal sejati (*Hesperidium*). Buah jeruk nipis yang masih muda warnanya hijau, lalu seiring berkembangnya buah jeruk nipis maka warnannya hijau muda kekuningan. Kulit buah jeruk nipis ada 3 lapisan yaitu lapisan luar, tengah, dan dalam. Lapisan luar disebut dengan lapisan flavedo dengan struktur yang kaku dan banyak mengandung kelenjar minyak atsiri. Lapisan bagian tengah dinamakan albedo yang bersifat seperti spons. Albedo terdiri atas jaringan bunga karang yang berwarna putih. Lapisan bagian dalam membentuk beberapa ruangan karena bersekat-sekat. Strukturnya berair dan biji terdapat bebas diantara gelembung-gelembung (Samsiatun, 2012).

Biji jeruk nipis bentuknya pipih, bulat telur dengan warna putih kehijauan. Struktur permukaan bijinya licin. Jumlah biji jeruk nipis lumayan banyak. Biji jeruk nipis memiliki lapisan. Lapisan kulit luar disebut dengan *testa* yang tipis, bagian pelindung utama bagi biji yang ada di dalam dan lapisan kulit dalam (*tegmen*) biasanya tipis seperti selaput (Samsiatun, 2012).

2. 1. 2 Kandungan Buah Jeruk Nipis

Jeruk nipis termasuk ke dalam buah buni. Bentuknya bulat sampai bulat telur. Buahnya terkadang memiliki papila atas yang berwarna kuning kehijau-hijauan. Sari buah dari jeruk nipis asam sekali. Sari buah yang sangat asam berisi asam sitrat dengan kadar 7-8% dari berat daging buah.

Komposisi buah jeruk nipis menurut hasil analisis Sarwono (2011) di Thailand adalah sebagai berikut : 91 gram kandungan air, 0,5 gram protein, 2,4 gram lemak 5,9 gram karbohidrat, 0,3 gram serat, 17 Si vitamin A, 46 mg vitamin C, dan sekitar 150 kj nilai energi. Lembaga Makanan Rakyat Departemen Kesehatan mengeluarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan bahwa setiap 100 gram jeruk nipis mengandung 0,8 gram protein, 86,0 gram air, 12,3 gram karbohidrat, 0,3 gram lemak, 40 mg kalsium, 22 gram fosfor, 0,6 mg zat besi, 0,04 mg vitamin B1, 27 mg vitamin C, dan 37 kalori energi (Sarwono, 2001).

Kandungan buah jeruk nipis adalah asam sitrat, asam malat, asam askorbat, asam laktat dan asam tartarat (Nour *et al.*, 2010). Asam sitrat merupakan asam organik yang larut dalam air. Asam sitrat dapat menginaktifkan beberapa enzim dan mengikat elemen dalam larutan mikroelemen. Asam sitrat bercampur dengan mudah dengan pelarut polar atau nonpolar lainnya seperti air, kloroform dan heksana. Jeruk nipis juga mengandung asam amino (triptofan dan lisin), minyak atsiri (Limonene, fenol, linalin asetat, geranil asetat, fellandren, sitral, lemon kamfer, kadinen, aktialdehid dan anilaldehid), lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B1 dan vitamin C (Haq *et al.*, 2010).

2.2 Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.)

Ekstrak adalah sediaan pekat yang didapatkan dari ekstraksi aktif dari simplisia nabati menggunakan suatu pelarut yang sesuai kemudian sebagian atau semua pelarut diuapkan atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian rupa sehingga dapat memenuhi persyaratan baku yang telah ditentukan (Taslimah, 2004).

Granula merupakan gumpalan-gumpalan dari partikel yang lebih kecil, umumnya berbentuk tidak merata dan menjadi partikel tunggal yang lebih besar. Ukuran biasanya berkisar antara ayakan 4-12, tetapi granula dari bermacam-macam ukuran lubang ayakan mungkin dapat digunakan sesuai dengan tujuan pemakaian (Ansel, 1989).

Pembuatan granula dapat digunakan dengan granulasi kering dan granulasi basah. Metode granulasi basah dapat dilakukan dengan cara mencampurkan laktosa serta senyawa aktif seperti etanol 98% dengan menggunakan perbandingan 4:1. Selanjutnya mengaduknya secara homogen selama 5-10 menit yang sebelumnya sudah dimasukkan ke dalam mortar. Kemudian mengayak dengan menggunakan pengayak ukuran mesh 40 (Wahyuni, 2016). Penentuan distribusi granul ditentukan menggunakan alat *sieve shaker* yakni suatu seri ayakan standart analisis yang disusun secara menurun dari ukuran lubang ayakan paling besar. Selama 10 menit sejumlah granul ditempatkan dalam ayakan paling atas dan mesin dijalankan.

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bioinsektisida. Ekstrak kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 50 ppm hingga 400 ppm didapatkan LC_{50} sebesar 54,75 ppm dan LC_{95} sebesar 201,85 ppm dalam mematikan larva nyamuk *Anopheles gambiae* (Akono, 2015). Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) berdasarkan Nurvatisna (2016), menunjukkan bahwa konsentrasi 85,31 ppm memiliki efek sangat toksik terhadap larva uji *Aedes aegypti* L. sehingga dapat menyebabkan mortalitas pada larva dalam waktu dedah 24 jam.

2.3 Toksisitas

Toksisitas adalah kemampuan racun yang menimbulkan kerusakan apabila masuk ke dalam tubuh organisme yang rentan terhadapnya. Toksin dapat berupa zat kimia, fisis, dan biologis. Toksisitas sangat beragam bagi beberapa organisme, tergantung dari beberapa faktor seperti spesies uji, cara racun memasuki tubuh, frekuensi dan lamanya pemaparan, konsentrasi zat pemapar, dan kerentanan berbagai spesies terhadap pencemar (Soemirat, 2005).

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) merupakan bioinsektisida yang mengandung senyawa aktif yang bersifat toksik. Berudu menjadi bioindikator yang memiliki sensitifitas terhadap perubahan lingkungannya akibat

pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.). Berdasarkan kandungan atau komposisi yang dimiliki serta cara kerja atau cara masuk ke dalam tubuh hewan sasaran (*mode of entry*), bioinsektisida dapat dibagi sebagai berikut.

a. Racun Kontak (*contact poisons*)

Racun kontak merupakan bioinsektisida yang masuk ke dalam tubuh berudu melalui kulit, celah atau lubang alami pada tubuh atau langsung mengenai mulut berudu. Apabila racun kontak bersinggungan langsung dengan tubuh berudu maka langsung mati. Racun kontak masuk ke dalam tubuh hewan sasaran melalui kulit (kutikula) dan ditransportasikan ke bagian tubuh hewan seperti sistem saraf (Firmansyah, 2017).

b. Racun Perut (*stomach poisons*)

Racun perut merupakan bioinsektisida yang masuk ke dalam tubuh berudu melalui mulut, jadi syarat utama penggunaan jenis bioinsektisida harus melalui sistem pencernaan. Setelah masuk ke dalam mulut maka bioinsektisida akan diserap oleh dinding saluran pencernaan makanan dan dibawa oleh cairan tubuh hewan ke tempat bioinsektisida tersebut aktif (Firmansyah, 2017).

c. Racun Pernapasan (*fumigants*)

Racun pernapasan adalah jenis bioinsektisida yang masuk ke dalam tubuh dengan cara memasuki sistem pernapasan dalam bentuk gas ataupun butir-butir halus yang dibawa ke jaringan-jaringan hidup (Sastrodiharjo, 1984). Racun pernapasan merupakan bioinsektisida yang mematikan hewan sasaran karena mengganggu organ pernapasan misalnya menghentikan kerja otot yang mengatur pernapasan. Hal tersebut menyebabkan hewan target mati tidak dapat bernapas karena kekurangan oksigen.

2.4 Berudu

Berudu adalah bentuk larva dari Amphibi yang merupakan salah satu anggota dari kelas Amphibia. Amphibian berasal dari kata *Amphi*, artinya rangkap dan *bios*, artinya kehidupan. Amphibia adalah hewan yang hidup dengan dua bentuk kehidupan, mula-mula di dalam air tawar dan kemudian dilanjutkan di darat. Fase

kehidupan di dalam air berlangsung sebelum alat reproduksi masak. Keadaan ini merupakan fase larva atau bisa disebut dengan *berudu* (Radiopoetro, 1991).

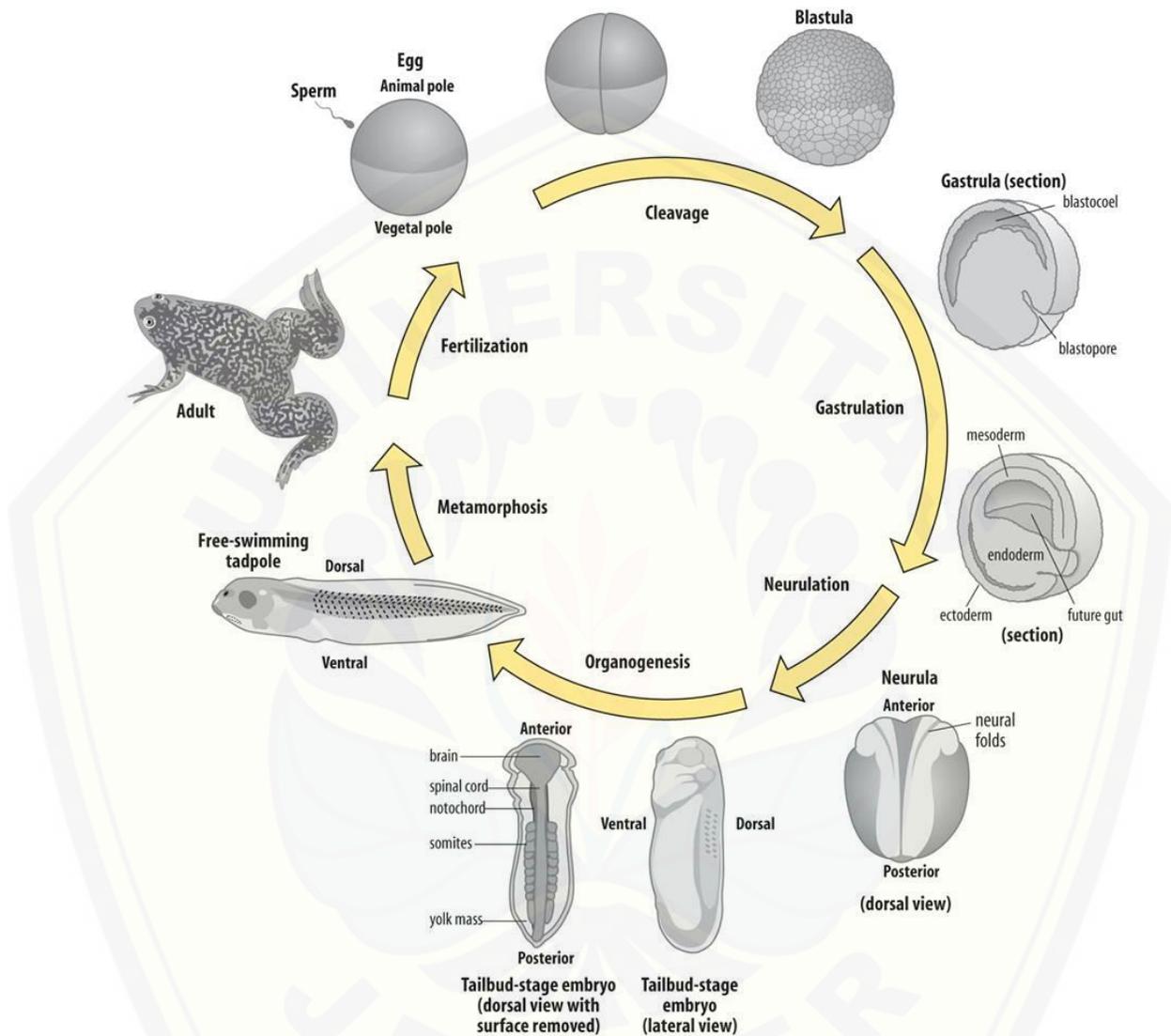
Tidak semua jenis Amphibi mengalami fase larva di dalam air. Ada beberapa spesies yang mengalami modifikasi. Beberapa spesies ini melangsungkan kehidupan terus menerus di dalam air dan sebaliknya ada yang sama sekali tidak mengalami kehidupan di dalam air (Radiopoetro, 1991).

2.4.1 Fase Berudu

Amphibi memiliki siklus hidup di habitat air tawar dan darat. Siklus hidup ini disebut juga dengan metamorfosis. Amphibi mengalami metamorfosis sempurna di masa hidupnya. Metamorfosis Amphibi terdiri dari beberapa fase yaitu fertilisasi, pembelahan (*cleavage*), gastrulasi, neurulasi, dan organogenesis (Staveley, 2017). Berudu merupakan salah satu bentuk larva pada metamorfosis Amphibi yang berada pada fase organogenesis.

Organogenesis adalah tahapan pembentukan organ. Pada embrio Amphibi dilanjutkan dengan pembentukan alat-alat tubuh. Embrio segera mulai memanjang. Satu ujung ialah lebar, dan terpisah dari bagian lain oleh sedikit penyempitan, ia merupakan calon kepala. Kepala dan ekor menjadi lebih jelas setelah terbentuk proctodeum pada pangkal ekor. Kemudian pada permukaan antero-ventral kepala terbentuk alat penghisap dan pada kedua sisinya terbentuk insang-insang luar (terbentuk dua pasang) (Radiopoetro, 1991).

Embrio berkembang menjadi berudu atau larva. Alat penghisap digunakan untuk melekatkan diri pada tumbuh-tumbuhan air. Mereka belum memiliki mata dan mulut; stomodeum merupakan calon mulut belum berhubungan dengan archenteron. Setelah itu terbentuklah pasangan insang yang ketiga, sedang dua pasang yang lain menjadi bertambah besar. Selanjutnya stomodeum berhubungan dengan archenteron. Celah-celah insang dibentuk di antara lengkung-lengkung insang atau arci branchiales, dan bersamaan dengan itu mata mulai terbentuk (Radiopoetro, 1991).



Gambar 2.2 Siklus hidup Amphibi
(Sumber : *Molecular & Developmental Biology*, 2017)

Insang luar menunjukkan tanda-tanda mengerut dan terbentuklah insang dalam. Kemudian terbentuk operculum dari suatu lipatan kulit di depan insang pada kedua sisi. Ia tumbuh meluas ke arah posterior dan segera menutup celah-celah insang dan insang-insang luar. Pada *Rana* sp., operculum sebelah kanan segera bersatu dengan dinding badan sehingga hubungan celah-celah insang terputus, tetapi

di sebelah kiri masih terdapat lubang (*spiraculum*) yang fungsinya untuk mengalirkan air keluar dari rongga insang dan semua celah-celah insang. Pada genera lain lubang itu terdapat di sebelah kanan, atau juga kedua sisi tetap berlubang. Pada stadium ini, berudu hidup sebagai ikan. Sekarang pulmones terbentuk, dengan demikian larva hidup di dalam dua alam : secara periodik larva timbul di permukaan air untuk bernapas.

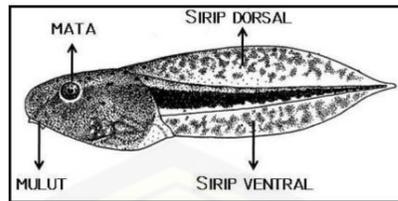
Pertumbuhan berikutnya ialah sebagai berikut.

- 1) Extremitas posterior dan anterior terbentuk;
- 2) Mulut bertambah lebar;
- 3) Intestinum memendek, berhubungan dengan pergantian makanan, dari herbivora menjadi karnivora;
- 4) Ekor menghilang sempurna; sejak terbentuknya extremitas, ekor tersebut mulai mengecil. Dengan demikian metamorfosis menjadi sempurna (Radiopoetro, 1991).

2.4.2 Morfologi Berudu

Berudu disebut juga dengan larva yang hidup di air. Karena hidupnya di air maka berudu bernafas menggunakan insang. Insang merupakan alat respiratori khusus untuk mengambil oksigen di dalam air. Menggerakan insang dalam air sangat praktis untuk dilakukan hewan kecil di dalam air. Namun kelemahannya cara ini memerlukan banyak tenaga cukup besar, sehingga tidak efektif bila dilakukan oleh hewan besar (Soewolo, 2000).

Berudu Amphibi khususnya pada ordo Anura memiliki tubuh berukuran pendek yaitu kira-kira 25-35% dari panjang total. Bentuk ekor memipih secara lateral dan terdiri dari sumbu utama *caudal muscular* dengan sirip ventral dan dorsal. Sirip ventral memanjang dari posterior hingga ujung ekor, sedangkan sirip dorsal memanjang dari tengah atau ujung badan hingga ujung ekor (Gosner dan Rosman, 1960).



Gambar 2.3 Berudu Amphibi (Sumber : Gosner dan Rosman, 1960)

Tubuh berudu dicirikan dengan bentuk sedikit menggembung, tanpa kelopak mata, nares lebar dan mulut pada ujung tubuh. Posisi mata, nares dan mulut bervariasi antar spesies (Duellman dan Trueb, 2003). Rongga mulut berudu terdiri dari geligi atas, geligi bawah, papila yang berada pada pinggir mulut dan *kretinous maxilla* (Coger dan Zwaifel, 2003). Berudu memiliki kulit yang tipis, berlapis-lapis, epidermis tanpa keratin, dan pada area tubuh yang berbeda terdapat korium yang tebal dengan jaringan ikat (Hofrichter, 1999). Berudu memiliki insang luar pada awal perkembangannya. Insang luar tersebut dilapisi oleh lipatan operkular yang tumbuh pada posterior dan terbuka ke sebelah luar melalui spirakel (Duellman dan Trueb, 1994).

Orton (1953) dalam Duellman dan Trueb (1994) menyatakan bahwa terdapat empat tipe utama berudu yaitu Tipe I – IV yang tergantung pada struktur operkular dan bukaan dari tubuh dan bentuk mulut. Berudu Amphibi pada ordo Anura termasuk berudu tipe IV yaitu memiliki spirakel sinistral (tunggal pada lateral kiri tubuh); rongga mulut dengan keratin dan barisan geligi; mulut tanpa sensorik.

Karakter yang digunakan dalam proses deskripsi morfologi berudu adalah ciri-ciri pada tubuh, ekor dan bagian mulut berudu. Berdasarkan Atlig dalam Rahman (2012) terminologi morfologi yang digunakan dalam proses deskripsi, yaitu :

a) Tubuh

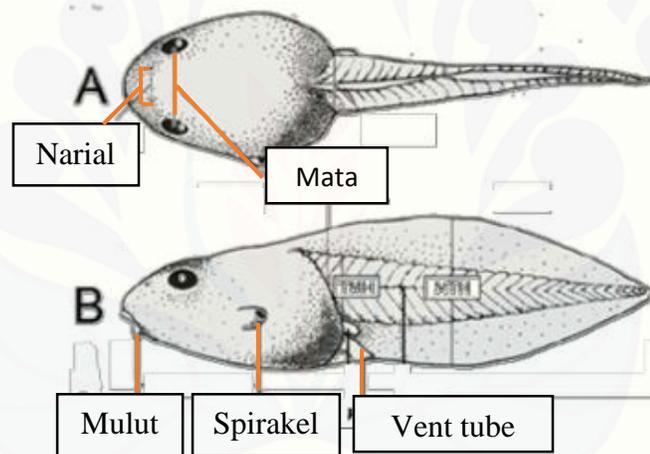
Berudu terdiri dari tubuh dan ekor, dimana bentuk tubuh berkorelasi dengan habitat (Gambar 2.4). Tubuh berudu pada umumnya berbentuk *compressed* (lebih tinggi daripada lebar), dan dapat berbentuk *depresses* (lebih lebar daripada tinggi) yang biasanya dimiliki oleh jenis-jenis pemakan lumut dan hidup di aliran deras.

b) Spirakel

Spirakel merupakan lubang yang berfungsi mengeluarkan air dari ruang buhoparyngeal setelah dipompa masuk ke mulut melalui insang (Gambar 2.4). Secara umum terdapat 4 konfigurasi spirakel pada berudu, yaitu di bagian tengah pada dorsal, pada bagian tengah tubuh dekat *vent tube*, sinistral (satu pada bagian kiri tubuh, sangat umum), dan dua pada sisi kanan-kiri tubuh (lateral).

c) Lubang Narial

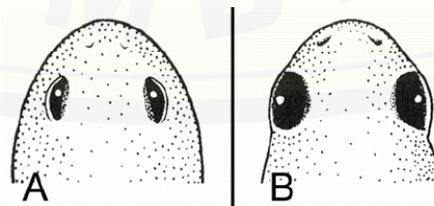
Lubang narial dimiliki oleh berudu secara umum (Gambar 2.4). Posisi lubang narial dapat lebih dekat dengan mata daripada mulut, lebih dekat dengan mulut daripada mata. Lubang narial berada di tengah-tengah antara mata dan mulut.



(A) Berudu tampak Dorsal; (B) dan Lateral
Gambar 2.4 Morfologi berudu (Sumber : Rahman, 2012)

d) Mata

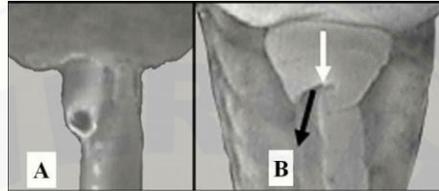
Mata berudu dapat berada pada dorsal, berada seluruhnya pada siluet dorsal, atau lateral, termasuk pada siluet dorsal, mata menghadap ke samping (lateral).



(A) Dorsal; (B) Lateral
Gambar 2.5 Posisi mata berudu (Sumber : Rahman, 2012)

e) *Vent Tube*

Secara umum terdapat dua konfigurasi *vent tube*, yaitu *medial vent* yang terletak pada tepi sirip ventral, dan *dextral vent* yang terletak pada berbagai tempat pada sebelah kanan sirip ventral.



(A) Medial; (B) Dextral

Gambar 2.6 Posisi *Vent tube* (Sumber : Rahman, 2012)

f) Ekor

Ekor berudu terdiri dari otot tengah, otot *myotomic* dan *notochord*, namun tidak memiliki tulang. Sirip dorsal dan ventral berada di sepanjang otot ekor. Sirip dorsal dapat memanjang dari bagian tubuh dekat dengan mata, memanjang dari bagian dorsal ekor dan memanjang dari bagian posterior tubuh. Lebar sirip dorsal dan ventral bervariasi dari sangat lebar hingga sangat sempit. Lebar sirip ini berhubungan dengan habitat berudu tersebut. Sirip yang lebar dimiliki oleh berudu yang hidup pada air tenang, sedangkan berudu yang hidup pada aliran sedang-deras memiliki sirip yang sempit.

2.4.3 Fisiologi Berudu

a) Sistem Pernapasan Berudu

Sistem pernapasan berudu terdiri dari insang. Pisces dan Amfibia mengadakan pertukaran gas dengan lingkungan melalui insang. Beberapa larva ikan dan amfibia mempunyai insang luar, yaitu penjurulan-penjuluran seperti benang yang keluar dari sisi kepala dekat lubang celah-celah insang. Gerakan memompa dari mulut dan faring menyebabkan arus ventilasi air mengalir melalui insang. Pada waktu inspirasi faring dan ruang operkulum mengembang yang menurunkan tekanan terhadap air. Ruang-ruang ini bekerja sebagai pompa penghisap. Air hanya masuk melalui mulut karena

suatu membran tipis yang terdapat pada tepi bebas operkulum bekerja sebagai katub dan mencegah air masuk. Setelah dalam faring, air mengalir melalui insang ke dalam ruang operkulum karena tekanan di sini lebih rendah.

Ekspirasi dimulai dengan ditutupnya mulut atau katub-katub oral, dan kontraksi faring dan ruang operkulum sehingga tekanan di dalamnya lebih tinggi daripada air sekitarnya. Ruang-ruang ini sekarang bekerja sebagai pompa penekan. Baik pada waktu inspirasi maupun ekspirasi terdapat gradien tekanan yang menggerakkan air melalui insang. Air tidak masuk dalam esofagus, karena esofagus ini Kempis, kecuali pada waktu menelan. Makanan dan benda-benda lain dicegah mengotori insang oleh gerigi insang yang bekerja (Ville, 1999).

b) Sistem Pencernaan Berudu

Sistem pencernaan berudu terdiri dari saluran pencernaan yaitu mulut dan usus. Mulut digunakan untuk menghisap makanan di dasar air. Mulut disertai dengan gigi kecil untuk memotong makanan sehingga dapat melewati mulutnya yang kecil. Usus terdiri dari struktur yang panjang dan melingkar. Berudu merupakan hewan herbivora yang memakan tumbuhan di dasar air. Usus herbivora memiliki kanal elimetris yang panjangnya melebihi panjang tubuhnya (Campbell, 2008). Usus berudu mencerna makanan untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya di dalam tubuh. Nutrisi di butuhkan selama perkembangan metamorfosisnya sampai menjadi Amphibi dewasa. Usus pada saat masa larva lebih panjang daripada usus pada saat dewasa. Hal ini di sebakkan karena strukur yang di sesuaikan dengan fungsinya. Berudu yang bersifat herbivor atau pemakan tumbuhan memiliki usus yang lebih panjang karena tumbuhan lebih sulit di cerna.

Tumbuhan memiliki dinding sel yang membutuhkan waktu lebih lama untuk mencerna. Pada saat berudu sudah berkembang menjadi Amphibi dewasa, Amphibi mulai memakan serangga. Karena Amphibi dewasa tidak lagi memakan tumbuhan maka pola makan saat dewasa termasuk kedalam karnivora. Dalam mencerna serangga usus tidak membutuhkan waktu melebihi waktu yang di gunakan untuk mencerna tumbuhan. Karena serangga tidak mengandung dinding sel. Regresi usus

terjadi selama prometamorfosis terakhir. Hal ini ditandai dengan pemendekan usus dan hilangnya epitel primer. Kehilangan epitel primer dimulai dari pergerakan lisosom dan pelepasan hidrolase ke dalam sitoplasma dari sel epitel. Aktivitas alkalin fosfatase yang berkorelasi dengan epitel larva fungsional menurun selama proses regresi (Duellman, 1994).

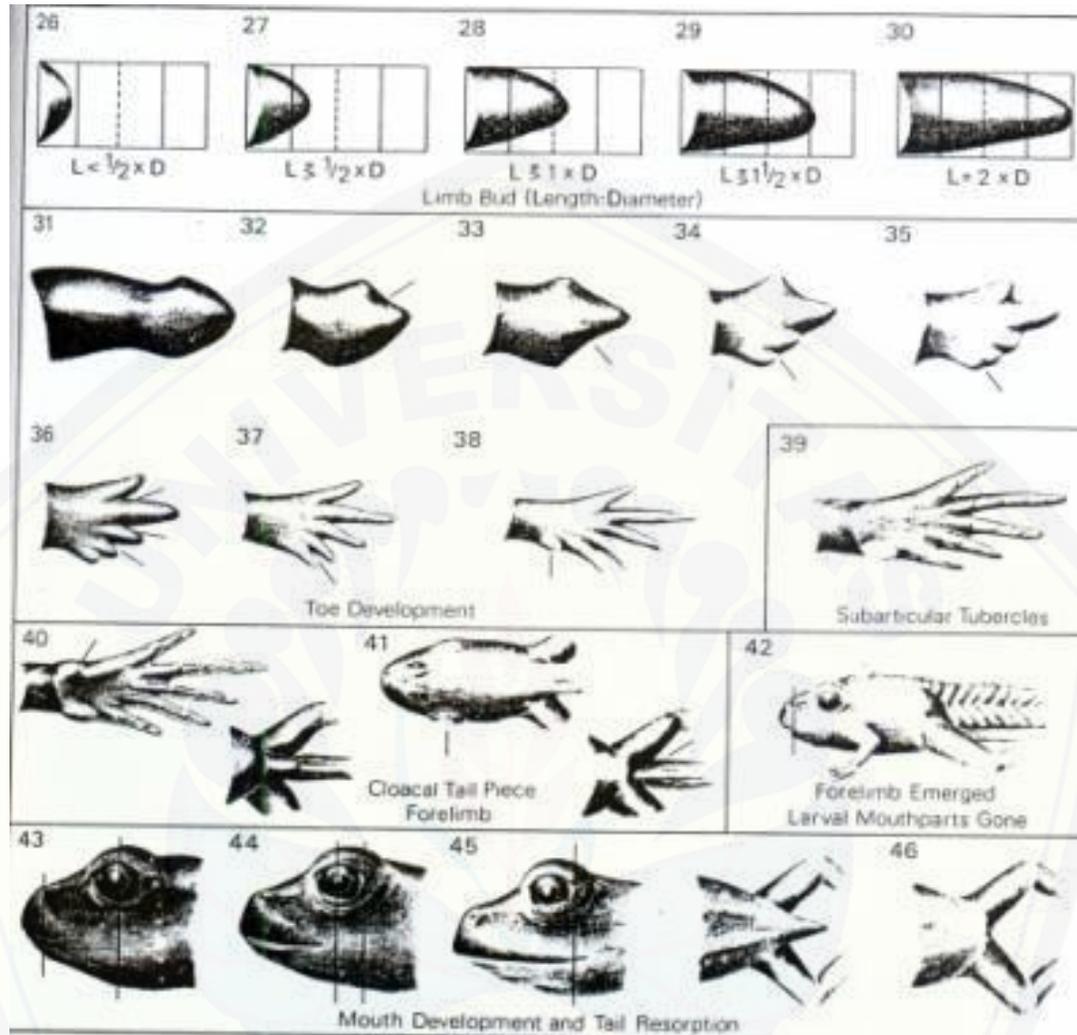
2.4.4 Tahap Perkembangan Berudu

(Duellman & Trueb, 1994) mendeskripsikan dan mengelompokkan perkembangan berudu menjadi 2 fase, yaitu fase embrio dan fase larva. Setiap perkembangan di lihat melalui morfologi dan fungsi tubuh berudu. Tahapan perkembangan berudu adalah sebagai berikut :

a) Fase Embrio (Tahap 1-25)

Tahap embrio atau tahap *pre-feeding* sebelum berudu berkembang memiliki 25 tahap. Tahap awal perkembangan berudu yaitu fertilisasi (tahap 1), pembelahan zigot (*cleavage*) menjadi dua, empat, delapan, hingga zigot menjadi banyak sel (tahap 2-9). Tahap selanjutnya secara berurutan adalah tahapan gastrulasi (tahap 10-12), pembentukan dorsal (tahap 13), pembentukan system saraf (tahap 14-16), pembentukan ujung ekor (tahap 19). Tahap 20 mulai terjadi sirkulasi pada insang. Tahap 21 diawali dengan terbentuknya kornea transparan dan mulut terbuka. Tahap 22 mulai terjadi sirkulasi pada sirip serta sirip ekor menjadi transparan. Pada tahap 23 lipatan operkular, bibir dan geligi mulai menutup insang luar. Pada tahap 25 penutupan insang oleh operkular pada sisi kiri tubuh, terbentuk spirakel dan berudu berkembang dari *clutch* telur.





Gambar 2.7 Tahapan perkembangan berudu (Sumber : Duellman & Trueb, 1994)

b) Fase larva (Tahap 25-46)

Fase larva terdiri dari 21 tahap, berudu hidup bebas setelah berkembang dari *clutch* telur. Pada fase 25 dimulailah fase larva pada Amphibi. Tahap selanjutnya adalah proses pembentukan kaki belakang (*hindlimb bud*) (tahap 26-30). Tahap ini kemudian diteruskan dengan proses pembentukan jari kaki (*toe development*) (tahap 31-37).

Pada tahap 38 tuberkula inter-metatarsal terbentuk setelah ke-lima jari terpisah. Pada tahap 39 tuberkula sub-artikular berkembang. Tuberkula sub-artikular

terbentuk sempurna pada tahap 40. Pada tahap 41 kulit yang menutupi kaki depan Amphibi menipis dan transparan; bagian dalam rongga mulut berudu mulai rusak. Kaki depan Amphibi keluar, sudut mulut sejajar nostril, bariar geligi hilang, bentuk mulut berudu menghilang adalah pada tahap 42. Tahap selanjutnya adalah perkembangan mulut Amphibi (*mouth development*) dan ekor (*tail resorbition*) mulai terdeferensiasi (tahap 43-45). Tahap 46 adalah tahap akhir metamorphosis ditandai dengan ekor berudu yang telah hilang (Duellman & Trueb, 1994).

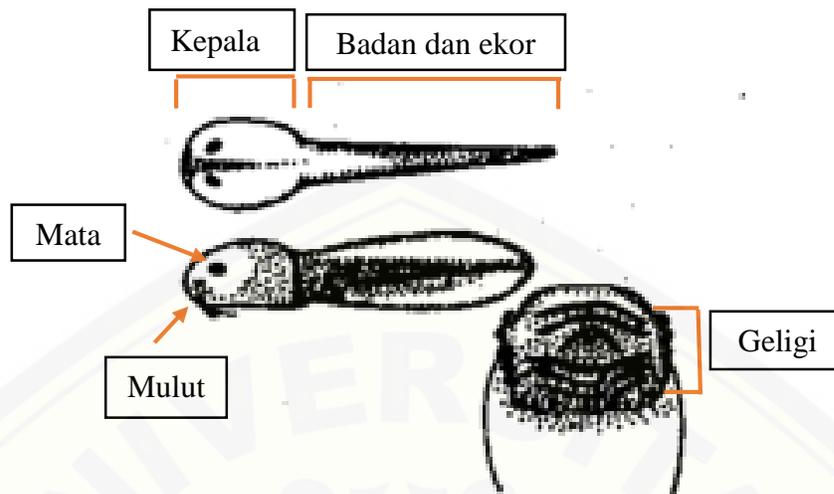
2.5 Perbedaan Berudu Kodok (*Bufo*) dan Berudu Katak (*Rana*)

Anggota amfibi salah satunya adalah kodok (*Bufo*) dan katak (*Rana*). Masing-masing memiliki ciri khusus yang berbeda satu sama lain. Ciri khusus yang dimiliki akan membantu masyarakat dalam membedakan kodok (*Bufo*) dan katak (*Rana*).

2.5.1 Berudu Kodok Sejati (*Bufo*)

Anggota dari *Bufo* disebut juga dengan kodok sejati. Fertilisasi dilakukan dengan cara eksternal. Telur dikeluarkan oleh kodok betina dalam bentuk untaian panjang, sementara itu kodok jantan menyemprotkan sperma di atasnya. Untaian panjang telur-telur mencapai 2,1 – 3,0 m. Jumlah telur kira-kira mencapai 4000 – 5000 butir. Berudu berkembang dari telur setelah kira-kira 12 hari, tetapi waktu yang diperlukan untuk berkembang menjadi dewasa mempunyai perbedaan yang sangat besar, tergantung pada suhunya. Jangka waktu rata-ratanya bisa mencapai kira-kira 3 bulan, meskipun di daerah panas bisa hanya 2 bulan, sedangkan di daerah dingin berudunya mengalami masa tidur musim dingin dan melangsungkan perubahan bentuknya (metamorfosa) pada tahun berikutnya.

Berdasarkan Iskandar (1998) berudu *Bufo* memiliki ciri mulut seperti mangkuk, dan bibir berada di bawah yang berfungsi untuk makan di dasar air. Terdapat bintil di sudut mulutnya. Warna tubuhnya adalah hitam atau coklet tua. Ukuran tubuhnya kecil bahkan sampai tahap akhir. Spirakel berada di bagian kiri tubuh dan mata berada di permukaan atas tubuh.



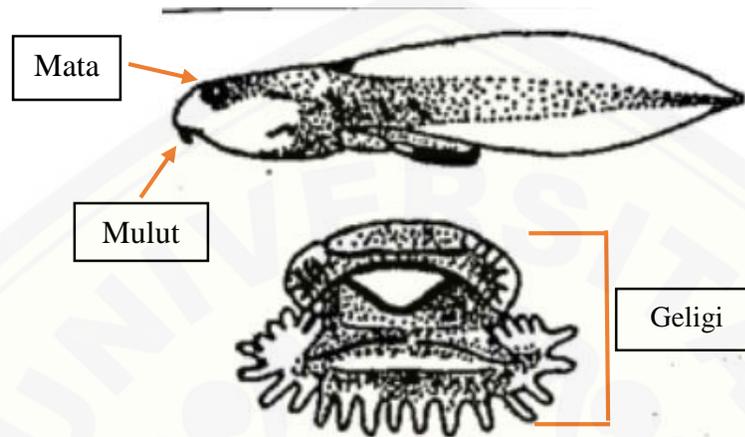
Gambar 2.8 Berudu kodok (*Bufo* sp.) (Sumber : Iskandar, 1998)

2.5.2 Berudu Katak (*Ranidae*)

Anggota *Ranidae* memiliki ciri khas hidup di daerah basah dan berair. Fertilisasi dimulai dengan katak jantan memeluk yang betina pada belakang lengannya dan membuahi telur yang dikeluarkannya. Beberapa ribu telur diletakkan di air sedalam 2,5 – 5 cm, yang masing-masing terbungkus dengan suatu kapsul seperti selai. Telur-telur ini tenggelam di dasar air itu, hingga menyamakannya. Berudu menetas atau berkembang dari telur setelah kira-kira 7 hari. Perkembangan lamban sampai mencapai ukuran kira-kira 7,5 cm. perubahan bentuknya (metamorfosa) berlangsung setelah kira-kira 1-2 tahun, tergantung pada persediaan makan. Pada spesies lainnya dari genus *Rana*, jumlah telur, ukuran maupun lama perkembangannya dan berudunya, mempunyai beberapa perbedaan, namun pola dasarnya masih tetap serupa.

Berdasarkan Iskandar (1998) berudu *Ranidae* memiliki ciri spirakelnya tunggal dan terletak pada lateral kiri tubuh. Berudu umumnya tidak terlalu kecil dan tubuh berwarna tidak hitam. Mulut berudu tanpa sensorik, dengan geligi yang terdiri dari lebih dari tiga deret. Pada sebagian spesies geligi paling banyak terdiri dari tiga deret. Terdapat tonjolan pada bibir, tonjolan ini terbatas sampai bibir bawah dan

bagian-bagian samping. Bagian ventral sedikit banyak tanpa bentuk dan mulut ke arah depan.



Gambar 2.9 Berudu katak (*Rana* sp.) (Sumber : Iskandar, 1998).

2.6 Poster

Poster merupakan gagasan yang dicetuskan dalam bentuk ilustrasi gambar yang disederhanakan serta dibuat dalam ukuran besar. Tujuannya adalah untuk menarik perhatian, membujuk, memotivasi atau memperlihatkan pada gagasan pokok, fakta atau peristiwa tertentu. Tumpuan poster ada pada luasnya kata-kata untuk menyampaikan gagasan khusus atau pesan khusus (Sudjana dan Rivai, 2007).

2.6.1 Karakteristik Poster

Poster memiliki karakteristik antara lain dinamis, menonjolkan kualitas, sederhana tidak memerlukan pemikiran bagi pengamat secara terinci, harus cukup kuat untuk menarik perhatian. Desain sebuah poster merupakan perpaduan antara kesederhanaan serta dinamika. Berbagai warna yang mencolok dan kontras sering kali dipakai dalam poster (Sudjana dan Rivai, 2007).

Karakteristik lain dari poster berdasarkan Sardiman (2007) antara lain: (1) sederhana; (2) menyajikan; (3) berwarna; (4) slogannya ringkas dan jitu; (5) tulisannya jelas; (6) motif dan desain bervariasi. Poster dapat dibuat diatas kertas,

kain, batang kayu, seng, dan semacamnya. Ukuran bermacam-macam tergantung kebutuhan. Pemasangan bisa di dalam kelas, di luar kelas, di tepi jalan, di pohon dan di majalah.

2.6.2 Kegunaan Poster

Beberapa kegunaan poster menurut Sudjana dan Rivai (2007) antara lain: (1) sebagai motivasi; (2) sebagai peringatan; (3) sebagai pengalaman kreatif. Selain itu poster dapat merangsang pembaca untuk mempelajari lebih jauh dan atau ingin tahu hakikat dari pesan yang disampaikan melalui poster tersebut. Menurut Sardiman *et al* (2007) poster memiliki kegunaan untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat baik itu berupa himbauan, larangan atau berupa ajakan serta mempengaruhi dan memotivasi tingkah laku orang yang melihatnya.

2.6.3 Bahasa Poster

Bahasa poster memiliki perbedaan dan keunikan dari bahasa lainnya, seperti bahasa karangan atau bahasa surat. Kebanyakan poster bertumpu pada luasnya kata-kata yang menyampaikan gagasan khusus atau pesan khusus. Memakai kata-kata yang dimuat dalam poster haruslah hati-hati. Pada umumnya dipergunakan sedikit kata dan hanya kata-kata kunci yang ditonjolkan dengan cara menepikan kedudukan huruf atau besarnya ukuran huruf. Tiga buah kata dalam poster lebih efektif daripada sebuah kalimat panjang (Sudjana dan Rivai, 2007).

Pendapat tersebut diperkuat oleh Husnan dalam Rokhnawati (2008) yang mengemukakan bahwa bahasa poster itu singkat, jelas, dan memiliki daya pikat. singkat maksudnya tidak panjang dan berbelit-belit. Kata-katanya padat dan penuh isi serta setiap kata memiliki fungsi, artinya tidak ada kata yang penempatannya tidak bermakna. Jelas, maksudnya tidak membingungkan pembaca. Bahasa poster memiliki daya pikat, maksudnya adalah dengan membaca poster pembaca menjadi tertarik. Pemilihan dan penempatan kata yang sesuai sangat penting diperhatikan oleh

penyusun poster. Gambar yang ditampilkan harus jelas, tidak mencolok dan harus sesuai dengan gagasan yang diampaikan.

Pemilihan kalimat menurut Suryanto *et al* dalam Rokhnawati (2008) pada poster harus tepat. Pada umumnya kalimat-kalimat yang digunakan adalah berupa kalimat ajakan. Selain kalimat ajakan, kalimat perintah atau himbauan juga sering dipakai dalam menulis poster. Kalimat-kalimat pendek yang lebih banyak dipakai.

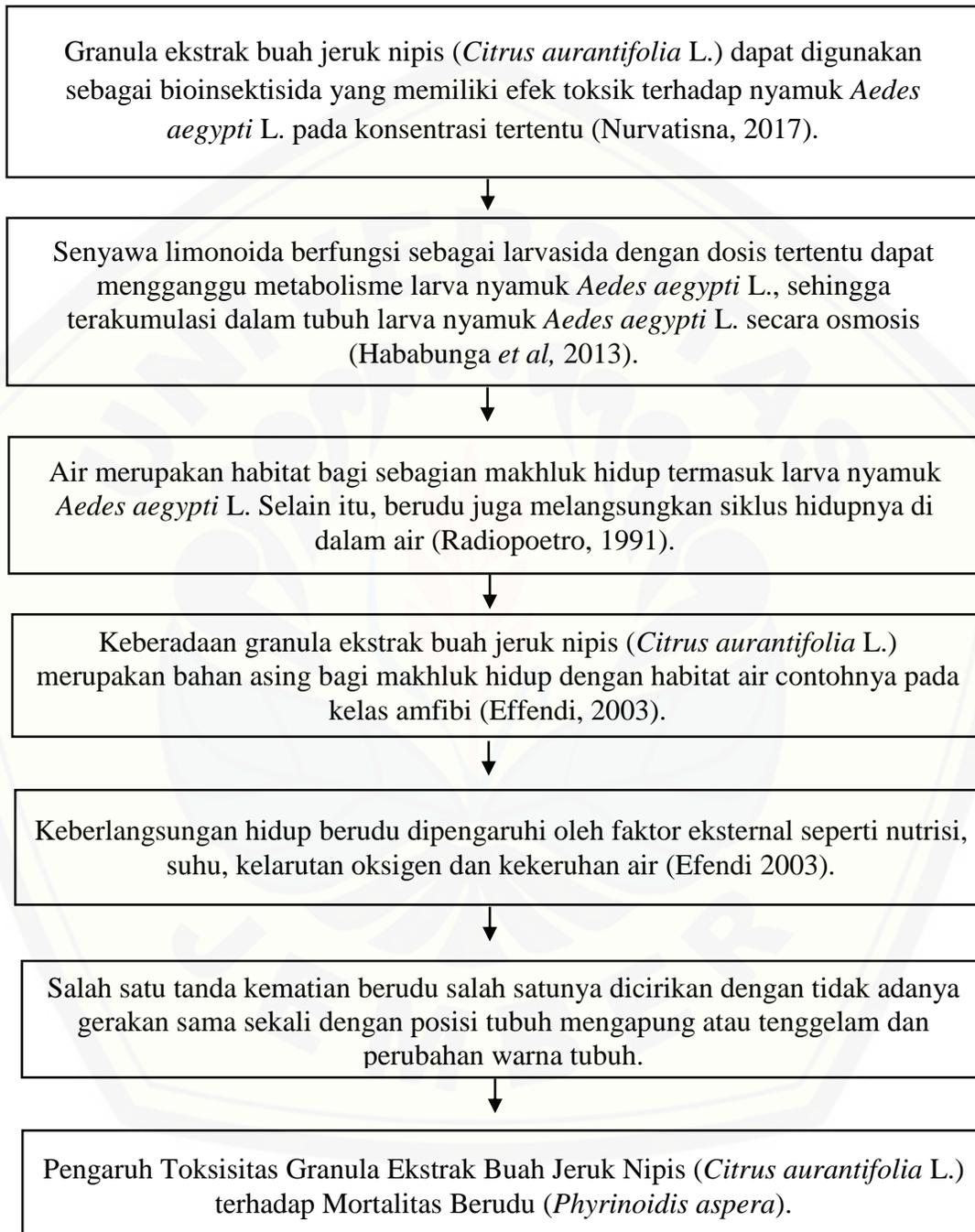
2.6.4 Hal-hal yang Perlu Diperhatikan dalam Menulis Poster

Penyusunan poster sama halnya dengan penyusunan karangan secara umum terutama pada komunikasi tulisnya. Teks poster sebagai sarana komunikasi tertulis sebaiknya disusun dengan baik, menarik, dan komunikatif. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menulis poster antara lain: (1) objek poster yang akan kita buat; (2) ide yang ingin disampaikan; (3) pilihan kata harus tepat dan kalimat bersifat persuasive; (4) menggunakan kata-kata yang efektif, sugestif dan mudah diingat; (5) huruf-hurufnya cukup besar dan mudah dibaca; (6) kalimatnya hendaklah mengandung suasana keakraban; dan (7) menggunakan variasi bentuk huruf dan variasi warna yang menarik (Suryanto dalam Rokhnawati, 2008).

Sawiji dalam Rokhnawati (2008) berpendapat bahwa poster memiliki hal-hal yang perlu dikenali yaitu:

(1) kalimatnya mengandung ajakan pembaca; (2) keterangan poster jelas dan mudah dimengerti oleh pembaca; (3) gambar pendukung poster jelas dan kontras dengan warna yang disajikan pada poster; dan (4) isi poster memuat materi secara meyeluruh namun tetap dalam penyajian yang singkat dan padat.

2.7 Kerangka Berpikir

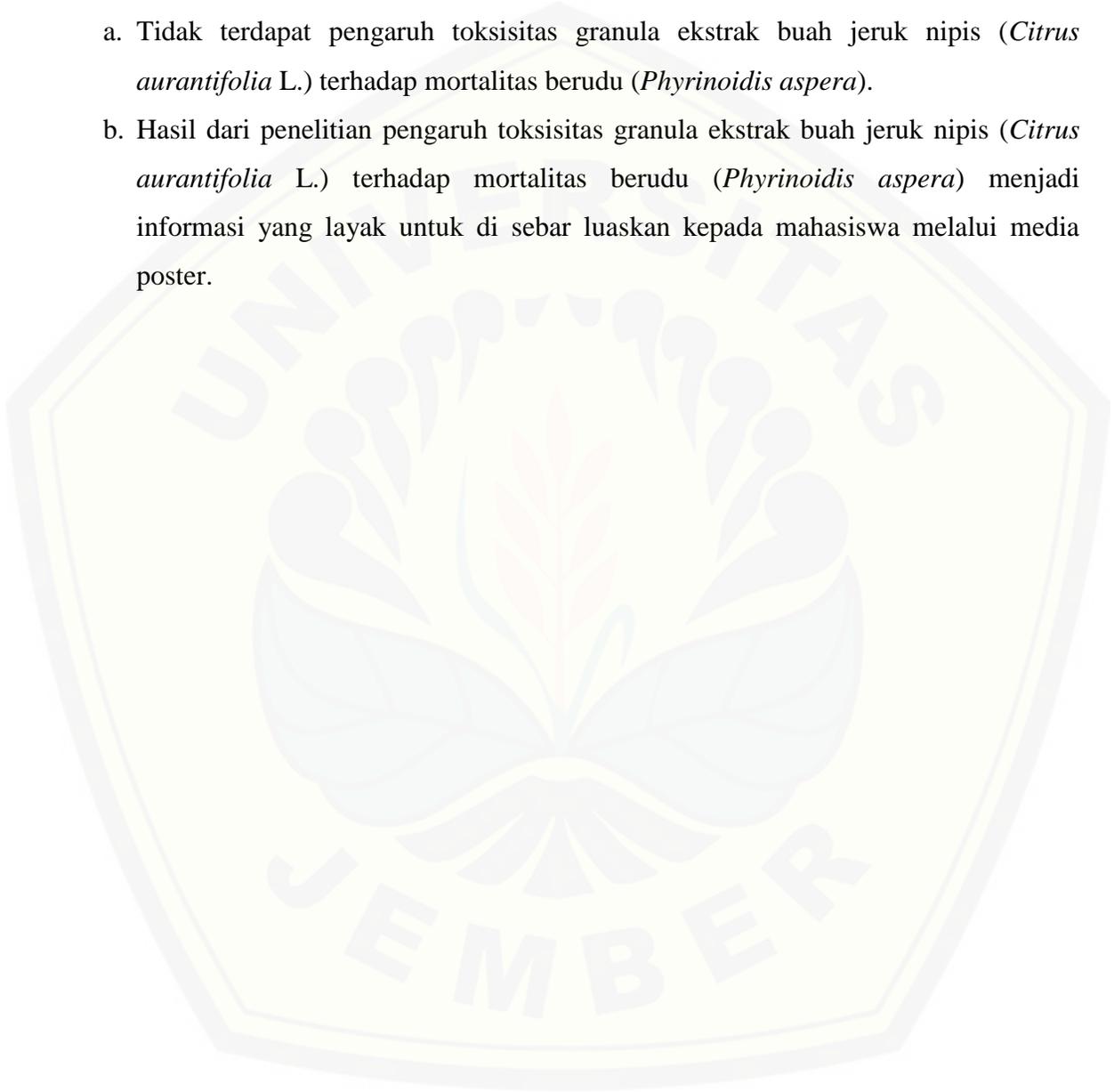


Gambar 2.10 Bagan Kerangka Berpikir

2.8 Hipotesis

Berdasarkan kajian teori yang telah dipaparkan di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tidak terdapat pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*).
- b. Hasil dari penelitian pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*) menjadi informasi yang layak untuk di sebar luaskan kepada mahasiswa melalui media poster.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dikarenakan pada penelitian ini digunakan perlakuan untuk memanipulasi objek penelitian yang disertai dengan adanya kontrol. Hasil dari penelitian laboratoris tersebut dikembangkan menjadi poster edukasi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Sub. Lab. Zoologi Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Pelaksanaan dimulai pada bulan Februari 2018.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan timbulnya variabel terikat. Pada penelitian ini variabel bebasnya adalah ragam konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sebesar 0,5 g/10 L, 1 g/10 L, dan 2 g/10 L.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dapat dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kematian yang ditandai dengan tidak adanya gerakan sama sekali yang dengan posisi tubuh mengapung atau tenggelam dan perubahan warna tubuh setelah pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) pada ragam konsentrasi 0,5 g/10 L, 1 g/10 L, dan 2 g/10 L.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga hubungan variabel bebas dan variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Variabel kendali meliputi :

- a. Berat dan panjang berudu;
- b. Medium air;
- c. Waktu pengujian;
- d. Tempat pengujian;
- e. Suhu air;
- f. Kelembapan udara.

3.4 Definisi Operasional

- a) Buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) yang digunakan pada penelitian ini adalah buah jeruk nipis yang berusia 4-7 minggu. Bagian jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) yang digunakan adalah keseluruhan bagian buah meliputi kulit buah, daging buah dan biji buah.
- b) Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) adalah sediaan dari ekstrak yang berbentuk pasta yang diperoleh dari 200 gram serbuk buah jeruk nipis yang dimaserasi menggunakan ethanol 70%.
- c) Mortalitas adalah kematian individu dalam kurun waktu yang di tentukan. Mortalitas berudu ditandai dengan tidak adanya reaksi gerakan sama sekali dengan posisi tubuh mengapung atau tenggelam di dalam air dan perubahan warna tubuh berudu dalam waktu 24 jam.
- d) Poster edukasi merupakan media sosialisasi dan publikasi untuk menyampaikan informasi yang bersifat edukasi. Poster disajikan dengan bahasa singkat dan jelas. Tampilan poster bergambar dan berwarna sehingga menimbulkan kesan menarik bagi pembaca.

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian kali ini antara lain pipet tetes, *beaker glass*, gelas ukur, wadah plastik, bak plastik, *thermometer*, *hygrometer*, *autoclave*, pengaduk, stopwatch, kamera, timbangan analitik, lemari es, karet, mikroskop, kaca benda, kaca penutup.

3.5.2. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah granula ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.), air, alkohol 70%, bayam rebus, dan berudu.

3.6 Jumlah dan Kriteria sampel

3.6.1 Jumlah Sampel

Jumlah sampel berudu yang digunakan pada penelitian ini yakni berjumlah 5 ekor berudu pada setiap perlakuan. Jumlah perlakuan ada 4 dengan 6 kali ulangan, sehingga jumlah total berudu yang digunakan adalah berjumlah 120 ekor.

3.6.2 Kriteria Sampel

Berudu yang digunakan tubuhnya terdiri atas kepala, mata dan ekor. Berudu diidentifikasi berdasarkan Iskandar (1998) untuk mengetahui genus berudu.

3.7 Desain Penelitian

3.7.1 Konsentrasi Granula

Ragam konsentrasi granula ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,5 g/10 L, 1 g/10 L, dan 2 g/10 L. Air sebagai kontrol negatif.

3.7.2 Desain Uji Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap digunakan pada kondisi yang relatif homogen. Pada penelitian pengaruh granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap perkembangan morfologi berudu terdapat 4 perlakuan, dengan pengulangan sebanyak 6 kali.

Tabel 3.1 Rancangan uji penelitian pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*) dalam Waktu 24 Jam

Pengulangan	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1	U1P1	U1P2	U1P3	U1P4
2	U2P1	U2P2	U2P3	U2P4
3	U3P1	U3P2	U3P3	U3P4
4	U4P1	U4P2	U4P3	U4P4
5	U5P1	U5P2	U5P3	U5P4
6	U6P1	U6P2	U6P3	U6P4

Keterangan :

P1 : Perlakuan negatif dengan air 10 liter

P2 : Perlakuan konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis sebesar 0,5 g/ 10 L.

P3 : Perlakuan konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis sebesar 1 g/10 L.

P4 : Perlakuan konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis sebesar 2 g/10 L.

U : Perlakuan dengan menggunakan ulangan

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar alat terhindar dari mikroorganisme yang dapat mempengaruhi proses dan hasil penelitian. Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan sabun cair untuk mencuci, *autoclave* digunakan untuk sterilisasi dan Alkohol 70% sebagai bahan desinfektan.

3.8.2 Persiapan Berudu

Pada tahap persiapan berudu, dilakukan tahap pemijahan yang bertujuan untuk memindah berudu agar bisa beradaptasi dengan air pada penelitian setelah hidup di habitat aslinya. Tahap persiapan sebagai berikut.

- a. Berudu diletakkan pada wadah plastik yang terisi air sebanyak 10 liter.
- b. Berudu diberikan pakan bayam rebus selama penelitian berlangsung (Putri *et al*, 2013).

3.8.3 Tahap Uji Penelitian

Penelitian ini terdapat 4 perlakuan yaitu air, 0,5 g/10 L, 1 g/10 L, dan 2 g/10 L. Pada masing-masing perlakuan terdapat 6 kali pengulangan. Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengisi 24 wadah plastik dengan air sebanyak 10 liter.
- b. Memasukkan setiap konsentrasi granul (0,5 g/10 L, 1 g/10 L, dan 2 g/10 L) ke dalam 6 wadah plastik. Pada 6 wadah plastik terakhir hanya berisi 10 liter air tanpa memberinya dengan granul ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.).
- c. Memasukkan masing-masing 5 ekor berudu ke dalam wadah plastik tersebut.
- d. Melakukan pengamatan terhadap mortalitas berudu dalam waktu 24 jam. Kematian ditandai dengan tidak adanya gerakan sama sekali dengan posisi tubuh mengapung atau tenggelam dan perubahan warna tubuh.
- e. Mencatat hasil penelitian meliputi jumlah berudu yang mati pada setiap perlakuan.

3.8.4 Tahap Penyusunan Poster

Langkah penyusunan produk poster dilakukan dalam beberapa tahap (Khusna, 2017). Adapun rincian setiap tahap adalah sebagai berikut :

- a. Tahap I : menentukan tujuan pembuatan poster
- b. Tahap II : menentukan isi poster
- c. Tahap III : menentukan bentuk poster

- d. Tahap IV : menentukan ukuran poster dan bentuk huruf yang sesuai
- e. Tahap V : memilih warna yang sesuai

Poster dibuat menggunakan kertas PVC agar gambar terlihat tajam dan tidak pecah. Isi poster merupakan hasil penelitian tentang pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*).

3.8.5 Tahap Uji Validasi Poster

Uji media poster dilakukan setelah poster selesai. Poster disusun untuk menyampaikan informasi uji keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap hewan non target yaitu berudu kepada Mahasiswa FKIP Biologi. Uji validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan 3 responden.

Tabel 3.2 Rubrik penilaian

Skor	Kriteria	Rubrik Penilaian
4	Sangat baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk poster yang ada.
3	Baik	Jika masing-masing item ada unsur yang dinilai sesuai, meski ada sedikit kekurangan dengan produk poster tersebut.
2	Kurang baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan pada produk poster.
1	Tidak baik	Jika masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan pada produk poster.

3.9 Analisis Data

3.9.1 Analisis Data Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan uji ANOVA karena untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.)

terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*). Uji ANOVA dilakukan dengan taraf kepercayaan 95% ($P < 5\%$). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

3.9.2 Analisis Validasi Poster

Analisis validasi poster diperoleh dari data validator yang berupa data kuantitatif hasil perkalian antara skor yang ada pada setiap aspek kriteria validasi. Adapun rumus pengolahan data adalah sebagai berikut:

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

Keterangan: P = Persentase penilaian

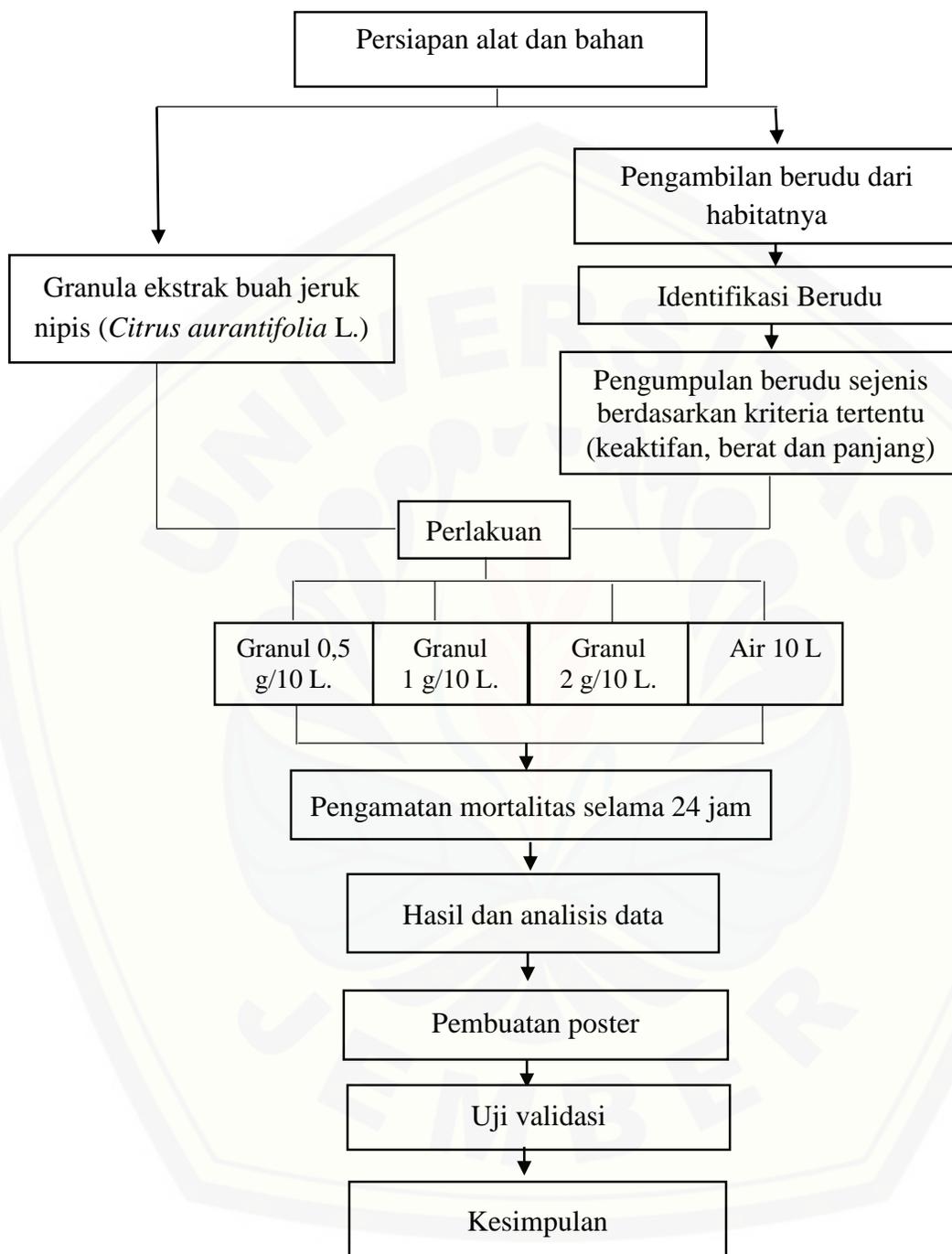
Persentase penilaian yang diperoleh selanjutnya diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas seperti Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Validasi Poster Edukasi

No.	Skor	Kriteria	Keputusan
1	81,25 – 100	Sangat layak	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk masyarakat umum
2	62,50 – 81,24	Layak	Produk dapat dilanjutkan dengan menambah sesuatu yang kurang melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak terlalu mendasar.
3	43,75 – 62,49	Cukup layak	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan.
4	< 43,75	Kurang layak	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk.

Sumber : (Sukiman, 2012).

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*) maka dapat di simpulkan bahwa :

- a. Pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terbukti aman terhadap mortalitas berudu (*Phyrinoidis aspera*) yang dibuktikan pada uji ANOVA dengan taraf signifikan sebesar 0,434.
- b. Poster pada penelitian ini layak untuk dimanfaatkan dengan rata-rata hasil validasi oleh validator sebesar 82,56%.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu dalam waktu lebih dari 24 jam.
- b. Perlu dilakukan mengenai kualitas air setelah penambahan granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap suhu, pH, dan kelarutan oksigen.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap spesies berudu yang berbeda.
- d. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap berudu melalui racun kontak (*contact poison*), racun perut (*Stomach poison*), dan racun pernapasan (*Fumigants*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta : UI Press.
- Asri, Asnelly. 2015. Gambaran Histopatologi Usus Ikan Dui Dui (*Dermogenys megarrhamphus*) di Danau Matano Luwu Timur Sulawesi Selatan yang Tercemar Logam Berat Nikel (Ni) dan Besi (Fe). *Skripsi*. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Campbell, Neil A. 2008. *Biologi Edisi Ke Delapan Jilid 3*. Jakarta : Erlangga.
- Cania, B.E., dan Setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida dari Kulit Buah Citrus grandis, Citrus aurantium L. dan Citrus aurantifolia (Rutaceae) sebagai Senyawa Anti-bakteri dan Insektisida. *Jurnal Prosiding Kimia FMIPA-ITS*
- Carlson, Bruce M. 1988. *Patten's Foundations of Embryology Fifth Edition*. Mc Graw Hill Book Company : New York.
- Cogger HG, Zweifel RG. 2003. *Encyclopedia of Reptiles and Amphibians Second Edition*. San Fransisco: Fog City Press.
- Duellman, WE & Trueb, L. 1994. *Biology of Amphibians*. New York: McGraw-Hill.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : KANISIUS.
- Encyclopedia Of Life. 2018. *Phyrinoidis aspera*. Eol.org. [Diakses pada 7 Mei 2018]
- Firmansyah, Ridlo. 2017. Toksisitas Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Sebagai Karya Ilmiah Populer.
- Gandahusada, Srisari. 2002. *Parasitologi Kedokteran (edisi ketiga)*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Goin JC, Goin OB, Zug GR. 1978. *Introduction to Herpetology*. San Fransisco : W. H. Freeman and Company.

- Gosner LK. 1960. A Simplified Table for Staging Anuran Embryos and Larvae with Notes on Identification. *Herpetologica* 16(3): 183-190.
- Hababunga, Erye Zevrilyy., Y. R. Riwu, dan S. Landy. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Jeruk Nipis Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Kesmas*.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB Press.
- Haq, Geugeut Istifany., A. Permanasari, dan H. Solihin. 2010. Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. Vol. 1(1): 2087-7412.
- Hofrichter R. 1999. *The Encyclopedia of Amphibian*. Canada: Key Porter Books Limited.
- Hoeve, Van. 1989. *Ensiklopedia Indonesia Seri Fauna Reptilia dan Amfibia*. Jakarta : P.T. Intermedia.
- Infoagribisnis. 2016. Budidaya Jeruk Nipis. <http://www.infoagribisnis.com/budidaya-jeruk-nipis/>. [Diakses tanggal 11 Desember 2017].
- Inger RF. 1966. *The Systematic and Zoogeography of the Amphibian of Borneo*. United States of America : Field Museum Press.
- Iskandar, Joko T. 1998. *Amfibi Jawa Dan Bali*. Indonesia : Puslitbang Biologi – LIPI.
- ITIS. 2017. *Citrus aurantifolia* L. <http://www.itis.gov/>. [Diakses pada 25 November 2017]
- ITIS. 2018. *Phyrinoidis aspera*. <http://www.itis.gov/>. [Diakses pada 8 Mei 2018]

- Karlinah, Nelly. 2015. *Bahan Ajar Embriologi Manusia*. Yogyakarta : CV Budi Utama.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Khusna, Anisya' Miftahul. 2017. Toksisitas Campuran Ekstrak Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Ekstrak Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. serta Pemanfaatannya Sebagai Poster. *Skripsi*. Jember : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Lesmana, Darti Satyani. 2015. *Ensiklopedia Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Marianti. 2014. Pengaruh granul ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. <https://www.scribd.com/doc/25012349496443>. [Diakses pada 6 November 2017].
- Mistar. 2003. *Panduan Lapangan Amfibi Kawasan Ekosistem Leuser*. Bogor: PILINGO Movement.
- Mousir. 2014. Pertumbuhan dan Perkembangan. <http://www.kamusq.com/pertumbuhan-dan-perkembangan-adalah.html>. [Diakses pada 14 Desember 2017].
- Ningsih, Welni Dwista. 2011. Struktur Komunitas Berudu Anura di Sungai Cibeureum Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor : Fakultas Kehutanan IPB.
- Ningsih, Welni Dwista., Kusrini, Mirza D. dan Agus P. Kartono. 2013. Struktur Komunitas Berudu Anura di Sungai Ciberium Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Media konservasi* 18(1) : 10-11.

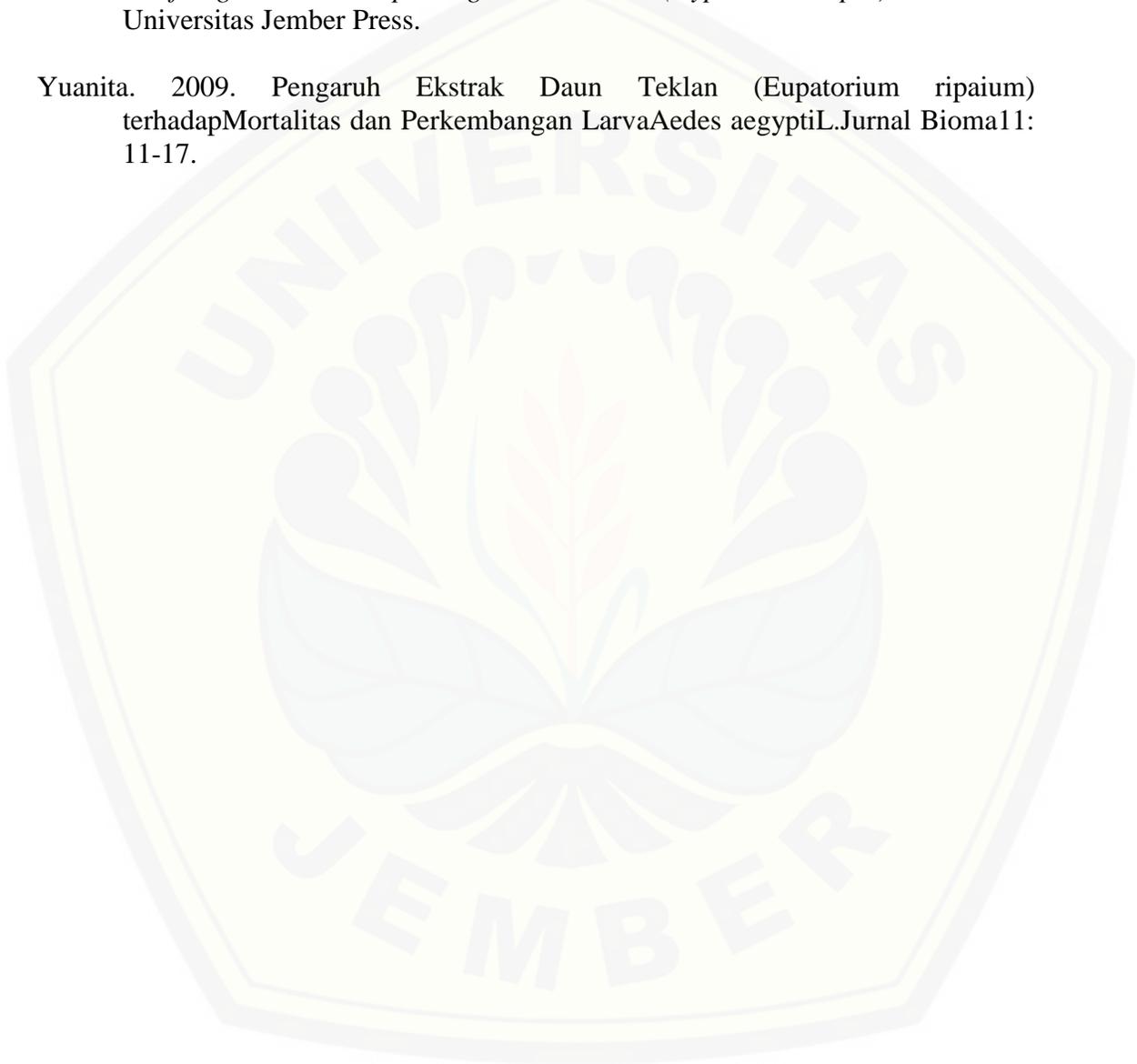
- Nour, V., I, Trandafir., and M. E. Ionica. 2010. HPLC Organic Acid Analysis in Defferent Citrus Juices Under Reversed Phase Conditions. *Journal Agro* 38(1).
- Nurvatisna, Sheila. 2017. Perbedaan Toksisitas Ekstrak dan Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Skripsi*. Jember : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Pamusuk, Eneste. 2005. *Buku Pintar Penyuntingan Naskah*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Putri, Ardyah R.I., Kurniawan, Nia., Agung Pramana W. M. 2013. Pengaruh Hormon Hipofisa dan Ovaprim terhadap Ovulasi Katak serta Perbedaan Pakan terhadap Pertumbuhan Berudu Katak *Fejervarya cancrivora*. *Jurnal Biotropika* Vol. 1 No. 5.
- Radiopoetro. 1991. *Zoologi*. Jakarta : Erlangga.
- Rahman, Luthfia Nuraini. 2012. Deskripsi Morfologi, Identifikasi Molekuler dan Posisi Filogeni Berudu di Pulau Jawa berdasarkan Gen 12S rRNA dan 16S rRNA. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Rokhanawati, Ani Yulia. 2008. Peningkatan Keterampilan Menulis Poster dengan Metode Copy the Master pada Siswa Kelas VIIIA MTs Al Hidayah Banjarharjo, Kabupaten Brebes. *Skripsi*. Semarang : UNNES.
- Rompas, Rizald Max., Kawung, Nickson J., Sandra O. Tilaar. 2015. *Bahan Bakar Nabati*. Yogyakarta : Deepublish.
- Samsiatun. 2012. Deskripsi Citrus aurantifolia. Deskripsi *citrus aurantifolia*. [http://www. syamsiatun24.wordpress.com/2012/10/17](http://www.syamsiatun24.wordpress.com/2012/10/17). [24 November 2017].
- Sari, Muna. 2017. Pertahanan dan Ketahanan Hidup Larva *Aedes aegypti* pada beberapa Media Air yang Berbeda. *Skripsi*. Lampung : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- Sarwono, B. 2001. *Khasiat & Manfaat Jeruk Nipis*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Sastrodiharjo, N. 1984. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung : Penerbit ITB.
- Staveley, Brian E. 2017. Molecular & Developmental Biology. <http://www.mun.ca/biology/desmid/brian/BIOL3530/DEVO01/devo01.html>. [2 Desember 2017]
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogja.
- Taslimah. 2014. Uji Efikasi Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) sebagai Bioinsektisida dalam Upaya Integrated Vector Management terhadap *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jakarta : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.
- Verma PK, Pande N. 2002. *Learning Amphibia through of Amphibians*. New Jersey : University Princenton press.
- Ville, Claude A., Walker, Warren F., Robert D. Barnes. 1999. *Zoologi Umum*. Jakarta : Erlangga.
- Wahyuni, D. 2013. Granulasi Senyawa Toksin untuk memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Abstrak dan executive summary. Fakultas dan Ilmu Pendidikan Unej.
- Wahyuni, Dwi, J. Waluyo, dan J. Prihatin. 2013. *Granulasi Senyawa Toksik untuk Memberantas Larva Nyamuk Aedes Aegypti*. Jember : Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Wahyuni, Dwi. 2016. *Produk Bioinsektisida Baru Granula Senyawa Toksik Pembasmi Larva Nyamuk Aedes aegypti sebagai Formula Industrial Yang Strategis*. Jember : Universitas Jember press.
- Warta Herpetofauna. 2016. *Media Informasi dan Publikasi Dunia Amfibi dan Reptil*. Bogor : K3AR Publikasi.
- Wati, Meliya dan Yosmed Hidayat. 2014. *Komposisi Makanan (Diet) Dua Spesies Kodok Bufo melanostictus, Schneider (1799) Dan Bufo asper, Gravenhorst(1829) Di Daratan Tinggi dan Dataran Rendah Sumatera Barat*.

STKIP PGRI Sumatera Barat Program Studi Pendidikan Biologi. Jurnal. Vol. 6(2): 152-160

Yaswinda, Dia Qori. 2017. *Toksisitas Bioinsektisida Granula Campuran Ekstrak Daun Sirih (Piper batle) Dan Biji Srikaya (Annona aquamosa) Terhadap Morfologi dan Histopatologi Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Jember : Universitas Jember Press.

Yuanita. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (Eupatorium ripaium) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Aedes aegypti L. Jurnal Bioma 11: 11-17.

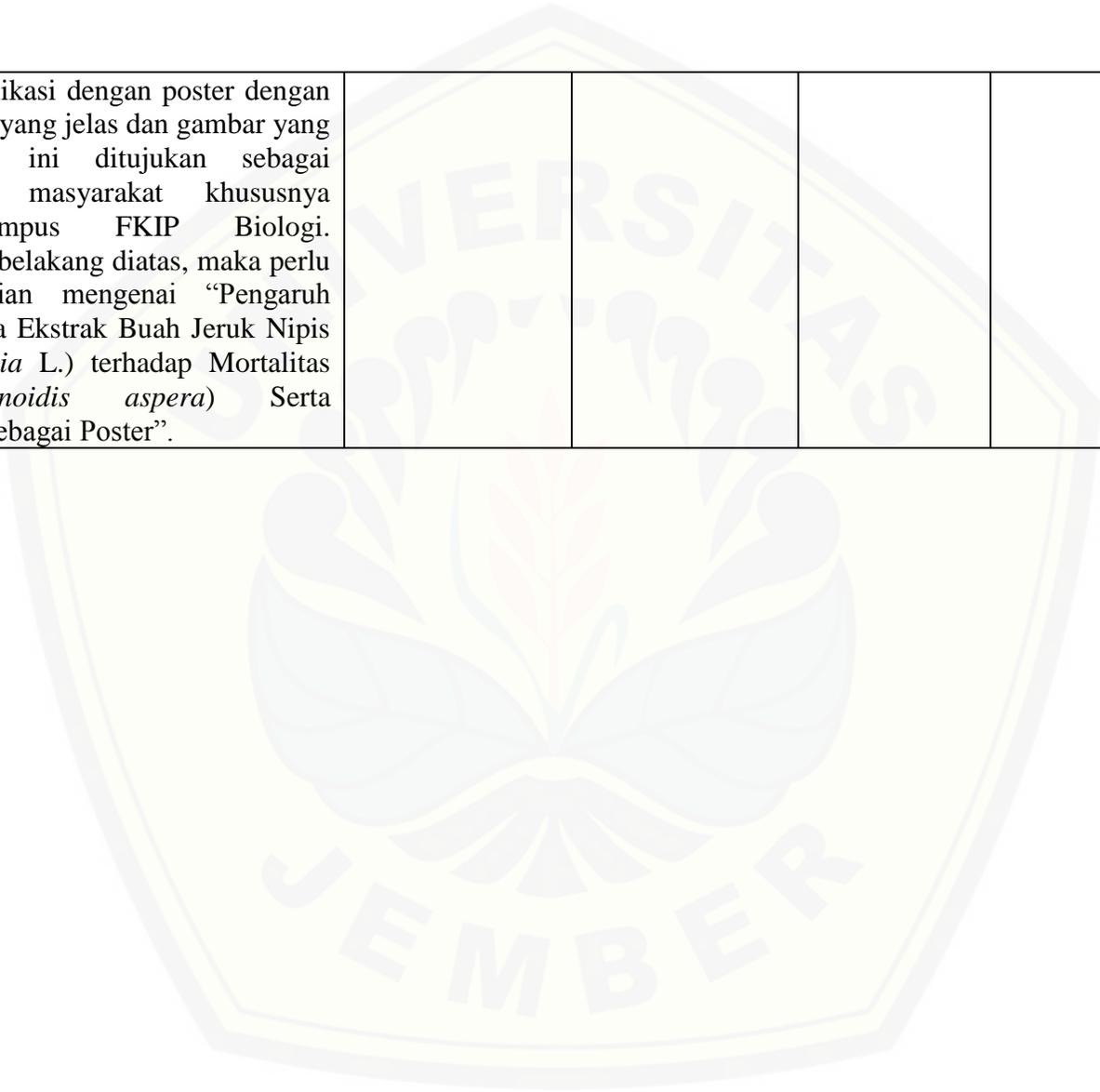


LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) terhadap Mortalitas Berudu (<i>Phyrioidis aspera</i>) Serta Pemanfaatannya Sebagai Poster</p>	<p>Granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) sebagai alternatif dalam memberantas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.. Granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) dapat membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. sebesar 1 gram/10 liter dalam waktu 105 menit (Wahyuni, 2016).</p> <p>Granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) dapat mematikan larva nyamuk karena kandungannya yaitu senyawa limonoida. Senyawa limonoida yang bersifat mematikan larva akan masuk ke dalam tubuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. (Haq <i>et al</i> 2010). Dosis yang cukup dapat mengganggu metabolisme larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L., sehingga dosis yang diberikan akan terakumulasi dalam tubuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. secara osmosis (Hababunga <i>et al</i>, 2013). Kenyataan diatas perlu dilakukan uji keamanan terhadap hewan non target sebagai ketentuan suatu bioinsektisida baru yang aman terhadap lingkungan.</p>	<p>b. Bagaimana pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) terhadap mortalitas berudu (<i>Phyrioidis aspera</i>) ?</p> <p>b. Bagaimanakah kelayakan poster dalam penelitian pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i></p>	<p>a. Variabel bebas Ragam konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) sebesar 0,5 g/10 L, 1 g/10 L, dan 2 g/10 L.</p> <p>b. Variabel terikat Mortalitas berudu (<i>Phyrioidis aspera</i>) akibat pemberian granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus</i></p>	<p>Tidak terdapat kematian berudu setelah pemberian serial konsentrasi granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) yang ditandai dengan tidak adanya gerakan sama sekali dengan posisi tubuh mengapung atau tenggelam dan</p>	<p>a. Data primer Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) terhadap mortalitas berudu (<i>Phyrioidis aspera</i>).</p> <p>b. Data sekunder Didapatkan dari berbagai sumber, seperti jurnal dan buku sebagai pendukung</p>	<p>a. Model penelitian adalah penelitian eksperimental laboratorium.</p> <p>b. Memberi granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) dengan konsentrasi bervariasi pada 10 liter air yang berisi beberapa berudu.</p> <p>c. Melakukan identifikasi berudu untuk mengetahui</p>

	<p>habitat larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. adalah di air, sehingga granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) perlu dilakukan uji keamanan terhadap hewan yang hidup di air, termasuk pisces dan Amphibi. Pengujian keamanan bioinsektisida telah dilakukan terhadap ikelas Pisces yaitu <i>Ciprinus carpio</i> yang terbukti aman pada konsentrasi 1 gram/10 liter (Yaswinda, 2017). Selain Pisces ada Amphibi yang juga hidup dalam air yaitu pada fase berudu. Berudu merupakan fase larva pada Amphibi yang terus mengalami perkembangan morfologi di dalam air. Berudu mulai mengalami perkembangan selama 2-3 bulan</p> <p>Granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) keberadaannya merupakan bahan asing bagi makhluk hidup aquatik salah satu contohnya adalah pada kelas amfibi. Hasil penelitian ini perlu di sebar luaskan melalui poster. Poster merupakan gagasan yang dicetuskan dalam bentuk ilustrasi gambar yang disederhanakan serta dibuat dalam ukuran besar.</p> <p>Penelitian mengenai keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) terhadap hewan non target akan menjadi informasi yang menarik di kalangan masyarakat. Hasil pada penelitian</p>	<p>L.) terhadap mortalitas berudu katak?</p>	<p><i>aurantifolia</i> L.)</p>	<p>perubahan warna tubuh berudu dalam waktu 24 jam.</p>	<p>informasi yang dibutuhkan.</p>	<p>jenis berudu tersebut.</p> <p>d. Melakukan pengamatan mortalitas pada berudu setelah 24 jam dengan cara melihat pergerakan dan warna tubuh.</p> <p>e. Mencatat dan mengolah data yang sudah di peroleh.</p> <p>f. Membuat poster sebagai media edukasi untuk memberi informasi kepada mahasiswa biologi.</p>
--	---	--	--------------------------------	---	-----------------------------------	---

<p>kali ini perlu publikasi dengan poster dengan penyajian kalimat yang jelas dan gambar yang menarik. Poster ini ditujukan sebagai informasi bagi masyarakat khususnya Mahasiswa kampus FKIP Biologi. Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu diadakan penelitian mengenai “Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) terhadap Mortalitas Berudu (<i>Phyrinoidis aspera</i>) Serta Pemanfaatannya sebagai Poster”.</p>					
--	--	--	--	--	--



LAMPIRAN B. HASIL PENELITIAN

Konsentrasi	Jumlah Larva	Ulangan	Mortalitas	Suhu air	Kelembapan udara
0,5 g	5	1	0	26°C	57%
0,5 g	5	2	0	26°C	57%
0,5 g	5	3	0	26°C	57%
0,5 g	5	4	0	26°C	57%
0,5 g	5	5	0	26°C	57%
0,5 g	5	6	0	26°C	57%
1 g	5	1	1	26°C	57%
1 g	5	2	0	26°C	57%
1 g	5	3	0	26°C	57%
1 g	5	4	0	26°C	57%
1 g	5	5	0	26°C	57%
1 g	5	6	1	26°C	57%
2 g	5	1	2	26°C	57%
2 g	5	2	0	26°C	57%
2 g	5	3	0	26°C	57%
2 g	5	4	0	26°C	57%
2 g	5	5	0	26°C	57%
2 g	5	6	0	26°C	57%
air	5	1	0	25,5°C	57%
air	5	2	0	25,5°C	57%
air	5	3	0	25,5°C	57%
air	5	4	0	25,5°C	57%
air	5	5	0	25,5°C	57%
air	5	6	0	25,5°C	57%

LAMPIRAN C. HASIL UJI SPSS

LAMPIRAN HASIL UJI

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	266.667	3	88.889	.952	.434
Within Groups	1866.667	20	93.333		
Total	2133.333	23			

Multiple Comparisons

Dependent Variable:mortalitas

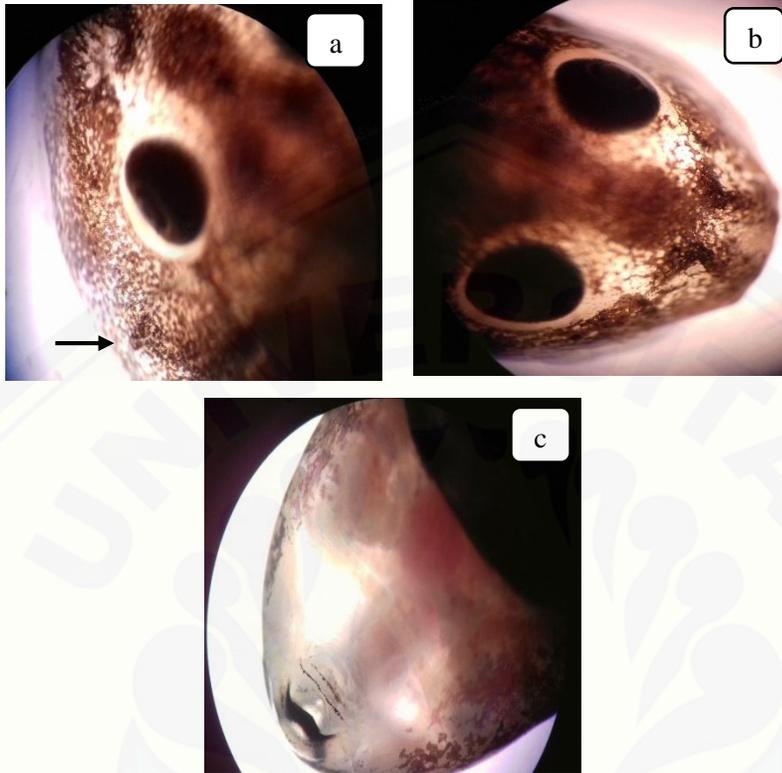
	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	.0	.5	.000	5.578	1.000	-15.61	15.61
		1.0	-6.667	5.578	.637	-22.28	8.95
		2.0	-6.667	5.578	.637	-22.28	8.95
	.5	.0	.000	5.578	1.000	-15.61	15.61
		1.0	-6.667	5.578	.637	-22.28	8.95
		2.0	-6.667	5.578	.637	-22.28	8.95
	1.0	.0	6.667	5.578	.637	-8.95	22.28
		.5	6.667	5.578	.637	-8.95	22.28
		2.0	.000	5.578	1.000	-15.61	15.61
	2.0	.0	6.667	5.578	.637	-8.95	22.28
		.5	6.667	5.578	.637	-8.95	22.28
		1.0	.000	5.578	1.000	-15.61	15.61
LSD	.0	.5	.000	5.578	1.000	-11.63	11.63
		1.0	-6.667	5.578	.246	-18.30	4.97
		2.0	-6.667	5.578	.246	-18.30	4.97

.5	.0	.000	5.578	1.000	-11.63	11.63
	1.0	-6.667	5.578	.246	-18.30	4.97
	2.0	-6.667	5.578	.246	-18.30	4.97
1.0	.0	6.667	5.578	.246	-4.97	18.30
	.5	6.667	5.578	.246	-4.97	18.30
	2.0	.000	5.578	1.000	-11.63	11.63
2.0	.0	6.667	5.578	.246	-4.97	18.30
	.5	6.667	5.578	.246	-4.97	18.30
	1.0	.000	5.578	1.000	-11.63	11.63



LAMPIRAN D. DOKUMENTASI

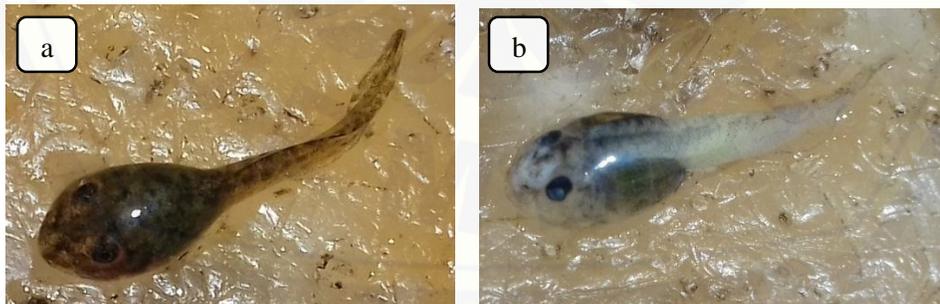
A. Morfologi Berudu *Phyrinoidis aspera* secara mikroskopis dengan perbesaran 40×



Keterangan

(a) Spirakel terletak pada bagian kiri kepala berudu; (b) posisi mata pada permukaan tubuh; (c) posisi mulut berada di bawah

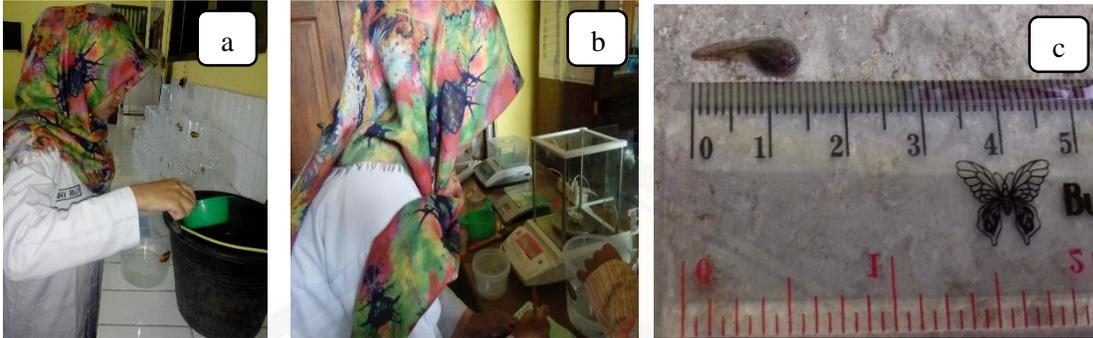
B. Morfologi berudu secara makroskopis



Keterangan

(a) Berudu yang belum diberi perlakuan; (b) berudu yang mati setelah diberi perlakuan

C. Persiapan berudu



Keterangan

(a)Seleksi berudu; (b) penimbangan berat berudu; (c) pengukuran panjang berudu

D. Persiapan granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.)



Keterangan

(a) Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.); (b) Pelarutan granula hingga homogen dengan air sesuai dengan masing-masing serial konsentrasi; (c) Air 10 liter yang terkandung granula terlarut; (d) Pengukuran suhu air; (e) Pengukuran kelembapan udara; (f) Pemberian bayam rebus kepada berudu

LAMPIRAN E. KUNCI IDENTIFIKASI BERUDU

Bab 4

Kunci Identifikasi
untuk Berudu Katak

Kecuali untuk anggota suku Microhylidae, hampir tidak mungkin memberikan kunci untuk suku secara tepat menurut sifat/karakter berudu tanpa menggunakan sifat-sifat yang lebih rinci. Karena itu di sini diberikan kunci umum tunggal untuk suku, marga dan jenis. Hanya 30 jenis berudu yang dikenal. Berudu dari *Nyctiasalus margaritifera*, dan *Rana (Hylarana) baramisa* sampai sekarang belum diketahui. Anggota dari dua marga, *Phyllautus* dan *Oreophryne* diketahui mempunyai perkembangan langsung. Agar mendapatkan gambaran mengenai berudu *Nyctiasalus margaritifera*, maka karakter jenis lain: *Nyctiasalus pictus* juga disertakan. Berudu *Oscidaryga sumatrana* belum diketahui, tetapi di sini dianggap mirip dengan *O. lewis*.

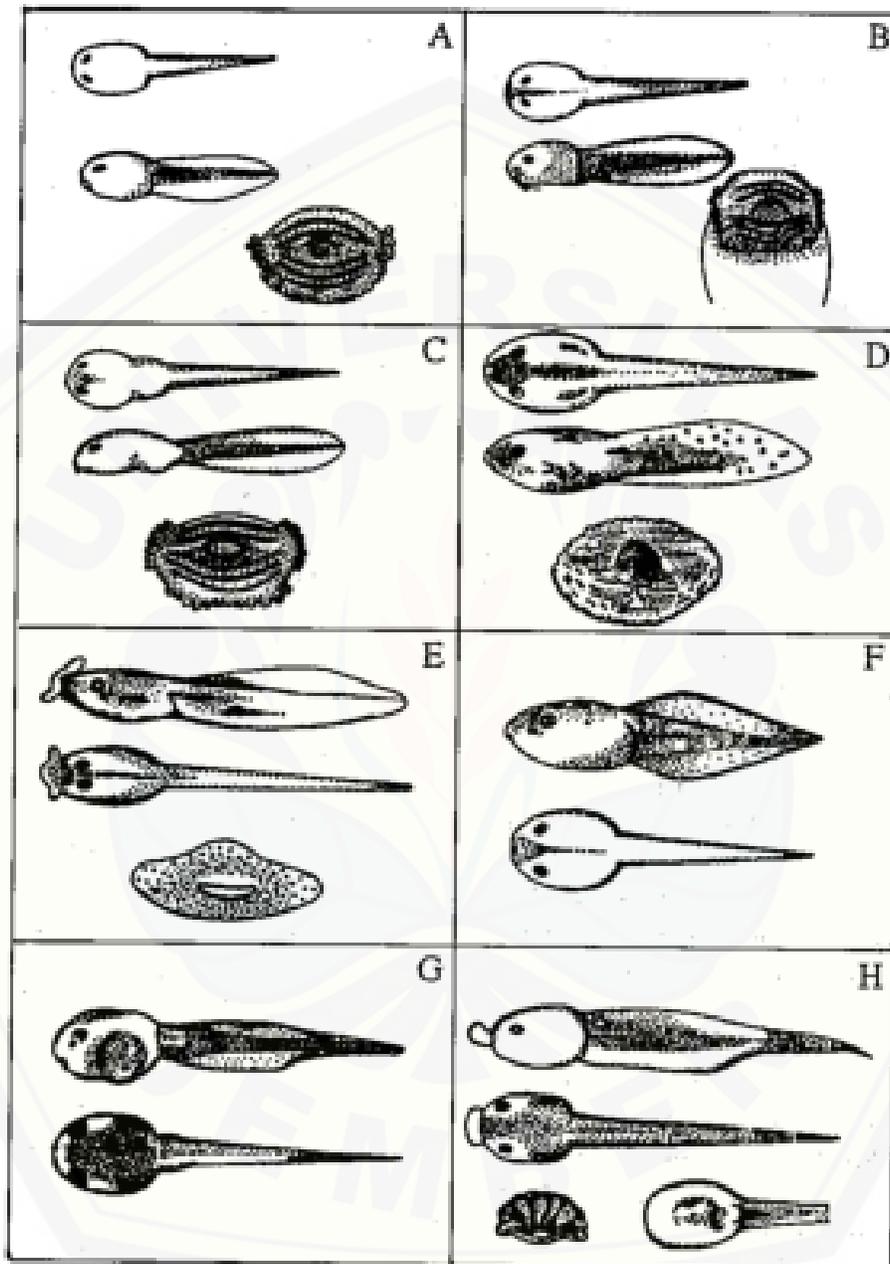
- 1a. Spirakel di bagian tengah bawah tubuh, ekor dengan filamen tengah atau tidak, mata di samping apabila dilihat dari bawah MICROHYLIDAE (2)
- 1b. Spirakel di sebelah kiri tubuh, mata di permukaan atas tubuh 5
- 2a(1a) Bibir bawah melebar untuk makan di permukaan, bibir membulat tanpa pelebaran lateral, ekor lebar dengan filamen tengah *Microhyla achatisa* (Gb. 6H)
- 2b(1a) Bibir subterminal 3
- 3a(2b) Rahang dan geligi kecil tidak ada 4
- 3b(2b) Rahang dan/atau geligi ada, spirakel tertutup kepingan kulit, ekor sangat ramping dan runcing di separuh belakang *Microhyla palmipes*
- 4a(3a) Spirakel dengan pipa panjang, berudu tidak makan *Kaloula balata* (Gb. 6F)
- 4b(3a) Spirakel tanpa pipa atau keping, ekor meruncing secara bertahap tanpa filamen tengah *Kalophrynus pleurostigma* (Gb. 6G)
- 5a(1b) Bibir membulat ke arah depan atau bawah 6
- 5b(1b) Bibir dengan pelebaran lateral, ekor memanjang dengan ujung membulat *Megophrys montana* (Gb. 6E)

20 AMPIBI JAWA DAN BALI

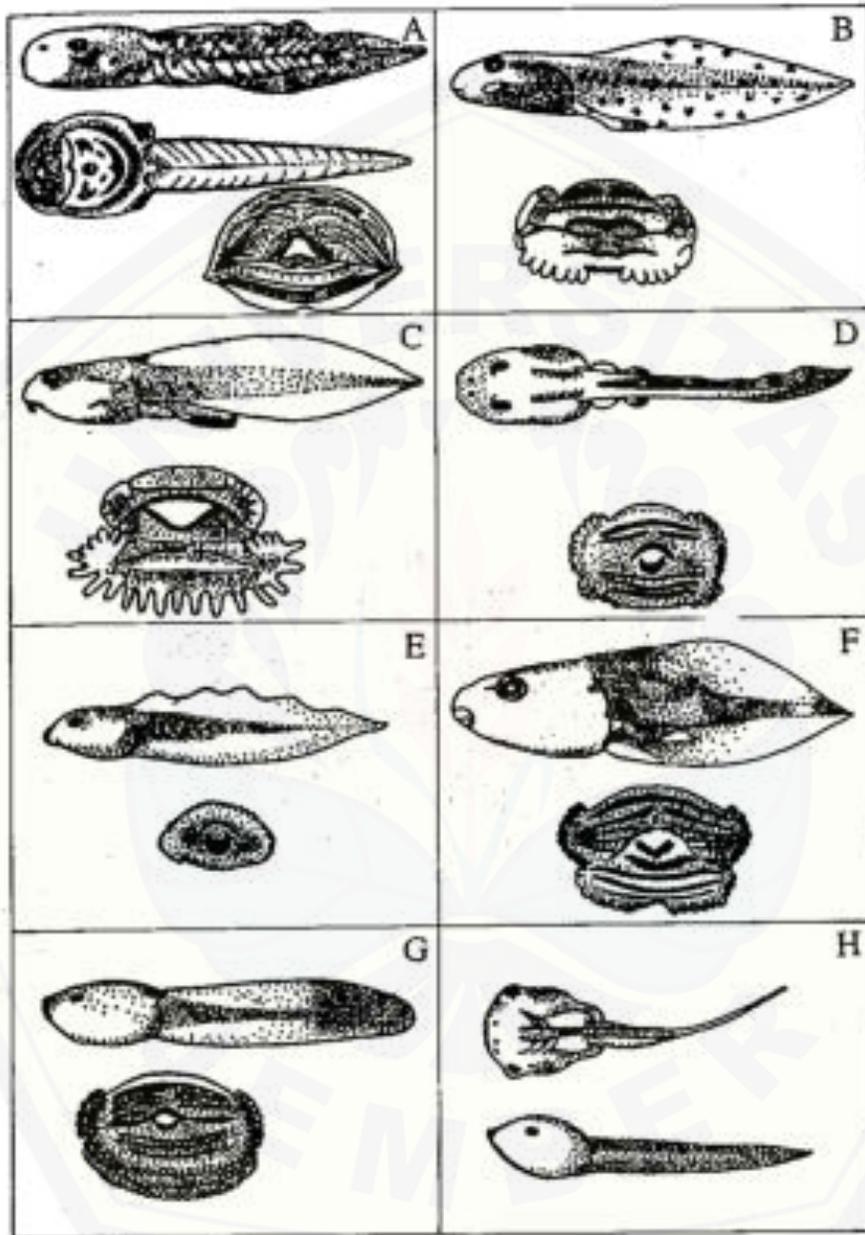
6a(5a)	Bagian ventral dengan mangkuk penyedot yang besar, mulut mengarah ke bawah untuk makan di dasar, formula geligi IV + 4- / I - 1 + V	<i>Hyla masonii</i> (Gb. 7A)
6b(5b)	Bagian ventral sedikit banyak tanpa bentuk, mulut ke arah depan	7
7a(6b)	Berudu umumnya tidak terlalu kecil	11
7b(6b)	Berudu kecil, hitam, bahkan pada tahap akhir	8
8a(7b)	Mulut seperti mangkuk, beradaptasi untuk menempel menahan terhadap arus, formula geligi II/III, bibir untuk makan di dasar, berudu seluruhnya hitam atau coklat tua ...	<i>Bufo asper</i> (Gb. 6B)
8b(7b)	Mulut normal bentuk atau ukurannya	9
9a(8b)	Bintil-bintil di sekitar bibir bawah dan sudut mulut	10
9b(8b)	Bintil-bintil terbatas pada sudut mulut, mulut tidak beradaptasi untuk hidup dalam arus air, berudu biasanya kecil, bahkan dalam tahap yang lengkap dengan kaki, ekor biasanya tidak lebih panjang dari dua kali kepala dan tubuhnya. Formula geligi I+1-1/III	<i>Bufo melanostictus</i> , <i>B. biporcatus</i> dan <i>B. parvus</i> (Gb. 6A)
10a(9a)	Formula geligi II/III atau I+1-1/III	<i>Leptophryne cruentata</i> (Gb. 6C)
10b(9a)	Formula geligi 2-2/III	<i>Leptophryne barbonica</i>
11a(7a)	Mulut sangat kecil, kebanyakan mempunyai satu deret geligi ...	<i>OCCIDOGYGA</i> (25)
11b(7a)	Mulut normal bentuk dan ukurannya dengan beberapa baris geligi	2
12a(11b)	Bintil-bintil di sekitar seluruh pinggiran piringan mulut. Formula geligi 1+5-5/4-4+1	<i>Leptobranchium hasseltii</i> (Gb. 2F)
12b(11b)	Tonjolan terbatas sampai bibir bawah dan bagian-bagian samping	13
13a(12b)	Berudu tidak kecil, tubuh kehitaman, memanjang, ekor lebih dari dua kali panjang kepala dan tubuh ...	<i>RHACOPHORUS</i> (14)
13b(12b)	Berudu tidak hitam, bibir bawah dengan tiga deretan geligi	15
14a(13a)	Tepi bibir terdapat 3-4 deret bintil-bintil formula geligi I+5-5/III atau II+4-4/III	<i>Rhacophorus javanus</i>
14b(13a)	Tepi bibir dengan 1-2 deret bintil-bintil formula geligi I+5-5/III	<i>Rhacophorus reinwardtii</i>
15a(13b)	Bibir dengan lebih dari tiga deret geligi	<i>RANA</i> (22)
15b(13b)	Bibir dengan paling banyak tiga deret geligi	16
16a(15b)	Berudu relatif besar, panjang totalnya lebih dari 15 mm ...	17
16b(14b)	Berudu relatif lebih kecil, kurang dari 15 mm	18

Kunci Identifikasi untuk Berudu Katak 21

- 17a(16a) Ekor kurang dari dua kali lipat panjang kepala dan tubuh, tubuh relatif gemuk, sirip ekor setinggi tubuh, formula geligi I+3-3/III atau I+3-3/I-1+III, ekor meruncing mulai dari dua pertiga panjangnya *Polypedates leucomystax* (Gb. 7F)
- 17b(16a) Berudu oval, hampir bulat, bibir bawah dengan dua deret bintil-bintil, ekor kira-kira 1,5 kali panjang kepala dan tubuh, formula geligi I+4-4/III atau I+3-3/III *Nyctixalus pictus*
- 18a(16b) Berudu lebih kecil, ekor tanpa beberapa bercak, formula geligi I+1-1/III *Fejervarya* (19)
- 18b(16b) Berudu berukuran sedang, ekor biasanya 1,5 sampai 2 kali panjang kepala dan tubuh, dengan beberapa bercak, formula geligi I/1-1+II atau I+1-1/1-1+II atau II/1-1+II *Limnonectes* (20)
- 19a(18a) Ujung ekor setengah berwarna hitam, deret geligi terakhir biasanya lebih pendek daripada kedua deret yang lain
..... *Fejervarya limnocharis*
..... dan *Fejervarya* jenis baru
- 19b(18a) Ukuran lebih besar, ujung ekor tidak lebih gelap, deret geligi terakhir biasanya lebih panjang daripada kedua yang lain
..... *Fejervarya cancrivora* (Gb. 7D)
- 20a(18b) Ujung ekor tidak lebih gelap 21
- 20b(18b) Ujung ekor berwarna setengah hitam, formula geligi I +I-1+II *Limnonectes kuhlii* (Gb. 7B)
- 21a(20a) Ekor lebih kurang mempunyai bercak-bercak hitam, formula geligi I/1-1+II *Limnonectes macrodon*
- 21b(20b) Lekukan (*crest*) punggung sempit, dengan bercak hitam, formula geligi I+1-1/1-1+II *Limnonectes microdiscus*
- 22a(15a) Bibir bawah dengan bintil panjang 23
- 22b(15a) Bibir bawah tanpa bintil panjang 24
- 23a(22a) Formula geligi I+3-3/III atau I+4-4/III
..... *Rana chalconata* (Gb. 7C)
- 23b(22) Formula geligi I/1-1+1 atau I/1-1+II *Rana nicobariensis*
- 24a(22b) Formula geligi I/1-1/II *Rana erythraea*
- 24b(22b) Formula geligi I+4-4/1-1+III *Rana hassii*
- 25a(11a) Sirip ekor lebih tinggi daripada tubuh kadang-kadang satu deret geligi terdapat pada perbatasan bibir .. *Occidozyga lima* (Gb. 7E)
- 25b(11a) Sirip ekor kebanyakan setinggi tubuh, tidak ada deretan geligi *Occidozyga laevis*



Gambar 6. Berudu dari: A. *Bufo melanostictus*; B. *Bufo asper*; C. *Leptophryne cruentata*; D. *Leptobrachium hasseltii*; E. *Megophrys montana*; F. *Kaloula baleata*; G. *Kalophrynus* sp.; H. *Microhyla achatina*.



Gambar 7. Berudu dari: A. *Hyla masonii*; B. *Limnonectes* sp.; C. *Rana* sp.; D. *Fejervarya* sp.; E. *Occidozyga* sp.; F. *Polypedates leucomystax*; G. *Rhacophorus* sp.; H. *Xenopus laevis*.

LAMPIRAN F. SURAT PERNYATAAN PENGESAHAN IDENTIFIKASI
BERUDU



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 Faks: 0331-334988 Laman: www.fkip.unej.ac.id

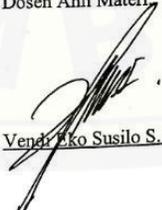
SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen dari mahasiswa:

Nama : Renny Ria Fitriani
NIM : 140210103073
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) Terhadap Mortalitas Berudu Katak serta Pemanfaatannya Sebagai Poster

Membenarkan bahwa berudu yang digunakan pada penelitian kali ini termasuk kedalam suku Anura species Bufo asper..... yang didasarkan oleh buku Joko T. Iskandar yang berjudul "Amphibi Jawa Bali".
Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik disampaikan terimakasih.

Jember, 27 April 2018
Dosen Ahli Materi


Vendi Eko Susilo S. Pd. M. Si

LAMPIRAN G. SURAT IZIN PEMINJAMAN ALAT



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, Faximile: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

PERMOHONAN PEMINJAMAN ALAT

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Renny Ria Fitriani
NIM : 140210103073
Program studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
No. WA/HP : 081331913034

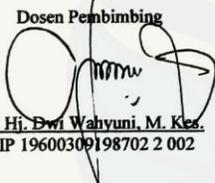
Brifing 706
WA 5/18/18
3/7

Mengajukan permohonan untuk meminjam alat-alat Laboratorium Biologi FKIP Universitas Jember untuk keperluan penelitian dengan judul "Pengaruh Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) Terhadap Perkembangan Morfologi Berudu Katak (*Rana sp. L.*) dan Pemanfaatannya sebagai Poster", dengan ketentuan bersedia mematuhi segala persyaratan yang telah ditentukan oleh laboratorium/instansi tersebut di atas.

Jember, 15 Januari 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

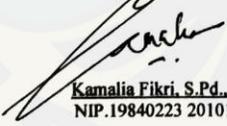

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M. Kls.
NIP. 19600309198702 2 002

Mahasiswa Pemohon,


Renny Ria Fitriani
NIM. 140210103073

Mengetahui,

Ketua Laboratorium


Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP.19840223 201012 2 004

Lampiran

Daftar alat dan bahan yang dibutuhkan

No	Nama alat/bahan	Jumlah	Tanggal booking	Tanggal dibutuhkan	Tanggal kembali	Keterangan
1	Beaker glass 1000 ml	2	5 Maret 2018	7 Maret 2018	19 Maret 2018	Pyrex
2	Timbangan	1	"	"	"	"
3	Gelas ukur 50 ml	1	"	"	"	Herman
4	Spatula besi	2	"	"	"	Logan
5	Jangka sorong 0.2	1	"	"	"	"
6	Thermometer	1	"	"	7/3/18	"
7	Hygrometer No. 3	1	"	"	7/3/18	"
8	Kompur pemanas	1	"	"	"	"

kembali 15/3/18
kembali 15/3/18

Mengetahui,

Petugas Laboratorium

Tamvis
NIP. 19720608 200701 1 002

Mahasiswa Pemohon,

Renny Ria Fitriani
NIM. 140210103073

Mengetahui,

Ketua Laboratorium

Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd
NIP. 19840223 201012 2 004

LAMPIRAN H. ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN POSTER

NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)

I. PETUNJUK UMUM

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kotak yang tersedia dalam angket ini
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang telah disediakan
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

II. IDENTITAS DIRI RESPONDEN

1	Nama Lengkap	Hesti Cahyaning Tiaswari
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Bondowoso, 2 Agustus 1998
4	Alamat	Di. Pampatan no-27 RT 4 RW 1 Bondowoso
5	Pekerjaan	Mahasiswa
6	Pendidikan Terakhir	SMA

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN POSTER

1. Apa yang Bapak/Ibu/Saudara ketahui tentang granula ekstrak buah jeruk nipis?
(Jika Bapak/Ibu/Saudara/i tidak mengetahui apapun tentang granula ekstrak buah jeruk nipis, mohon ditulis seadanya)

Granula ekstrak jeruk nipis adalah serbuk jeruk nipis yang di tambahkan dengan zat pengikat sehingga mampu di dalam air (pelarut).

2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui bahwa granula ekstrak buah jeruk nipis dapat di jadikan sebagai biolarvasida ?

Ya

Tidak

3. Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/i memakai granula ekstrak buah jeruk nipis untuk memberantas jentik nyamuk ?

Ya

Tidak

4. Apakah anda mengetahui keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis terhadap hewan non target seperti berudu?

Ya

Tidak

5. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui deskripsi tentang berudu ?

Ya

Tidak

(Jika anda tahu deskripsi berudu katak tuliskan di bawah ini!)

berudu adalah proses pertumbuhan sebelum menjadi katak muda

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju bila akan disusun poster yang berisi informasi tentang keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis terhadap hewan non target (berudu) ?

Ya

Tidak

7. Tuliskan saran dan masukan yang Bapak/Ibu/Saudara/i inginkan tentang poster mengenai keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis terhadap hewan non target (berudu) !

Poster dibuat dengan ukuran proporsional sehingga mudah dibaca pada jarak pandang tertentu, typografi disesuaikan, dibalut dengan warna yang menarik sehingga menimbulkan minat membaca para akademisi. Untuk isi/worten diusahakan unit sesuai dengan penelitian disertai gambar & nujukan yg jelas.

--TERIMAKASIH ©--

NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)**I. PETUNJUK UMUM**

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kotak yang tersedia dalam angket ini
2. Sebelum memberikan penilaian dalam angket ini, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i terlebih dahulu mengisi identitas diri pada tempat yang telah disediakan
3. Angket yang telah diisi dapat diserahkan kembali.

II. IDENTITAS DIRI RESPONDEN

1	Nama Lengkap	Nadya Grace Merdy R.
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Jember, 6 Juni 1995
4	Alamat	Perumahan Tegat Besar Permai
5	Pekerjaan	Mahasiswa
6	Pendidikan Terakhir	SMA

III. ANGKET PENILAIAN ANALISIS KEBUTUHAN POSTER

1. Apa yang Bapak/Ibu/Saudara ketahui tentang granula ekstrak buah jeruk nipis ?(Jika Bapak/Ibu/Saudara/i tidak mengetahui apapun tentang granula ekstrak buah jeruk nipis, mohon ditulis seadanya)

Kandungan didalam jeruk nipi yang berbentuk butiran

2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui bahwa granula ekstrak buah jeruk nipis dapat di jadikan sebagai biolarvasida ?

Ya

Tidak

3. Pernahkah Bapak/Ibu/Saudara/i memakai granula ekstrak buah jeruk nipis untuk memberantas jentik nyamuk ?

Ya

Tidak

4. Apakah anda mengetahui keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis terhadap hewan non target seperti berudu?

Ya

Tidak

5. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui deskripsi tentang berudu ?

Ya

Tidak

(Jika anda tahu deskripsi berudu katak tuliskan di bawah ini!)

berudu merupakan tahap Pra dewasa pada kelas amfibi

6. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i setuju bila akan disusun poster yang berisi informasi tentang keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis terhadap hewan non target (berudu) ?

Ya

Tidak

7. Tuliskan saran dan masukan yang Bapak/Ibu/Saudara/i inginkan tentang poster mengenai keamanan granula ekstrak buah jeruk nipis terhadap hewan non target (berudu) !

kata-kata jangan terlalu panjang agar mudah dipahami dan ditambahkan gambar-gambar yg mendukung

--TERIMAKASIH @--

LAMPIRAN I. SURAT REKOMENDASI VALIDATOR



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 Faks: 0331-334988 Laman: www.fkip.unj.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Renny Ria Fitriani
 NIM : 140210103073
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) Terhadap Mortalitas Berudu Serta Pemanfaatannya Sebagai Poster

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut, karena itu saya merekomendasikan bapak/ibu agar kiranya berkenan sebagai validator :

No	Nama Validator	Bidang/ Ahli
1.	Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.	Ahli Materi
2.	Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd.	Ahli Media
3.	Mida Ayu Restanti, S.Pd.	Pengguna
4.	Niken Istighfarin	Pengguna
5.	Anna Rhisofa A'yuni	Pengguna

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik bapak/ibu disampaikan terimakasih.

Jember, 24 Mei 2018
 Dosen Pembimbing Utama,

Dr. Dwi Wahyu, M. Kes.
 NIP. 196003091987022002

Keterangan:

Dibuat rangkap 3 : masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing dan Mahasiswa.

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan

LAMPIRAN J. HASIL VALIDASI OLEH AHLI MATERI

LEMBAR KUISONER
UJI PRODUK POSTER EDUKASI**I. Identifikasi Peneliti**

Nama : Renny Ria Fitriani
NEM : 140210103073
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Srata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus di selesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis berjudul: "Pengaruh Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu Serta Pemanfaatannya sebagai Poster".

Demi tercapainya tujuan menjadi sarjana S1, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisoner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu di jamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisoner yang saya ajukan.

Hormat saya,
Penulis



Renny Ria Fitriani

III. Identitas Validator

Nama : Vendi Eho Susilo, S.Pd, M.Si
 Alamat Rumah : perum kebonsari Indah Blok Y.11
 No. Telepon : 085 313 588 495
 Jenis Kelamin : laki - laki
 Usia : 30 tahun
 Pekerjaan : Dosen

IV. Instrumen Penilaian**Petunjuk :**

- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (✓) pada koom skor yang di sediakan.
- Jika perlu di adakan revisi, mohon memberikan revisis pada bagian saran.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster edukasi yang telah di susun.
- Keterangan penilaian:
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1) Komponen Kelayakan Kegrafikan					
A. Artistik dan Estetika	1. Kejelasan tujuan penyusunan poster		✓		
	2. Kejelasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan materi			✓	

	4. Bahasa yang digunakan berdasarkan EYD				✓
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				✓
	6. Akurasi konsep/teori			✓	
	7. Akurasi gambar/ilustrasi			✓	
C. Kemutakhiran	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	
2) Komponen Pembangun		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	10. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
B. Pendukung Penyajian Gambar	11. Kesesuaian penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	12. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	13. Ketepatan penyetikan dan pemilihan gambar			✓	
Jumlah Skor Keseluruhan		$\frac{(2 \times 1) + (3 \times 1) + (1 \times 2)}{5} = \frac{40}{5} \times 100\% = 77$			

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2014)

Komentar Umum :

- Tidak disampaikan Tujuan Penyusunan Poster
- Terdapat salah ketik dan beberapa kalimat tidak lengkap
- Usahakan warna atau kondisi gambar sesuai dengan deskripsi

.....
.....

Saran :

Perbaiki selai dengan model.
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk poster ini:

- a. Belum dapat di gunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember,.....

Validator,

[Signature]
.....
Venny Elio Kusno, S.pd.M.si

LAMPIRAN K. HASIL VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

LEMBAR KUISONER
UJI PRODUK POSTER EDUKASI**I. Identifikasi Peneliti**

Nama : Renny Ria Fitriani
NIM : 140210103073
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Srata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus di selesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis berjudul: "Pengaruh Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu Serta Pemanfaatannya sebagai Poster".

Demi tercapainya tujuan menjadi sarjana S1, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu di jamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis



Renny Ria Fitriani

III. Identitas Validator

Nama : Ika Lita Novenda S.Pd., M.Pd
 Alamat Rumah : PBN Jemberan B-4
 No. Telepon :
 Jenis Kelamin :
 Usia :
 Pekerjaan :

IV. Instrumen Penilaian

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (✓) pada koom skor yang di sediakan.
2. Jika perlu di adakan revisi, mohon memberikan revisis pada bagian saran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster edukasi yang telah di susun.
4. Keterangan penilaian:
 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = valid
 4 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1) Komponen Kelayakan Kegrafikan					
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi poster sesuai dengan tujuan poster			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional		✓		
	3. Kemenarikan dan tata letak				✓

	4. Pemilihan warna menarik				✓
	5. Kecerahan teks dan grafis				
B. Fungsi Keseluruhan	6. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓	
	7. Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓	
	8. Secara keseluruhan produk menumbuhkan rasa ingin tau pembaca			✓	
2) Komponen Pembangun		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	9. Konsistensi sajian		✓		
	10. Kelogisan penyajian			✓	
	11. Keruntutan konsep				✓
	12. Kesenambungan substansi			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	13. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	14. Kesesuaian gambar dengan keterangan			✓	
	15. Adanya rujukan/sumber acuan				✓
Jumlah Skor Keseluruhan		$\frac{(2 \times 2) + (3 \times 8) + (4 \times 4)}{60} = \frac{4 + 24 + 16}{60} = \frac{44}{60} \times 100 = 73.3$			

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2014)

Komentar Umum :

- Konsistensi font blsaaan perlu diperhatikan
- Tata letak poin A, B dst sebaiknya unt saja. menunya dik baris lu samping
- Gambar pada metode penelitian kurang jelas

bagi pula kaitannya.
i. Untuk hasil penelitian bisa ada grafik, tampilkan
tambahkan grafiknya, km gbr board atau arah pemb
Saran: kasan, menurut saya tidak pas. tdk ada kaitannya.

Harapan perbaiki apa yg menjadi masalah.

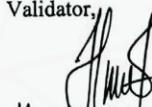
Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk poster ini:

- a. Belum dapat di gunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 5 Juni 2018

Validator,


Kha. N. S. P., M.Pd

LAMPIRAN L. HASIL VALIDASI OLEH PENGGUNA

LEMBAR KUISONER
UJI PRODUK POSTER EDUKASI**I. Identifikasi Peneliti**

Nama : Renny Ria Fitriani
NIM : 140210103073
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

II. Pengantar

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Srata Satu (S1) pada program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus di selesaikan. Penelitian yang dilakukan penulis berjudul: "Pengaruh Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu Serta Pemanfaatannya sebagai Poster".

Demi tercapainya tujuan menjadi sarjana S1, penulis dengan hormat meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu dalam melakukan pengisian daftar kuisioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu di jamin oleh kode etik dalam penelitian. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisioner yang saya ajukan.

Hormat saya,

Penulis



Renny Ria Fitriani

III. Identitas Validator

Nama : Nida Ayu Restanti
 Alamat Rumah : Jl. Mentingan 99.3/17 Mojokerto
 No. Telepon : 0856 - 0601 - 1739
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Usia : 22 thn
 Pekerjaan : Mahasiswa

IV. Instrumen Penilaian

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (✓) pada kolom skor yang di sediakan.
2. Jika perlu di adakan revisi, mohon memberikan revisis pada bagian saran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster edukasi yang telah di susun.
4. Keterangan penilaian:
 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = valid
 4 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1) Komponen Kelayakan Kegrafikan					
A. Format	1. Kecerahan warna gambar, tata letak serta latar belakang				✓
	2. Ukuran poster dapat digunakan untuk media sosialisasi atau publikasi			✓	
	3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf dapat				✓

	dibaca dalam jarak 1 meter				
	4. Keseluruhan tampilan poster				✓
	5. Alur baca poster			✓	
B. Isi	6. Tampilan gambar dan tulisan sesuai dengan konsep pembelajaran				✓
	7. Judul poster, materi poster dan gambar pada poster sesuai antara sub materi dan hasil penelitian			✓	
	8. Kejelasan materi yang dimuat pada poster			✓	
	9. Penekanan pesan poster				✓
C. Bahasa	10. Bahasa menggunakan kalimat EYD				
	11. Terminologi kata yang digunakan sesuai dengan tingkat pendidikan			✓	
	12. Kata yang digunakan tidak ambigu				✓
D. Kefektifan	13. Visibilitas (kejelasan media poster)			✓	
	14. Kepraktisan poster			✓	
Jumlah Skor Keseluruhan		$\frac{(3 \times 7) + (1 \times 6)}{56} = \frac{21 + 6}{56} = \frac{27}{56} \times 100\% = 48,21$			

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2014)

Komentar Umum :

Tampilan poster sangat menarik menggunakan kontras warna yang sesuai dengan tujuan dan judul poster

Saran :

lebih baik poster ini disebarluaskan secara maksimal seperti
disebarluaskan melalui media sosial, karena poster ini sangat
informatif dan menarik

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk poster ini:

- a. Belum dapat di gunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 3 Juni 2018

Validator,


Mida Ayu Rastoni

III. Identitas Validator

Nama Niken Utigharin Purwari
 Alamat Rumah Paksiari - Jember
 No. Telepon 082235480771
 Jenis Kelamin Perempuan
 Usia 23 Tahun
 Pekerjaan Mahasiswa

IV. Instrumen Penilaian

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (✓) pada kolom skor yang di sediakan.
2. Jika perlu di adakan revisi, mohon memberikan revisis pada bagian saran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster edukasi yang telah di susun.
4. Keterangan penilaian:
 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = valid
 4 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1) Komponen Kelayakan Kegrafikan					
A. Format	1. Keserasian warna gambar, tata letak serta latar belakang			✓	
	2. Ukuran poster dapat digunakan untuk media sosialisasi atau publikasi				✓
	3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf dapat				✓

	dibaca dalam jarak 1 meter				
	4. Keseluruhan tampilan poster				✓
	5. Alur baca poster			✓	
B. Isi	6. Tampilan gambar dan tulisan sesuai dengan konsep pembelajaran			✓	
	7. Judul poster, materi poster dan gambar pada poster sesuai antara sub materi dan hasil penelitian			✓	
	8. Kejelasan materi yang dimuat pada poster				✓
	9. Penekanan pesan poster				✓
C. Bahasa	10. Bahasa menggunakan kalimat EYD			✓	
	11. Terminologi kata yang digunakan sesuai dengan tingkat pendidikan			✓	
	12. Kata yang digunakan tidak ambigu			✓	
D. Kefektifan	13. Visibilitas (kejelasan media poster)				✓
	14. Kepraktisan poster			✓	
Jumlah Skor Keseluruhan $\frac{(5 \times 8) + (4 \times 6)}{56} = \frac{29 + 24}{56} \times 100 = \frac{53}{56} \times 100\% = 85,7$					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2014)

Komentar Umum :

Poster yang telah dibuat sudah baik, teks dan grafik sudah terdapat
 keseragaman

Saran :

Perbaiki sedikit tentang letak A. B. C agar pembaca
mudah memahami alur yang ada di poster

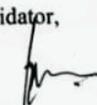
Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk poster ini:

- a. Belum dapat di gunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 31 Mei 2018

Validator,


Niken Istighfarin P.

III. Identitas Validator

Nama : Anna Rishafa Ajumi
 Alamat Rumah : J. Olehsari Kec. Glagah Kab. Banguwangi
 No. Telepon : 08987 2015 60
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Usia : 20 Tahun
 Pekerjaan : Mahasiswa

IV. Instrumen Penilaian

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda cek list (✓) pada koom skor yang di sediakan.
2. Jika perlu di adakan revisi, mohon memberikan revisis pada bagian saran.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk poster edukasi yang telah di susun.
4. Keterangan penilaian:
 1 = tidak valid
 2 = kurang valid
 3 = valid
 4 = sangat valid

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
1) Komponen Kelayakan Kegrafikan					
A. Format	1. Keserasian warna gambar, tata letak serta latar belakang				✓
	2. Ukuran poster dapat digunakan untuk media sosialisasi atau publikasi				✓
	3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf dapat			✓	

	dibaca dalam jarak 1 meter				
	4. Keseluruhan tampilan poster				✓
	5. Alur baca poster				✓
B. Isi	6. Tampilan gambar dan tulisan sesuai dengan konsep pembelajaran			✓	
	7. Judul poster, materi poster dan gambar pada poster sesuai antara sub materi dan hasil penelitian				✓
	8. Kejelasan materi yang dimuat pada poster				✓
	9. Penekanan pesan poster			✓	
C. Bahasa	10. Bahasa menggunakan kalimat EYD			✓	
	11. Terminologi kata yang digunakan sesuai dengan tingkat pendidikan				✓
	12. Kata yang digunakan tidak ambigu				✓
D. Keefektifan	13. Visibilitas (kejelasan media poster)			✓	
	14. Kepraktisan poster			✓	
Jumlah Skor Keseluruhan $\frac{(3 \times 6) + (4 \times 8)}{56} = \frac{18 + 32}{56} = \frac{50}{56} \times 100\% = 89,3$					

(Sumber: Diadaptasi dari Puskurbuk, 2014)

Komentar Umum :

Poster yang ditampilkan cukup memenuhi standart untuk dijadikan acuan dan sangat menarik perhatian pembaca. Gambar dan kontras yang digunakan juga sangat cecole dan cerah.

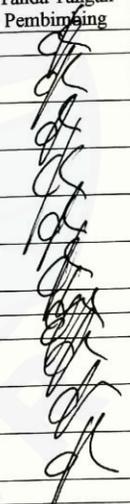
LAMPIRAN M. LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Telp. Fax (0331) 334988 Jember 68121 Laman: fkip.unej.ac.id
	<p align="center">LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI</p>

Pembimbing Utama

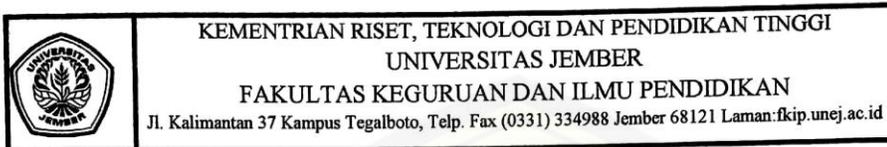
Nama : Renny Ria Fitriani
 NIM/Angkatan : 140210103073/ 2014
 Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis
 (*Citrus aurantifolia* L.) Terhadap Mortalitas Berudu Serta
 Pemanfaatannya Sebagai Poster
 Dosen Pembimbing I : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes

Kegiatan Konsultasi

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis/ 13 Juli 2017	Pengajuan judul dan pembimbing	
2	Jum'at/ 1 September 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi pertama	
3	Jum'at/ 15 September 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi kedua	
4	Kamis/ 7 Oktober 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi ketiga	
5	Rabu/ 22 November 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi keempat	
6	Jum'at/ 15 Desember 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi kelima	
7	Kamis/ 17 Januari 2018	Acc seminar proposal	
8	Rabu / 7 Februari 2018	Bimbingan persiapan penelitian	
9	Kamis/ 12 April 2018	Konsultasi dan bimbingan hasil dan pembahasan	
10	Jum'at/ 25 Mei 2018	Bimbingan bab 1, 2, 3, 4, 5 dan lampiran	
11	Selasa/ 18 Juni 2018	Bimbingan bab 1, 2, 3, 4, 5 dan lampiran	
12	Kamis/ 28 Juni 2018	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.



LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Anggota

Nama : Renny Ria Fitriani
 NIM/Angkatan : 140210103073/ 2014
 Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) Terhadap Mortalitas Berudu Serta Pemanfaatannya Sebagai Poster
 Dosen Pembimbing II : Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd

Kegiatan Konsultasi

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Kamis/ 13 Juli 2017	Pengajuan judul dan pembimbing	
2	Senin/ 28 Oktober 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi pertama	
3	Jumat/ 29 September 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi kedua	
4	Rabu/ 22 November 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi ketiga	
5	Rabu/ 13 Desember 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi keempat	
6	Rabu/ 27 Desember 2017	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi kelima	
7	Senin/ 1 Januari 2018	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi keenam	
8	Kamis/ 18 Januari 2018	Pengajuan dan bimbingan proposal skripsi ketujuh	
9	Jum'at/ 19 Januari 2018	Acc seminar proposal	
10	Kamis / 25 Januari 2018	Bimbingan persiapan penelitian	
11	Jum'at/ 13 April 2018	Konsultasi dan bimbingan hasil dan pembahasan	
12	Kamis/ 3 Mei 2018	Bimbingan bab 1, 2, 3, 4, 5 dan lampiran	
13	Selasa/ 26 Juni 2018	Bimbingan bab 1, 2, 3, 4, 5 dan lampiran	
14	Rabu/ 11 Juli 2018	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 N. POSTER



Keamanan GRANULA EKSTRAK BUAH JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* L.) Terhadap Hewan Non Target (*Phrynosoma aspera*)



A Latar Belakang

Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sebagai alternatif dalam memberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.. Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sebesar 1 gram/10 liter dalam waktu 105 menit (Wahyuni, 2016). Granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dapat mematikan larva nyamuk karena kandungannya yaitu senyawa *limonoida*, *tannin*, *flavonoid*, dan minyak atsiri. Senyawa tersebut bersifat mematikan larva akan masuk kedalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang mengganggu sistem-sistem dalam tubuhnya. Dosis yang cukup dapat mengganggu metabolisme larva nyamuk *Aedes aegypti* L., sehingga dosis yang diberikan akan terakumulasi dalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. secara osmosis (Hababunga *et al.*, 2010). Lingkungan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah di air, sehingga granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) perlu dilakukan uji keamanan terhadap hewan yang hidup di air, termasuk Pisces & Amphibi. Berudu merupakan fase larva pada katak yang terus mengalami perkembangan morfologi di dalam air. Berudu merupakan bioindikator di alam karena memiliki kepekaan yang terjadi pada habitatnya. Fungsi Amphibi dalam habitat adalah sebagai kontrol ekologis terhadap perubahan lingkungannya (Wati *et al.*, 2014). Keberlangsungan hidup berudu dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi gen dan hormon. Sedangkan faktor eksternal salah satunya meliputi nutrisi, suhu, kelarutan oksigen, dan kekeruhan air (Effendi, 2013). Senyawa toksik masuk melalui sistem pernafasan, kulit, dan sistem pencernaan.

D Hasil Penelitian

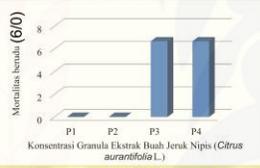
Hasil Identifikasi Berudu



Ukuran Panjang Berudu: 1,5 cm

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Bilateria
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Amphibia
Ordo	: Anura
Family	: Bufonidae
Genus	: <i>Phrynosoma</i> F.
Spesies	: <i>Phrynosoma aspera</i> (ITIS, 2018)

Berdasarkan hasil uji ANOVA dapat diketahui bahwa taraf signifikan granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dengan perlakuan air 10 liter dan serial konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm terhadap mortalitas berudu adalah 0.434 dengan rerata sebesar 6,67. Artinya granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas berudu (*Phrynosoma aspera*) dalam waktu 24 jam.



KETERANGAN :

P1 = Kontrol Negatif Air 10 Liter

P2 = Granula Sebesar 50 Ppm

P3 = Granula Sebesar 100 Ppm

P4 = Granula Sebesar 200 Ppm

Histogram Toksisitas Granula Ekstrak Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap Mortalitas Berudu pada Dalam Waktu 24 Jam.

B Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap mortalitas berudu (*Phrynosoma aspera*) selama 24 jam.

E Kesimpulan

Pengaruh toksisitas granula ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terbukti aman terhadap mortalitas berudu (*Phrynosoma aspera*) yang dibuktikan pada uji ANOVA dengan taraf signifikan sebesar 0,434.

C Metode Penelitian



F Daftar Pustaka

Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : KANISIUS.

ITIS. 2018. *Phrynosoma aspera*. <http://www.itis.gov/>. [Diakses pada 8 Mei 2018]

Wahyuni, Dwi. 2016. Produk Bioinsektisida Baru Granula Senyawa Toksik Pembasmi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai Formula Industrial Yang Strategis. Jember : Universitas Jember press.

Wati, Meliya dan Yosmed Hidayat. 2014. Komposisi Makanan (Diet) Dua Spesies Kodok *Bufo melanostictus*, Schneider (1799) Dan *Bufo asper*, Gravenhorst (1829) Di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah Sumatera Barat. STKIP PGRI Sumatera Barat Program Studi Pendidikan Biologi. Jurnal Konservasi. Vol. 6(2): 152-160



CONTACT PERSON
rennyria@gmail.com

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes
Kamatia Fikri, S.Pd, M.Pd

Renny Ria Fitriani
Pendidikan Biologi - PMIPA
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember