



**KEANEKARAGAMAN UDANG AIR TAWAR (ORDO DECAPODA) DI  
SUNGAI BANDEALIT TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI PENYUSUNAN  
BUKU ILMIAH POPULER**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Novianti Fadillah**

**150210103056**

**Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**KEANEKARAGAMAN UDANG AIR TAWAR (ORDO DECAPODA) DI  
SUNGAI BANDEALIT TAMAN NASIONAL MERU BETIRI DAN  
PEMANFAATANNYA SEBAGAI PENYUSUNAN  
BUKU ILMIAH POPULER**

**SKRIPSI**

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program studi S1 pada  
Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan Universitas Jember

**Oleh:**

**Novianti Fadillah**

**150210103056**

**Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

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

1. Ayahanda Siswanto dan Ibunda Siti Nur Hayati yang selalu sabar dan tiada lelah memberikan dukungan serta doanya untuk setiap langkah yang bertujuan untuk menyelesaikan skripsi ini ;
2. Bapak dan Ibu Guru saya sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi Negeri yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat serta bimbingan dengan sepenuh hati;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan;

**MOTTO**

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah”

(Imam bin Al Qayim)<sup>1</sup>

“Tak selamanya kesulitan akan terus menjadi sebua kesulitan tiada henti”

(Terjemahan Q.S. Asy Syarh ayat 5-6)<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup><https://www.remaja-muslim.com>

<sup>2</sup><https://www.abanaonline.com>

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Novianti Fadillah

NIM : 150210103056

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berjudul: “Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) di Sungai Resort Bandalit dan Pemanfaatannya sebagai Penyusunan Buku Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2019

Yang menyatakan

Novianti Fadillah

NIM 150210103056

**SKRIPSI**

**KEANEKARAGAMAN UDANG AIR TAWAR (ORDO DECAPODA) DI  
SUNGAI RESORT BANDEALIT DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
PENYUSUNAN BUKU ILMIAH POPULER**

Oleh

Novianti Fadillah

NIM 150210103056

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Suratno, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si.

**PERSETUJUAN**

**KEANEKARAGAMAN UDANG AIR TAWAR (ORDO DECAPODA) DI  
SUNGAI RESORT BANDEALIT DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
PENYUSUNAN BUKU ILMIAH POPULER**

**SKRIPSI**

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

Oleh

Nama Mahasiswa : Novianti Fadillah  
NIM : 150210103056  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2015  
Daerah Asal : Kencong, Jember  
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 02 November 1997

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota

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

**Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si**  
**NIDN. 0029028803**

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) di Sungai Bandalit dan Pemanfaatannya sebagai Penyusunan Buku Ilmiah Populer” karya Novianti Fadillah telah diuji dan disahkan pada:

Hari :  
Tanggal :  
Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

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

**Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si**  
NIDN. 0029028803

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

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

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

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D**  
NIP. 19680802 199303 1 004



## RINGKASAN

**Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri dan Pemanfaatannya sebagai Penyusunan Buku Ilmiah Populer;** Novianti Fadillah; 2019; 50 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Taman Nasional Meru Betiri merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi. Taman Nasional Meru Betiri merupakan hutan lindung yang memiliki daerah aliran sungai dari hulu ke hilir yang memiliki beberapa tipe habitat.

Udang air tawar merupakan kelompok *crustacea* yang memiliki beranekaragamn jenis di Indonesia. Terbatasnya informasi mengenai Udang air tawar di sungai Bandalit memacu untuk melakukan penelitian tentang keanekaragaman udang air tawar. Tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk menganalisis keanekaragaman udang air tawar serta pendataan dokumentasi udang air tawar secara tertulis. Hasil dokumentasi udang air tawar yang didapatkan di sungai Bandalit TNMB tersebut berupa buku ilmiah populer yang di uji validitas dan ditujukan kepada masyarakat.

Metode penelitian yang dilakukan dengan menggunakan teknik penentuan lokasi sampling yang telah di pertimbangkan berdasarkan ciri-ciri yang telah dipertimbangkan sebelumnya (*purposive sampling*). Kemudian dilanjutkan dengan *road sampling* pada sungai yang telah ditentukan berdasarkan tipe habitatnya. Tipe habitat yang diambil di sungai Bandalit yaitu daerah pemukiman, hutan monokultur, hutan sekunder, hutan primer 1, hutan primer 2, dan hutan pantai. Pengambilan sampel udang air tawar dengan menggunakan *handnett* dan trap. Udang air tawar yang di dapat dikoleksi dengan cara di awetkan ke dalam alkohol 70%, untuk selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Zoologi Pend. Biologi FKIP Universitas Jember. Udang air tawar yang masih diragukan spesiesnya di bawa ke LIPI Cibinong Bogor untuk diidentifikasi kembali.

Keanekaragaman total udang air tawar di dunia sampai saat ini mencapai lebih dari 3047 spesies yang terbagi menjadi empat kelompok utama, yaitu Sergestoidea (94 spesies), Penaeoidea (376 spesies), Stenopoidea (60 spesies) dan Caridea (2517 spesies).

Validasi buku ilmiah populer ini dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan buku ilmiah populer oleh 3 validator diantaranya 1 validator ahli materi, 1 validator ahli media, dan 1 validator masyarakat. Validator ahli materi dan validator ahli media oleh dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember. Validator masyarakat merupakan petugas Balai Taman Nasional Meru Betiri.

Hasil penelitian ini menemukan 5 jenis udang air tawar yang tergolong dalam 2 famili yaitu Palaemonidae dan Atyidae. Jenis udang air tawar yang ditemukan dari Famili Palaemonidae yaitu *Macrobrachium latidactylus* dan *Macrorachium lar*. Jenis udang air tawar yang ditemukan dari family Caridina yaitu *Palaemon concinnus*, *Caridina serratiostris*, dan *Caridina brachydactyla*.

Hasil uji validasi buku ilmiah populer yang di dapatkan dari validator ahli dan masyarakat didapatkan hasil skor rata-rata nilai 80,83. Sehingga dapat dikatakan bahwa buku ilmiah populer yang telah diuji validasi dinyatakan layak.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) di Sungai Bandalit dan Pemanfaatannya sebagai Penyusunan Buku Ilmiah Populer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Jember;
2. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, SP., MP, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
4. Prof. Dr. Suratno, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota,
5. Drs. Wachju Subchan, MS.,Ph.D, selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si selaku Dosen Anggota;
6. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
7. Ibunda Siti Nur Hayati dan Ayahanda Siswanto yang selalu memberikan semangat demi terselesaikannya skripsi ini;
8. Bupati dr. Faida, MMR beserta wakil Bupati Drs. KH. A. Muqit Arief yang telah memberikan kesempatan untuk mendapat Beasiswa PEMKAB JEMBER selama masa kuliah di Universitas Jember;
9. Pihak Balai Nasional Meru Betiri yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di kawasan Taman Nasional Meru Betiri;
10. Serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada saya.

11. Bapak Hafid, Bu Ning dan Pak Nopal yang telah membantu dan mendampingi selama proses penelitian di sungai bandealit berlangsung;
12. M. Nailul Abror dan Vela Doviya selaku teman seperjuangan penelitian,
13. Seluruh warga Biologi Education'15 yang memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

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

Jember, Juli 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Keanekaragaman Hayati .....	7
2.2 Keanekaragaman Udang Air Tawar .....	8
2.3 Biologi Udang Air Tawar .....	8
2.4 Morfologi Udang Air Tawar.....	8
2.5 Sistematika Udang Air Tawar.....	12
2.6 Habitat dan Reproduksi Udang Air Tawar .....	12
2.7 Faktor Abiotik.....	13
2.8 Pengertian Sungai .....	14
2.9 Taman Nasional Meru Betiri .....	15
2.10 Buku Ilmiah Populer.....	15
2.11 Kerangka Konsep.....	17

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.4 Definisi Operasional .....	19
3.5 Desain Penelitian .....	19
3.6 Prosedur Penelitian .....	20
3.6.1 Penentuan Lokasi Sampling Udang Air Tawar .....	20
3.6.2 Koleksi Udang Air Tawar .....	21
3.6.3 Identifikasi Udang Air Tawar.....	21
3.6.4 Validasi Buku Ilmiah Populer .....	22
3.7 Analisis Data.....	22
3.8 Alur Penelitian .....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	25
4.1.1 Keanekaragaman Udang Air Tawar di Sungai Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.....	25
4.1.2 Persebaran Udang Air Tawar di Sungai Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.....	32
4.1.3 Kondisi Faktor Abiotik di Lokasi Pengambilan Sampel...	33
4.1.4 Indeks Keanekaragaman Udang Air Tawar .....	34
4.1.5 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer.....	35
4.2 Pembahasan .....	36
4.2.1 Keanekaragaman Udang Air Tawar di Sungai Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.....	36
4.2.2 Distribusi Udang Air Tawar di Sungai Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.....	37
4.2.3 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer.....	41
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>43</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Morfologi Udang Air Tawar .....	9
Gambar 2.2	Karapaks Udang Air Tawar.....	10
Gambar 2.3	Periopod Dengan Branchiae Udang Air Tawar.....	10
Gambar 2.4	Karapaks Bagian Dorsal Udang Air Tawar.....	11
Gambar 2.5	Antenulla Udang Air Tawar .....	11
Gambar 2.6	Tipe Spina Udang Air Tawar .....	12
Gambar 2.7	Antennule Morfologi Udang Air Tawar.....	13
Gambar 3.1	Peta Resort Taman Nasional Meru Betiri .....	20
Gambar 3.2	Lokasi Pengambilan Sampel Taman Nasional Meru Betiri .....	21
Gambar 3.3	Alur Penelitian.....	24
Gambar 4.1	Morfologi Udang Air Tawar <i>Macrobrachium latydactylus</i> .....	26
Gambar 4.2	Morfologi Udang Air Tawar <i>Macrobrachium lar</i> .....	27
Gambar 4.3	Morfologi Udang Air Tawar <i>Palaemon concinnus</i> .....	29
Gambar 4.4	Morfologi Udang Air Tawar <i>Caridina serratiostris</i> .....	30
Gambar 4.5	Morfologi Udang Air Tawar <i>Caridina brachydactyla</i> .....	31
Gambar 4.6	Persebaran Habitat Udang Air Tawar .....	33

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1	Deskripsi Skor Pada Penelitian Produk Buku Ilmiah Populer .....	23
Tabel 3.2	Rentang Skor dan Kriteria Kelayakan.....	23
Tabel 4.1	Keanekaragaman Jenis dan Jumlah Individu pada Setiap Habitat Pengambilan Sampel Udang Air Tawar di Sungai Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri .....	25
Tabel 4.2	Kondisi Faktor abiotik Lokasi Pengambilan Sampel.....	34
Tabel 4.3	Perhitungan Keanekaragaman Udang Air Tawar di Resort Bandalit.	35
Tabel 4.4	Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer .....	36



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan archipelago terbesar di dunia dengan segala permasalahan dan potensinya (Adisoemarto, 2004). Potensi yang dimiliki Indonesia mulai dari keanekaragaman habitat sampai flora dan fauna (Aristides, 2016). Keanekaragaman fauna di Indonesia menunjukkan pola distribusi spesies yang tersebar tidak merata di seluruh kepulauan (Darlington, 1957). Tercatat jumlah spesies fauna di Indonesia dibagi menjadi dua yaitu vertebrata dan invertebrata. Dimana fauna yang tergolong vertebrata yaitu mamalia terdapat 720 jenis, burung 1.605 jenis, amfibia 385 jenis, reptilia 723 jenis, ikan air tawar 1.248 jenis. Sedangkan, fauna yang tergolong invertebrata yaitu moluska terdapat 5.170 jenis, nematoda 90 jenis dan anthropoda terbagi menjadi crustaceae terdapat 3.200 jenis, crustaceae air tawar 122 jenis, kepiting air tawar 120 jenis, kepiting bakau 99 jenis, udang air tawar 122 jenis, laba-laba 2.096 jenis, serangga 232 jenis (BAPPENAS, 2016).

Indonesia memiliki keanekaragaman ekosistem yang terdiri dari ekosistem daratan dan perairan (Christian, 2017). Ekosistem perairan terbagi menjadi perairan tawar dan asin. Ekosistem air tawar terdiri dari sungai, danau, waduk, laut yang memiliki ciri-ciri lingkungannya di dominasi oleh perairan, memiliki perubahan suhu yang tidak terlalu ekstrim, penetrasi cahaya kurang, dan terpengaruh oleh iklim dan cuaca. Kualitas ekosistem air tawar memiliki resiko gangguan yang lebih besar dibandingkan dengan ekosistem lain yang disebabkan oleh adanya polutan dan *invasive spesies*, sehingga dapat menyebabkan perubahan pola kondisi dan karakteristik ekosistem air tawar. Hal ini dapat menyebabkan fauna ekosistem air tawar memiliki resiko kepunahan (Revenga, *et al.* 2005).

Ekosistem air tawar merupakan habitat bagi kelompok makroinvertebrata, ikan, dan reptil. Salah satu makroinvertebrata yang dapat

ditemukan di perairan air tawar yaitu udang yang termasuk dalam kelas Crustaceae, ordo Decapoda (Wowor *et al.*, 2009).

Ekosistem air tawar terdapat dua kategori yaitu ekosistem lentik dan lotik. Ekosistem lentik merupakan perairan yang menggenang atau disebut dengan perairan tenang yang aliran airnya lambat bahkan tidak ada massa air yang terakumulasi dalam periode waktu yang lama. Sedangkan perairan lotik yaitu perairan yang mengalir dan dicirikan dengan adanya arus yang bervariasi secara terus menerus ke satu arah (Leksono, 2011).

Sungai merupakan salah satu bentuk ekosistem air tawar yang digunakan sebagai tempat tinggal dari berbagai organisme sebagai habitatnya. (Vannote *et al.*, 1980). Kualitas air sungai di daerah hulu sangat berpengaruh pada aliran sungai daerah hilir. Apabila daerah hulu kualitas air buruk maka dapat dipastikan kondisi air di daerah hilir akan lebih buruk. Salah satu cara menilai kualitas air sungai adalah dengan melihat keberadaan makroinvertebrata yang hidup di daerah sungai tersebut (Panjaitan *et al.*, 2011).

Makroinvertebrata adalah fauna yang terdapat di perairan tawar yang berasal dari kelompok crustaceae. Udang merupakan salah satu kelompok makroinvertebrata yang memiliki persebaran dan keanekaragaman yang cukup luas di Indo-Malaya (Ng, Cai & Wowor, 2004). Crustaceae merupakan makroinvertebrata yang memiliki keanekaragaman cukup tinggi mencapai 40.000-60.000 spesies (Giribet & Edcombe, 2012). Penyebaran udang air tawar salah satunya terletak mulai dari Sundaland (Kalimantan, Jawa dan Sumatra) dan di Pulau Sulawesi yang terdiri dari family Palaemonidae dan Atyidae (Holthuis, 1980; Chan, 1998). Telah tercatat sebanyak 54 jenis udang air tawar genus *Caridina* dan 34 jenis di antaranya merupakan spesies endemik Indonesia (Annawaty, 2015).

Udang merupakan salah satu jenis Makroinvertebrata yang menjadi penentu indikator keseimbangan ekosistem yang terdapat di air tawar. Hal ini dikemukakan oleh Purwati dan Sutapa (1999); Trihadiningrum dan Tjondronegoro (1998) bahwa untuk mengukur makroinvertebrata dapat dijadikan sumber informasi yang sangat penting tentang kualitas air sungai.

Udang air tawar merupakan salah satu invertebrata yang menghuni di perairan tropis dan keberadaannya memiliki peranan penting dalam struktur trofik dan siklus hara (Pringle *et al.*, 1993; Covich *et al.*, 1998; Crowl *et al.*, 2001; Synder *et al.*, 2016). Spesies udang air tawar memiliki pola distribusi persebaran yang sangat luas. Hal ini berimplikasi pada eksistensi dan proses adaptasi terhadap lingkungan yang ada. Lingkungan pada habitat yang berbeda-beda dapat menyebabkan respon tubuh yang mengakibatkan adanya variasi pada tingkat spesies (Rossi dan Mantelatto, 2013). Variasi morfologi yang terjadi diakibatkan oleh adanya adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang beranekaragam (Yang dan Ranala, 2010). Sedangkan habitat udang air tawar meliputi seluruh perairan dari rawa, danau, hingga daerah aliran sungai (DAS) (Wowor *et al.*, 2004).

Taman Nasional Meru Betiri merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi (<https://merubetiri.id>). Taman Nasional Meru Betiri merupakan hutan lindung yang memiliki daerah aliran sungai dari hulu ke hilir yang memiliki beberapa type habitat.

Habitat yang terdapat di sungai kawasan Taman Nasional Meru Betiri dapat dibedakan menjadi 4 habitat; 1) habitat hutan primer; 2) habitat hutan sekunder; 3) habitat pemukiman; 4) habitat hutan monokultur; 5) habitat hutan pantai. Tujuan dengan menggunakan 5 habitat yaitu melakukan upaya konservasi dan perlindungan yang dilakukan biasanya hanya terbatas pada ekosistem terrestrial serta cenderung mengesampingkan kondisi fauna air tawar bahkan hanya pada kelompok fauna besar pada ekosistem air tawar (Abell *et al.*, 2010). Tindakan yang perlu dilakukan untuk menjaga kondisi perairan tawar dengan cara menjaga lingkungan sekitar, salah satunya kondisi riparian yang langsung berhubungan dengan badan perairan. Riparian berfungsi sebagai buffer dari ekosistem terrestrial ke ekosistem air tawar (Richardson *et al.*, 2012).

Pengambilan sampel dilakukan di sungai Bandalit yaitu karena pada sungai yang terdapat di Resort Bandalit Tingkat pencemaran masih dikatakan sangat kecil. Tingkat pencemaran yang sedikit dapat menjadi indikasi bahwasanya keanekaragaman udang air tawar yang terdapat di sungai Bandalit dapat dikatakan beragam. Jenis vegetasi yang terdapat di tipe habitat sungai Bandalit juga dapat mendukung keberlangsungan hidup udang air tawar.

Penelitian ini dilakukan dalam upaya konservasi karena masih belum adanya data yang terkait dengan fauna air tawar khususnya crustacea maka perlu dilakukan inventarisasi dan identifikasi mengenai udang yang ditemukan di Sungai Taman Nasional Meru Betiri dapat diketahui identitasnya. Penelitian tentang keanekaragaman udang air tawar di Sungai Taman Nasional Meru Betiri ini dapat membantu dan dimanfaatkan oleh pihak Taman Nasional Merubetiri dan Masyarakat sekitar Taman Nasional Meru Betiri. Selain itu hasil penelitian ini dapat digunakan dalam penyusunan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman udang air tawar. Sehingga Buku Ilmiah Populer yang dihasilkan dapat memberikan pengetahuan kepada peneliti, masyarakat dan pihak Taman Nasional Meru Betiri.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana keanekaragaman udang air tawar di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri?
- b. Bagaimana kondisi faktor abiotik di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri?
- c. Dapatkah hasil penelitian tentang keanekaragaman udang air tawar di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri dimanfaatkan sebagai Buku Ilmiah Populer?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan menghindari kesalahan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka permasalahan yang dibahas dan dibatasi yaitu:

- a. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada lokasi yang sudah ditentukan sebelumnya di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.
- b. Pengambilan udang air tawar menggunakan *handnett* dan trap.
- c. Identifikasi udang dilakukan berdasarkan bentuk dan ciri-ciri morfologi pada tingkat spesies.
- d. Keanekaragaman yang dimaksud adalah banyaknya spesies udang air tawar yang terdapat di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri berdasarkan bentuk dan ciri-ciri morfologi.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

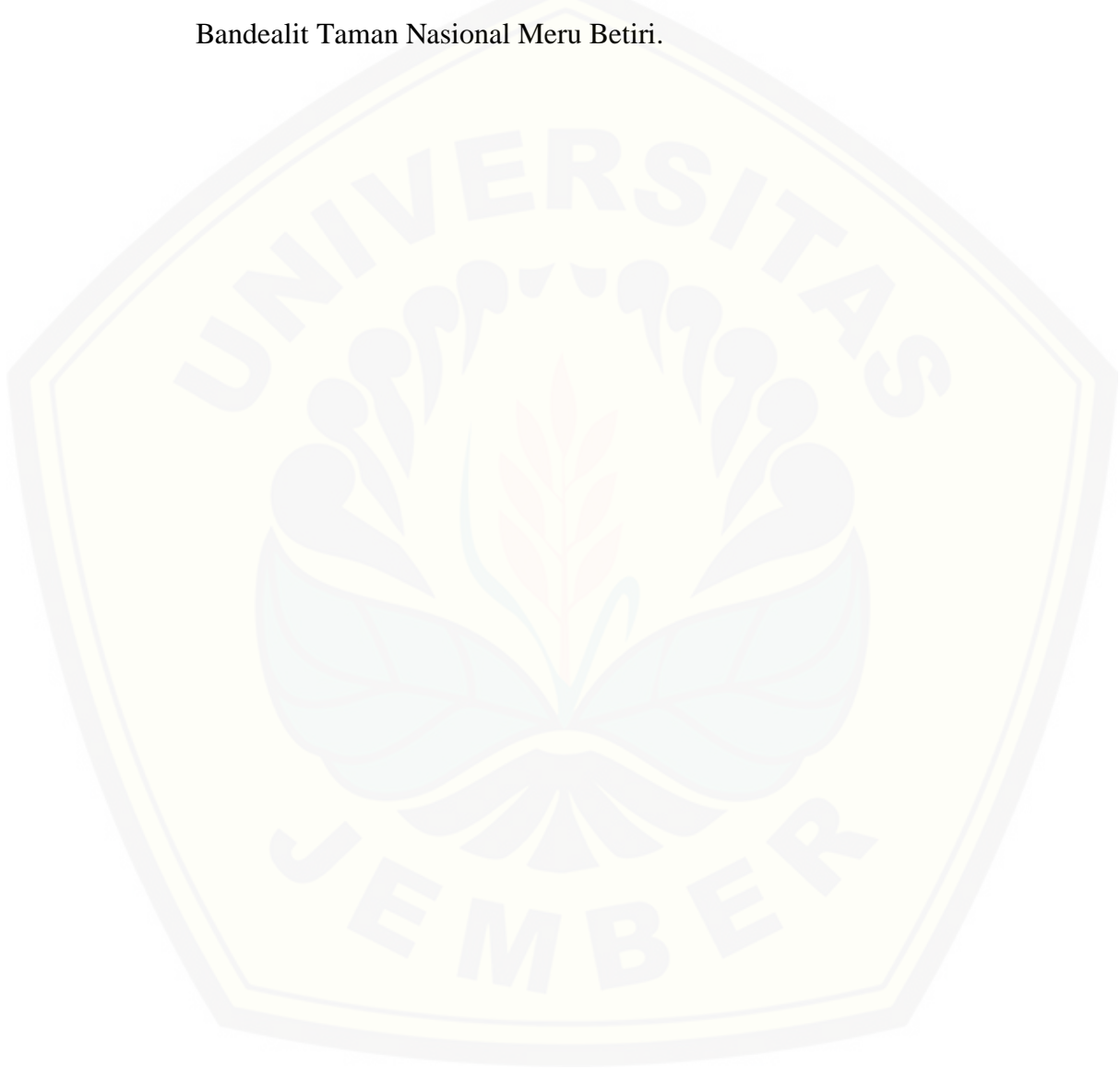
- a. Menganalisis tingkat keanekaragaman udang air tawar yang terdapat di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.
- b. Mengetahui kondisi faktor abiotik di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.
- c. Menguji kelayakan buku ilmiah populer berdasarkan hasil penelitian di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi ilmu pengetahuan, sebagai wadah penerapan dan sebagai acuan penelitian selanjutnya tentang udang air tawar anggota ordo Decapoda.
- b. Bagi masyarakat, sebagai sumber pengetahuan tentang Invertebrata udang air tawar anggota Ordo Decapoda.

- c. Bagi peneliti, dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh serta menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang udang air tawar Ordo Decapoda serta sebagai partisipasi menjadi anggota masyarakat ilmiah.
- d. Bagi pihak Taman Nasional, dapat menjadi dasar kebijakan konservasi dan sumber informasi tentang spesies udang air tawar yang terdapat di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati merupakan ciri suatu area yang menyangkut keragaman di alam dan di antara organisme hidup, kumpulan organisme, komunitas biotik dan proses biotik, yang masih bersifat alamiah maupun yang sudah diubah oleh manusia (DeLong, 1996).

Keanekaragaman hayati seringkali digunakan sebagai ukuran kesehatan sistem biologis. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman hayati suatu area semakin tinggi tingkat kesehatan area tersebut. Hal ini disebabkan semakin tinggi keanekaragaman hayati semakin kompleks proses ekologis yang terjadi sehingga semakin tinggi tingkat stabilitasnya (Leksono, 2011).

Istilah keanekaragaman hayati yang meliputi tiga tingkatan disampaikan oleh Gaston dan Spicer (1998) menyampaikan tiga istilah tingkatan keanekaragaman hayati. Tiga tingkatan tersebut menurut skala organisasi biologisnya, yaitu mencakup gen, spesies, ekosistem dan proses-proses ekologi dimana bentuk kehidupan ini merupakan bagiannya. Pengertian masing-masing tingkatan keanekaragaman hayati tersebut adalah sebagai berikut.

a. Keanekaragaman genetik (*genetic diversity*)

Keanekaragaman genetik merupakan jumlah total informasi genetik yang terkandung di dalam individu-individu suatu spesies atau populasi tertentu.

b. Keanekaragaman spesies (*species diversity*)

Keanekaragaman spesies merupakan keanekaragaman organisme hidup atau keanekaragaman spesies di suatu area, habitat atau komunitas.

c. Keanekaragaman ekosistem (*ecosystem diversity*)

Keanekaragaman ekosistem merupakan keanekaragaman habitat, komunitas biotik dan proses ekologi di biosfer (daratan) atau lautan.

## 2.2 Keanekaragaman Udang Air Tawar

Crustaceae memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi yaitu mencapai 40.000 sampai dengan 60.000 spesies dan merupakan penyumbang biomassa terbesar dalam ekosistem air laut (Giribet & Edgecombe, 2012). Crustaceae juga bisa ditemukan di lingkungan air payau maupun air tawar. Udang merupakan salah satu jenis Crustaceae yang menjadi salah satu komoditas ekspor utama Indonesia.

Keanekaragaman total udang air tawar di dunia sampai saat ini mencapai lebih dari 3047 spesies yang terbagi menjadi empat kelompok utama, yaitu Sergestoidea (94 spesies), Penaeoidea (376 spesies), Stenopoidea (60 spesies) dan Caridea (2517 spesies) (Chan, 1998). Di Asia khususnya pada daerah semenanjung Malaysia dan Sundaland (Jawa dan Sumatra) terdapat tiga family, Palaemonidae, Atyidae dan Alpheidea. Infraorder Caridea memiliki jumlah keanekaragaman tertinggi dan banyak dimanfaatkan sebagai sumber makanan, sehingga bernilai ekonomis tinggi. Salah satunya dari kelompok Palaemonidae (Chan, 1998). Genus *Macrobrachium* merupakan salah satu genus dengan keanekaragaman yang tinggi, lebih dari 2400 spesies telah tercatat di seluruh dunia (Wowor *et al.*, 2009).

## 2.3 Biologi Udang Air Tawar

Udang air tawar memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Salah satunya sebagai komponen mata rantai makanan. Udang berperan sebagai makanan bagi hewan akuatik yang lebih besar seperti ikan. Selain itu juga berperan sebagai pemakan bangkai dan detritus di perairan. Keberadaan berbagai jenis udang air tawar dalam suatu perairan umum dapat meningkatkan kualitas kondisi lingkungan perairan (Wowor *et al.* 2009, Taufik 2011).

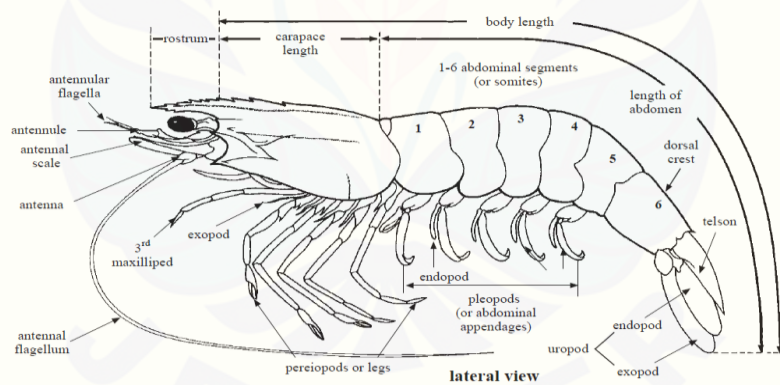
## 2.4 Morfologi Udang Air Tawar

Udang air tawar memiliki tubuh yang tertutup oleh kerangka luar yang keras disebut dengan eksoskeleton; memiliki badan yang bersegmen, kepala dan

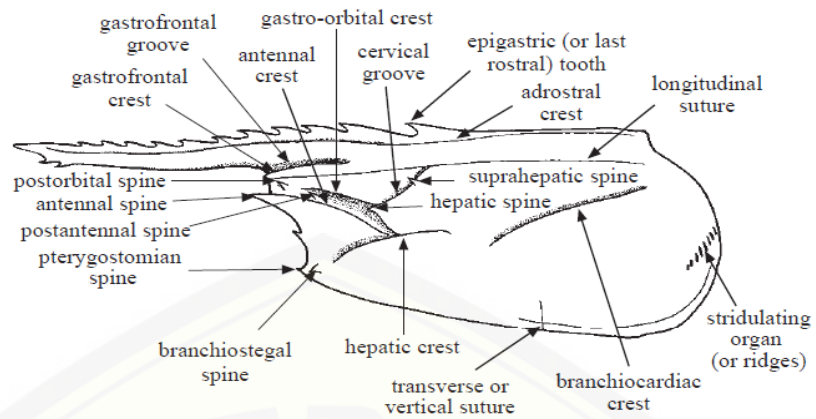


dada bersatu; kepala ditutupi oleh cangkang kepala, ujung kepala meruncing disebut dengan *rostrum*; di kepala dan dada terdapat anggota tubuh yang saling berpasangan yaitu mata, *antennule*, *scaphoceritae*, *antenna*, tiga maksilliped dan lima periopoda; pada abdomennya terdapat lima pasang pleopoda dan satu pasang uropoda, serta bagian belakang *telson* (Martin & Davis 2001).

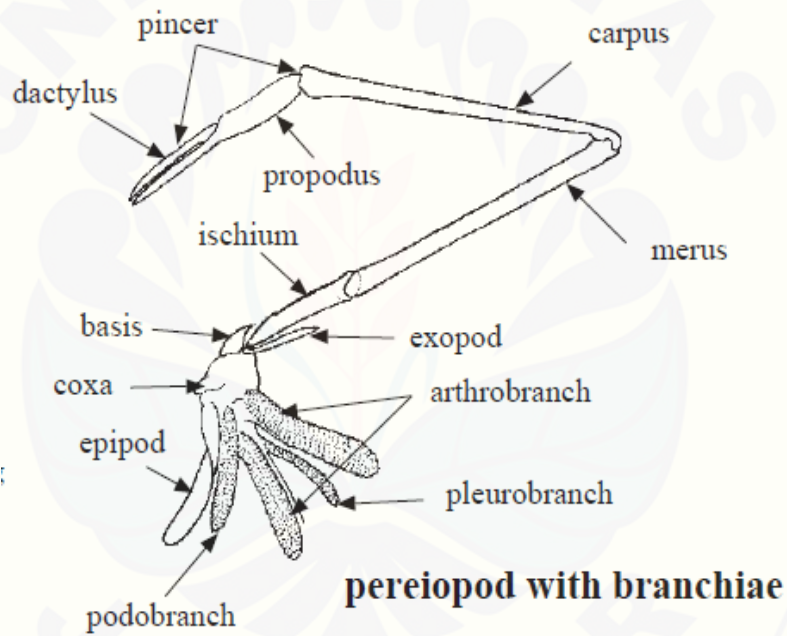
Udang air tawar secara morfologi terdiri dari bagian karapaks, *chepalotorax* dan abdomen. Memiliki lima pasang tungkai kaki bagian depan, dan satu pasang tungkai depan atau capit yang tebal yang digunakan untuk bergerak, mengambil makanan serta untuk pertahanan (Castro & Huber, 2003). Udang memiliki banyak ruas (segmen) diseluruh bagian tubuhnya. Bagian kepala terdiri atas 5 ruas, bagian dada 8 ruas dan bagian perut terdiri dari 6 ruas (Sugiarto, 2010). Udang memiliki banyak warna terutama udang yang tinggal di daerah tropis. Udang yang hidup di permukaan biasanya menjadi makanan parasit yang ada dikulit ikan. Sedangkan ikan yang hidup di kedalaman memakan plankton udang kecil (Castro & Huber, 2003).



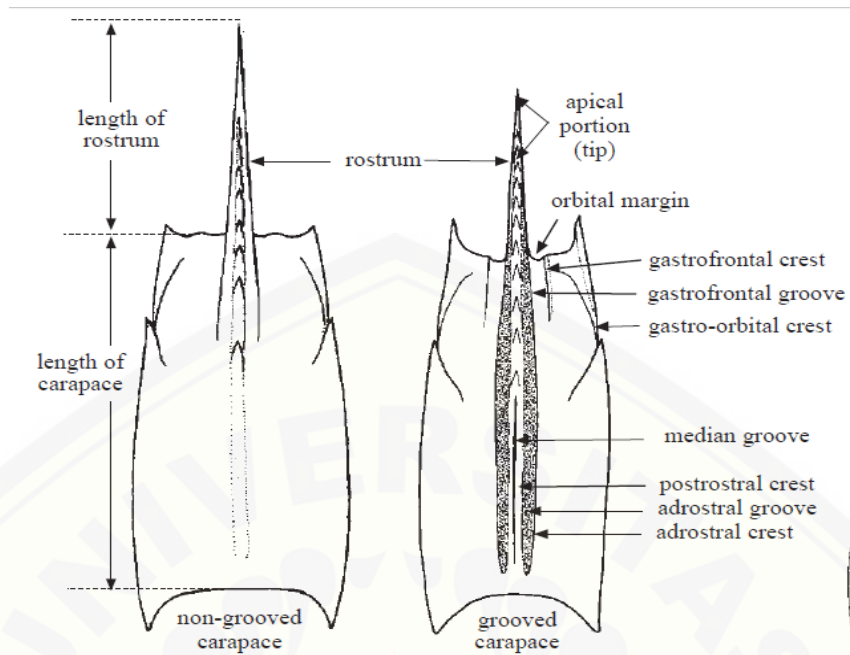
Gambar 2.1 Morfologi Udang Air Tawar (Chan, 1998)



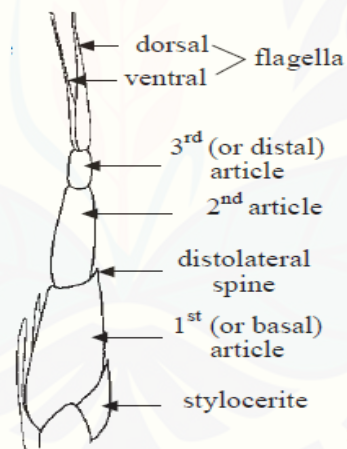
Gambar 2.2 Karapaks Udang Air Tawar



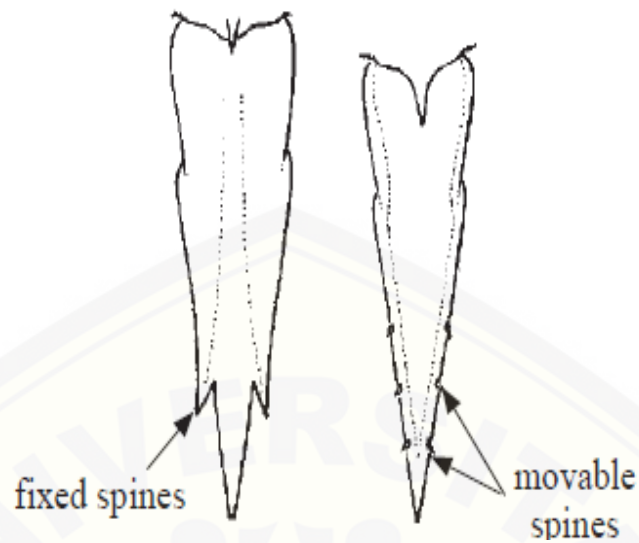
Gambar 2.3 Pereiopod dengan Branchiae Udang Air Tawar



Gambar 2.4 Karapaks (Bagian Dorsal) Udang Air Tawar



Gambar 2.5 Antennula udang air tawar



Gambar 2.6 Tipe Spina Udang Air Tawar

## 2.5 Sistematika Udang Air Tawar

Udang air tawar taksonomi dibedakan menjadi 3 family yaitu Palaemonidae, Atyidae dan Caridae. Adapun posisi taksonominya sebagai berikut:

Phylum	:	Arthropoda
Class	:	Crustaceae
Subclass	:	Malacostraca
Ordo	:	Decapoda
Family	:	<i>Palaemonidae</i> <i>Atyidae</i>

(www.itis.gov)

## 2.6 Habitat dan Reproduksi Udang Air Tawar

Habitat udang terdapat pada ekosistem perairan, mulai dari laut sampai dengan air tawar. Pada ekosistem air tawar, udang memiliki pola distribusi yang sangat luas, hingga dapat ditemukan di ekosistem perairan air tawar di dataran tinggi pada riparian dari sungai dan air terjun sampai mengarah ke muara (Yule dan Yong, 2004).

Udang air tawar secara ekologis dapat dipisahkan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok udang yang selama siklus bisa menyelesaikan seluruh siklus hidupnya di air tawar. Sedangkan kelompok yang lain membutuhkan aktivitas larva (zoeae) berenang bebas untuk menghabiskan bagian dari perkembangannya di ekosistem air payau (Yule dan Young, 2004).

Siklus hidup dari Caridina memiliki 2 siklus ada yang dapat menyelesaikan daur hidupnya dengan membutuhkan air payau atau air laut dan ada yang tidak membutuhkan air payau atau air laut untuk menyelesaikan daur hidupnya. Caridina membutuhkan air payau untuk menyelesaikan daur hidupnya yaitu dengan cara melepaskan telur di air tawar dan kemudian terbawa arus air ke air payau. Setelah menetas dan berkembang menjadi juvenile di air laut, udang sedikit demi sedikit berenang kembali menuju ke air tawar (Wowor, 2004).

## **2.7 Faktor Abiotik**

### **a. pH atau Konsentrasi Ion Hidrogen**

Air sungai yang normal yang memenuhi syarat adanya kehidupan di dalamnya adalah 6,5-7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila pH dibawah normal maka akan bersifat asam, sedangkan jika pH di atas normal maka pH bersifat basa. Nilai pH yang tergolong netral dan mendukung kelangsungan hidup udang air tawar yaitu 6,5. Nilai optimum pH untuk udang air tawar yaitu berkisar antara 6,5 sampai 8,5 (Daryanto, 2015). Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan air tawar.

### **b. Suhu**

Suhu air sungai merupakan faktor pembatas bagi organisme akuatik (Cech, 2005; Anglier 2003). Hal ini berpengaruh pada distribusi organisme akuatik yang terdapat di daerah aliran sungai tersebut (Macan, 1978). Suhu yang memiliki kisaran yang baik untuk pertumbuhan dan kehidupan udang air tawar yaitu terletak pada suhu 28-31°C (Daryanto, 2015).

## c. Kecepatan Arus

Kecepatan arus sangat penting untuk diamati karena merupakan faktor pembatas kehadiran organisme di dalam sungai ( Angelier, 2003). Kecepatan arus sungai berfluktuasi (0,09-1,40 m/detik) yang semakin melambat ke hilir. Faktor gravitasi, lebar sungai dan material yang dibawa oleh air sungai membuat kecepatan arus di hulu paling besar. Kecepatan arus sungai di hulu, tengah dan hilir berturut-turut yaitu 0,58 – 1,40 m/detik, 0,13 m/detik – 1,0 m/detik dan 0,09 – 0,27 m/detik. Habitat udang air tawar yang dapat hidup di aliran sungai yang deras dan berlindung di batuan yaitu kelompok dari udang Macrobrachium, sedangkan jenis udang yang tinggal di aliran sungai yang tenang dan berlindung di riparian yaitu kelompok udang Atydae dan Caridina.

## 2.8 Pengertian Sungai

Sungai termasuk ekosistem yang mudah mengalami dampak dari ancaman kerusakan, karena di dalam ekosistem ini terdapat biota perairan yang jika terkena pencemaran sedikit saja maka akan mempengaruhi kehidupan biota yang terdapat di sungai tersebut (Odum, 1971).

Sungai merupakan salah satu perairan yang mengalir dari hulu ke muara. Di sepanjang aliran sungai terjadi penggabungan oleh beberapa sungai dan parit. Aliran tersebut akan melalui daerah-daerah yang memiliki topografi berbeda, seperti daerah curam, landau dan ada relative datar. Perbedaan topografi yang dilalui oleh sungai dapat menyebabkan terjadinya perbedaan kecepatan arus pada bagian-bagian sungai tersebut. Bagian sungai yang melalui daerah yang datar kecepatan arusnya akan lambat dan relative tenang (Duya, 2008).

Terdapat dua zona utama pada aliran air (sungai) (Odum, 1988) yaitu: a.) Zona air deras: merupakan daerah yang dangkal dimana kecepatan arus cukup tinggi untuk menyebabkan dasar sungai bersih dari endapan dan materi lain yang lepas, sehingga dasarnya padat. Zona ini dihuni oleh bentos yang beradaptasi khusus atau organisme ferifitik yang dapat melekat atau berpegang dengan kuat pada dasar yang padat, dan oleh ikat yang kuat berenang. Zona ini umumnya terdapat pada hulu sungai di daerah pegunungan; b.) Zona air tenang: merupakan

bagian sungai yang dimana kecepatan arus sudah berkurang, maka lumpur dan materi lepas cenderung mengendap di dasar, sehingga dasarnya lunak, tidak sesuai untuk bentos permukaan tetapi cocok untuk penggali nekton.

## 2.9 Taman Nasional Meru Betiri

Taman Nasional Meru Betiri merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli dikelola dengan system zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata dan rekreasi. Letak Geografis Taman Nasional Meru Betiri ini terletak pada: 113037'23''- 113058'11'' BT & 8020'31'' – 8035'09'' LS. Taman Nasional Meru Betiri berstatus sebagai hutan lindung yang penetapannya berdasarkan Besluit van den Directur van Landbouw Neverheiden Handel yaitu pada tanggal; 29 Juli 1931 Nomor: 734/B serta Besluit Directur van Economiche Zaken tanggal 28 April 1938 Nomor : 5751. Luas kawasan Taman Nasional Meru Betiri adakah 52.626,04 Ha di Kabupaten Jember dan Kabupaten Banyuwangi, Propinsi Jawa Timur berdasarkan SK Menteri Kehutanan Nomor SK.3629/Menhut-VII/KUH/2014. Sistem zonasi pada Taman Nasional Meru Betiri yaitu dibagi menjadi daerah wilayah pemukiman, perkebunan, hutan sekunder, hutan primer dan hutan monokultur. Daerah Aliran Sungai Taman Nasional Meru Betiri yaitu berada di daerah hulu hingga ke hilir. (<https://merubetiri.id>).

## 2.10 Buku Ilmiah Populer

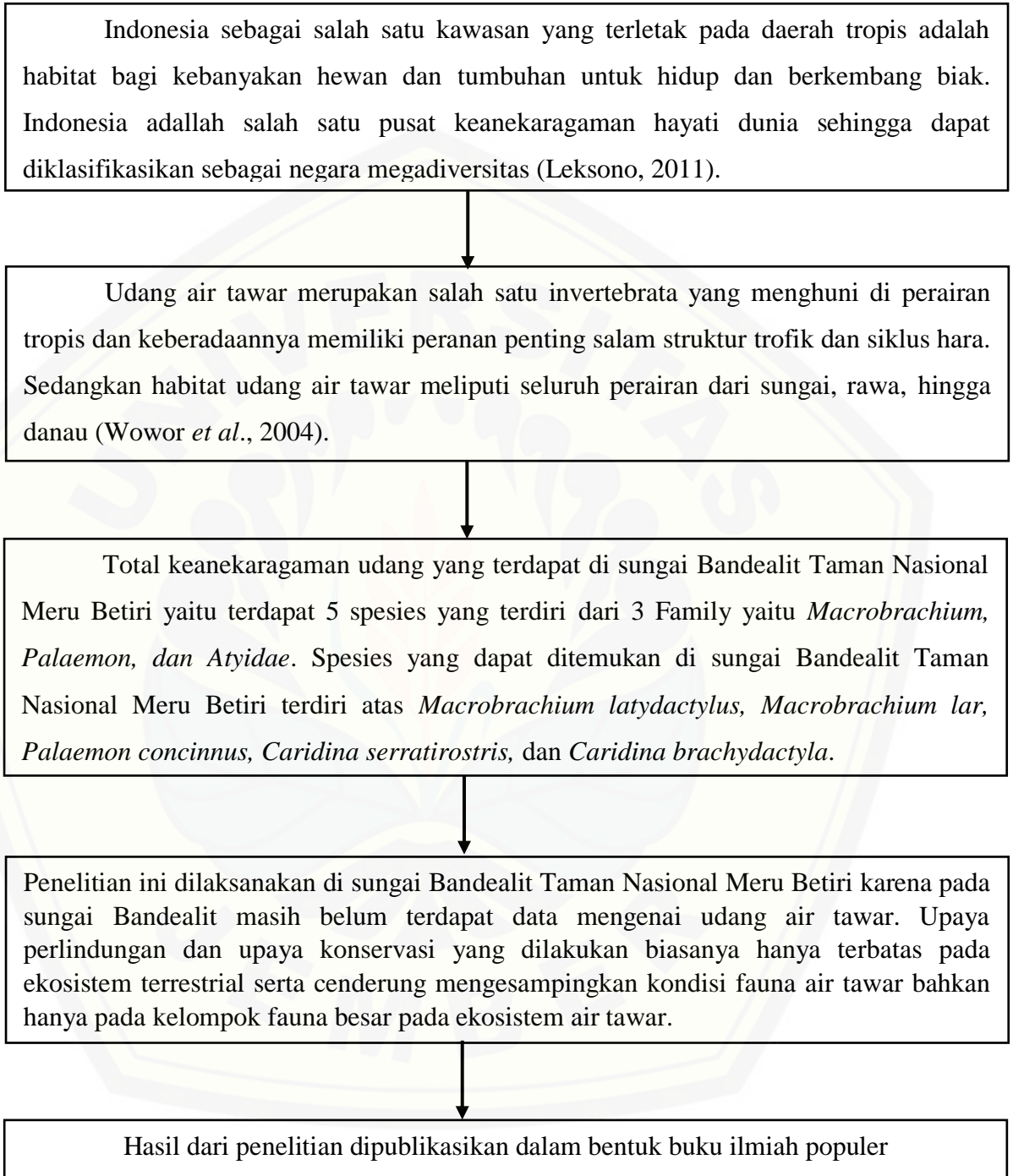
Buku ilmiah populer merupakan buku pengetahuan ilmiah yang memiliki bentuk format dan bahasa yang komunikatif, materi yang terdapat di dalam buku tersebut berdasarkan fakta yang disajikan secara objektif. Dalam menyusun karya ilmiah, penulis harus memiliki keterampilan khusus dalam penulisan. Bahasa yang digunakan dalam menyusun buku ilmiah populer menggunakan bahasa baku dalam memilih kata dan istilah, dan kalimat-kalimat efektif (Martaulina, 2015).

Ciri-ciri karya ilmiah populer menurut Hakim (2005) yaitu: bahan berupa fakta yang objektif, penyajian menggunakan bahasa yang cermat, tidak terlalu formal tetapi taat asas, disusun secara sistematis dan tidak memuat hipotesis, sikap penulis tidak memancing pertanyaan-pertanyaan yang meragukan, penyimpulan dilakukan dengan memberikan fakta. Terdapat beberapa langkah dalam membuat buku ilmiah populer, yaitu:

- a. Ide, tema atau topik pada buku yang akan ditulis
- b. Pengembangan tema, pedoman pemilihan tema hendaknya sesuai dengan spesialisasi masing-masing, tema hendaknya dipilih dari masalah yang aktual supaya selalu menarik dan tema dipilih dari bahan-bahan yang mudah diperoleh dan dapat dikuasai berdasarkan hasil observasi dan penelitian.
- c. Membuat garis besar, garis besar dibuat dengan tujuan mempermudah penulis menyusun pemikirannya dan dapat membantu proses penyelesaian penulisan agar tidak terdapat kendala.
- d. Sumber tulisan, sumber tulisan diambil dari karya ilmiah akademik yang baku. Hasil penelitian, paper, skripsi yang nantinya akan disebarkan ke masyarakat menggunakan bahasa yang sederhana, singkat dan jelas.
- e. Proses editing, buku ilmiah populer merupakan buku pengayaan. Buku karya ilmiah merupakan karangan yang terdapat unsur ilmiah berdasarkan fakta yang tidak mengikat. Karya ilmiah populer mementingkan sisi ilmiahnya bukan keidahan bahasanya. Prinsip utama buku ilmiah populer adalah mencari sudut pandang yang unik dan cerdas serta membuat rasa ingin tau pembacanya (Dalman, 2013).



## 2.11 Kerangka Konsep



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif yaitu jenis penelitian yang langsung terjun ke lapang dalam rangka pengambilan data kemudian digambarkan dengan detail sesuai dengan kondisi yang di temukan di lapang.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### a. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri. Adapun identifikasi sampel udang air tawar dilakukan di Laboratorium Zoologi FKIP Universitas Jember dan verifikasi sampel udang dilakukan di Laboratorium Biologi LIPI Cibinong, Bogor.

#### b. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – April 2019, penelitian ini berlangsung selama 4 bulan. Terhitung mulai dari kegiatan observasi yang dilakuka pada bulan Januari, persiapan alat dan bahan pada bulan Februari, pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret dilakukan secara bertahap dilakukan mulai pukul 08.00-14.00 WIB, serta identifikasi pada bulan April.

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *handnett*, toples, box container, pH-Meter, GPS Garmin montana 860, thermometer, thermohyrometer, meteran, bola pimpong, lux meter, stopwatch, kamera DSLR Canon 600D, aquarium, kertas kalkir, kertas label, plastik klip.

#### b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel udang, alkohol 70% dan aquades.

### 3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Besar indeks keanekaragaman menjelaskan hubungan jumlah jenis individu yang ada dengan jumlah spesies dari tiap-tiap jenis.
- b. Buku ilmiah populer adalah sebuah buku yang digunakan untuk mengidentifikasi udang dalam penelitian ini, buku ilmiah populer berisi gambar yang disertai dengan klasifikasi dan deskripsi singkat yang dilengkapi dengan glosarium.
- c. Penelitian udang air tawar yang terdapat di sungai Bandelalit dilakukan mulai hulu hingga ke hilir.

### 3.5 Desain Penelitian

Design dalam penelitian terdiri atas beberapa tahapan yaitu:

- a. Penentuan Daerah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan aliran sungai Taman Nasional Meru Betiri yang dibagi berdasarkan preferensi habitat yang berada disekitar sungai (pemukiman, hutan monokultur, hutan primer, hutan sekunder, dan hutan pantai).

- b. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel udang dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dengan mengambil semua sampel udang di sepanjang aliran sungai Taman Nasional Meru Betiri dengan mengacu kepada perbedaan habitat. *Handnett* digunakan untuk membantu mempermudah pengambilan udang. Beberapa jenis udang terdapat di balik bebatuan, sehingga pengambilan udang dapat dilakukan dengan menggunakan tangan.

- c. Pengukuran Terhadap Faktor Lingkungan

Pengukuran faktor lingkungan (abiotik) dilakukan untuk mengetahui pengaruh lingkungan terhadap tingkat keanekaragaman udang di tempat penelitian, Pengukuran faktor abiotik dilakukan setiap pengambilan sampel,

pengukuran faktor abiotik meliputi suhu, pH air, kecepatan arus, kecepatan angin, tipe substrat dan kondisi riparian.

### 3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya koleksi sampel, identifikasi, dan analisis data.

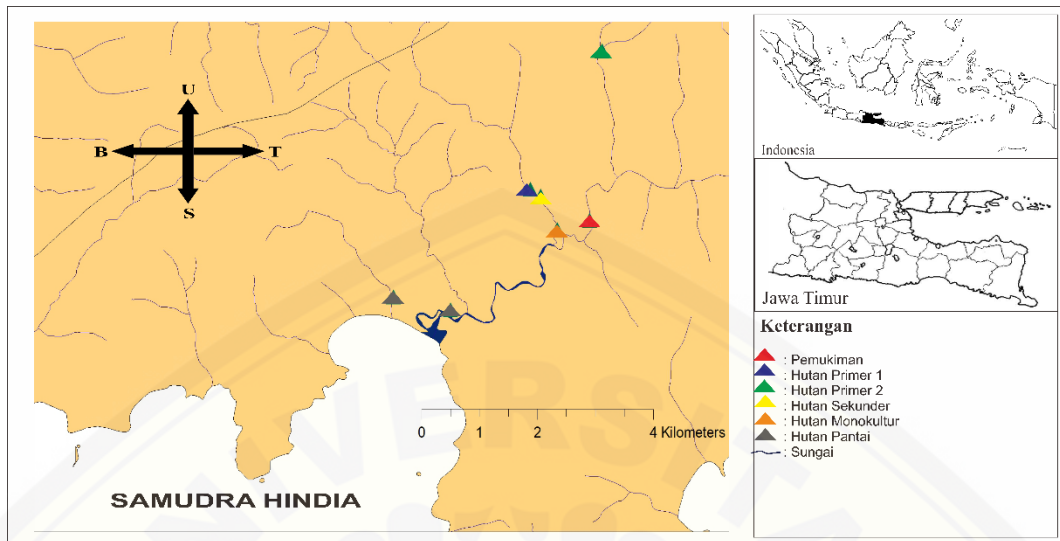
#### 3.6.1 Penentuan Lokasi Sampling Udang Air Tawar

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada lokasi yang sudah ditentukan sebelumnya berdasarkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian, kemudian dilanjutkan dengan *road sampling* selama 1 jam (Ratti dan Garton, 1996). Pengambilan sampel udang ditentukan berdasarkan tipe habitat daerah pemukiman, hutan monokultur, hutan sekunder, hutan primer, dan hutan pantai.



Gambar 3.1 Peta Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri

Peta yang terdapat di Taman Nasional Meru Betiri terdapat 4 Resort yang terdiri dari Resort Wonoasri, Resort Andongrejo, Resort Sanenrejo, dan Resort Bandalit. Pada penelitian ini lokasi pengambilan sampel dilakukan di Resort Bandalit yang sudah ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel Udang Air Tawar di Sungai Bandealit

Peta pengambilan sampel yang dilakukan di Resort Bandealit yang dilakukan dengan teknik purposive sampling ditentukan menjadi 5 habitat. Habitat yang telah ditentukan meliputi daerah Pemukiman, hutan monokultur, hutan sekunder, hutan primer, dan hutan sekunder.

### 3.6.2 Koleksi Udang Air Tawar

Udang air tawar dikoleksi menggunakan *handnett*, dengan cara menjaring udang dari arah bawah ke atas untuk mendapatkan sampel udang. Udang yang berhasil ditangkap diawetkan dalam alkohol bertingkat mulai dari 50% dan 70%.

### 3.6.3 Identifikasi Udang Air Tawar

Sampel yang sudah di awetkan di dalam toples diletakkan di cawan petri dan selanjutnya diamati dengan menggunakan mikroskop stereo. Identifikasi mengacu kepada (Cai, 2002; Short, 1998; Wowor, 2014; Ng, 2007), berdasarkan bentuk serta ciri-ciri morfologi pada tingkat spesies dari genus *Macrobrachium* dimulai dari pengamatan ukuran tubuh, terdapat *interior orbital shape* pada bagian karapaks bagian bawah mata, jumlah gigi rostrum, ukuran *second periopod*, serta adanya *preanal carina* di bagian endopod. Ciri-

ciri morfologi pada tingkat spesies dari genus *Caridina* yaitu ukuran tubuh yang relative kecil, ujung rostrum sampai pada ujung *schapocerite*, gigi rostrum tersebar merata, bentuk rostrum rata. Udang air tawar yang masih diragukan spesiesnya dibawa ke LIPI Cibinong Bogor untuk diidentifikasi kembali.

#### 3.6.4 Validasi Buku Ilmiah Populer

Validasi buku ilmiah populer di validasi oleh 3 validator, yaitu 1 dosen ahli materi oleh dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, 1 dosen ahli media oleh dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, dan 1 masyarakat oleh Pihak Pegawai Balai Taman Nasional Meru Betiri sebagai respon pengguna buku ilmiah populer. Validasi buku ilmiah populer dengan menggunakan angket yang telah diberikan sebagai acuan penilaian kelayakan buku ilmiah populer.

### 3.7 Analisis Data

#### a. Analisis Keanekaragaman Udang

Data keanekaragaman udang dapat dihitung dengan menggunakan rata-rata dan persentase per periode waktu dan dihitung indeks keanekaragamannya dengan menggunakan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) Shannon-Wiener (Magurran, 2004). Keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener. Analisis indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon dan Wiener adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum pi \ln pi \qquad pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan :  $H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$N_i$  = Jumlah jenis tiap plot (nilai kepentingan untuk tiap species)

$N$  = Jumlah total jenis (nilai kepentingan total)

$P_i$  = Peluang kepentingan untuk tiap jenis  $N_i/N$

$N$  = jumlah spesies (Magurran, 2004)

Kriteria indeks keanekaragaman meliputi:  
 $H' > 3,0$  : merupakan keanekaragaman tinggi  
 $1 < H' < 3$  : merupakan keanekaragaman sedang  
 $H' < 1$  : merupakan keanekaragaman rendah (Odum, 1993).

b. Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer

Buku ilmiah populer yang dikembangkan sebagai salah satu media bacaan bagi masyarakat umum dan akan di validasi oleh 3 validator, yaitu 1 dosen ahli materi, 1 dosen ahli media dan pengembangan, dan 1 masyarakat sebagai respon pengguna buku ilmiah populer. Penilaian produk hasil penelitian dengan rentang skor 1 sampai 4 dapat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Deskripsi Skor Pada Penelitian Produk Buku Ilmiah Populer

Kategori	Nilai Maksimum Buku Ilmiah Populer
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Data yang diperoleh pada tahap penelitian produk dianalisis dengan menggunakan analisis presentase. Kelayakan produk buku ilmiah populer sebagai buku bacaan diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk presentase sebagai berikut.

$$\text{Persentase skor (P)} : \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka rentang persentase dan kriteria kualitatif uji kelayakan buku ilmiah populer dapat disajikan dalam Tabel 3.2 sebagai berikut.

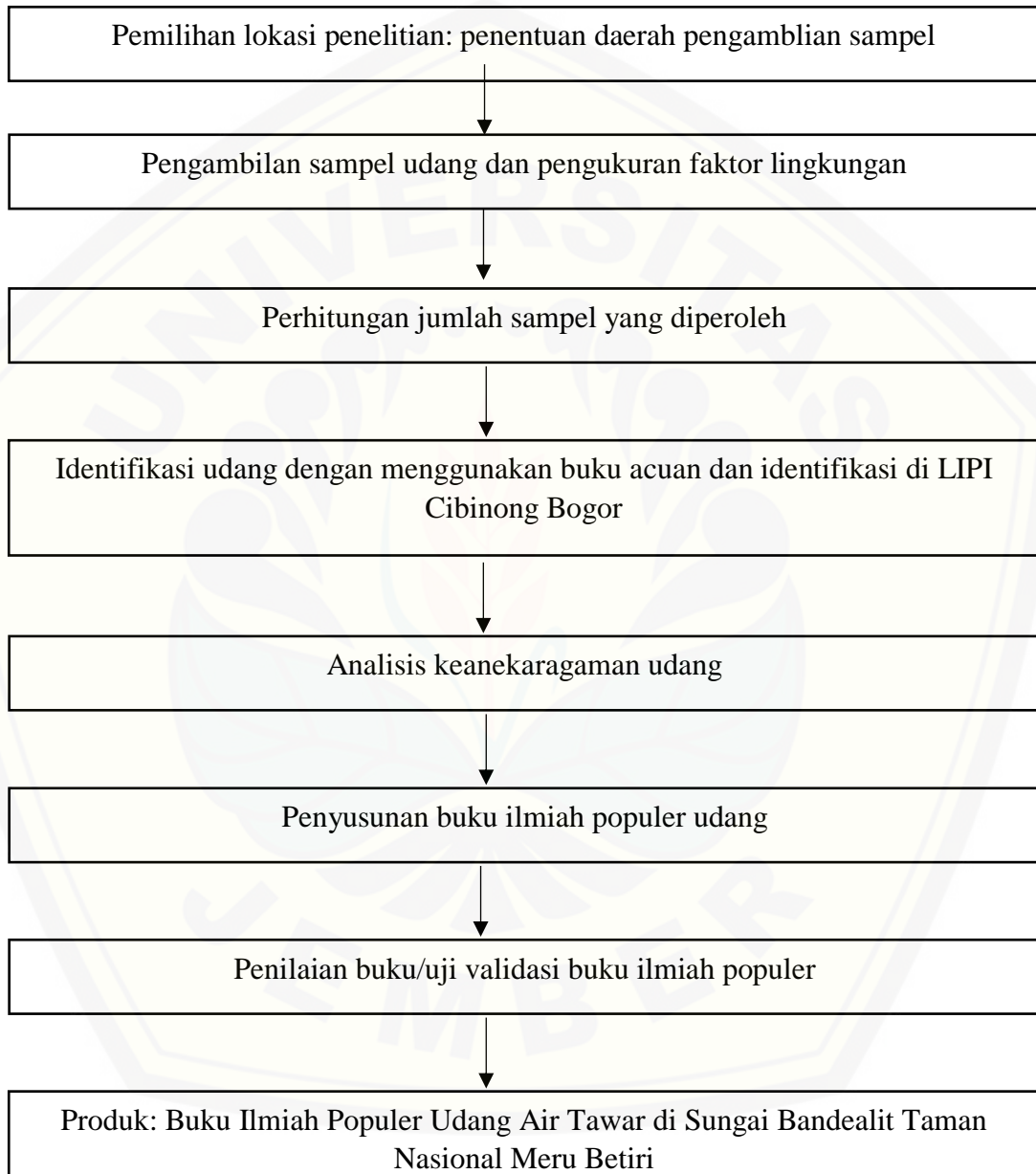
Tabel 3.2 Rentang Skor dan Kriteria Kelayakan

Skor	Kualifikasi	Kriteria Kelayakan
25-43	Kurang Layak	Kurang baik, perlu revisi
44-62	Cukup Layak	Cukup baik, tidak perlu revisi
63-81	Layak	Baik, tidak perlu revisi
82-100	Sangat Layak	Sangat baik, dapat digunakan sebagai bacaan

(Sujarwo, 2006)

Jika jumlah skor kelayakan produk mulai 70 , maka buku ilmiah populer yang dikembangkan layak untuk digunakan untuk masyarakat umum.

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Alur Penelitian di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut.

- a. Keanekaragaman udang air tawar di sungai Resort Bandalit menunjukkan bahwa terdapat 5 jenis udang air tawar yang terdapat di sungai Bandalit. Udang air tawar terdiri dari 5 spesies, 2 family dan 2 genus. Dimana spesies yang didapatkan meliputi *Macrobrachium latidactylus*, *Macrobrachium lar*, *Caridina serratiostris*, *Caridina brachydactyla* dan *Palaemon carcinus*. Total seluruh indeks keanekaragaman ( $H'$ ) udang air tawar dari seluruh tipe habitat mencapai 2,338 sehingga dapat dikatakan bahwa keanekaragaman udang air tawar di sungai bandalit tergolong sedang
- b. Kondisi faktor abiotik yang terdapat di Sungai Bandalit seperti ketinggian, kecepatan arus, suhu air, pH air, dan kedalaman dapat dikatakan baik dalam kehidupan udang air tawar.
- c. Buku ilmiah populer yang telah diuji didapatkan hasil validasi dengan nilai skor 80,35. Sehingga buku ini dikategorikan layak sehingga dapat digunakan sebagai media komunikasi dan penyampaian informasi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan saran yang dapat diajukan kepada peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut.

- a. Perlu adanya penentuan waktu yang tepat untuk proses berlangsungnya jadwal penelitian di lapang agar tidak terkendala oleh cuaca.
- b. Persiapan alat dan bahan yang sudah dipertimbangkan jumlah dan takarannya supaya tidak adanya kendala kekurangan bahan saat terjun dilapang
- c. Diharapkan untuk menyiapkan mental dan fisik yang kuat agar dapat menjalankan penelitian secara berkala.
- d. Diharapkan untuk tidak memakai bahan pencemar lain supaya tidak merusak ekosistem ataupun biota yang terdapat di sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisoemarto, S. 2004. Small Islands: Protect Or Neglect An Indonesia Case. *Insula*. 1: 89-94
- Anglier E. 2003. Ecology of streams and river. *Science Publishers, Inc.*, Enfield & Plymouth
- Annawaty, Wowor D. 2015. The atyid shrimps from Lake Lindu, Central Sulawesi, Indonesia with description of two new spesies (Crustaceae: Decapoda: Caridea). *Zootaxa*. 3957(5):501-519.
- Aristides, Yoshua., Purnomo, Agus., Samekto, Fx. Adji. 2016. Perlindungan Satwa Langka Di Indonesia Dari Perpektif Convention On International Trade In Endangered Species Of Flora And Fauna (Cites). *Diponegor Law Jurnal*. 5 (4).
- C, Revenga., I, Campbell., R, Abell, P, de Villiers and M, Bryer. 2005. Prospects for monitoring freshwater ecosystems towards the 2010 targets. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 360, 397–413
- Cai, Y., and Ng, P.K.L. 2001. Freshwater decapods of Halmahera, Indonesia. *Journal of Crustacean Biology*. 21 (3): 665-695.
- Cai Y. 2003. Systematics of the freshwater shrimps of the Family Atyidae De Haan, 1849 (Crustacea: Decapoda: Caridea) of East and Southeast Asia [Dissertation]. Singapore (SG): National University of Singapore.
- Cai Y, Ng PKL. 2004. Freshwater Crustacea Identification of Freshwater Invertebrates of the Mekong River and its Tributaries. Bangkok: *Mekong River Commission*. 12:79-92.
- Cai Y, Shokita S. 2006. Report on a collection of freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the Philippines, with descriptions of four new spesies. *Raffles Bull Zool*. 54 (2):245-270.
- Castro P, Huber ME.2003. Marine Biology Fourth edition. The MCGraw-Hill Companies.
- Cech TV. 2005. *Principles of Water Resource: History, Development Management, and Policy*. Ed Ke-2. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Chace FAJr, Bruce AJ. 1993. The Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the *Albatross* Philippine expedition, 1907–1910. Part 6: superfamily Palaemonoidea. *Smithson Contr Zool*. 543:1–152.
- Chan, T. Y. 1998. Shrimps and prawns. FAO species identification guide for fishery purposes. *The living marine resources of the Western Central Pacific*. 2:851-972.

- Choy, S., Marshall, J., 1997. Two new species of freshwater atyid shrimps (Crustacea: Decapoda: Atyidae) from northern Queensland and the distributional ecology of the *Caridina typus* species-group in Australia. *Mem. Qld. Mus.* 42, 25–36.
- Costa, H. H., 1983, *Result of the Austrian-Indian Hydrobiological mission 1976 to the Andaman Islands: part V Taxonomy and Ecology of the Decapoda Caridea.*
- Covich AP, Palmer MA, Crowl TA. 1999. The role of benthic invertebrate species in freshwater ecosystems: zoobenthic species influence energy flows and nutrient cycling. . *BioScience* 49(2):119–127.
- Crowl TA, McDowell WH, Covich AP, Johnson SL. 2001. Freshwater shrimp effects on detrital processing and nutrients in a tropical headwater stream. *Ecology.* 82(3): 775–783.
- Dalman. 2013. *Keterampilan Menulis.* Jakarta: Rajawali Pers.
- Darajati, Wahyuningsih., dkk. 2016. *Indonesian Biodiversity Strategy And Action Plan 2015-2020.* Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional
- Darlington, P.J. 1957. *Zoogeography: The Geographical Distribution of Animals.* Wiley. New York.
- Daryanto, Hamidah A, Kartika WD. 2015. Keanekaragaman jenis udang air tawar di danau teluk kota Jambi. *Biospecies.* 8: 13–19.
- De Grave, S., Cai, Y., and Anker, A. 2008. Global Diversity of Shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridean) in Freshwater, Freshwater Animal Diversity assements. *Hydrobiologia.* 595: 287-293.
- De Grave, S. & C. Fransen. 2011. Carideorum catalogus: the recent species of the Dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and Cariden shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zoologische Mededelingen.* 195-558.
- De Grave S., Wowor, D., Ahyong, S. and Shy, J. 2013. *Macrobrachium latidactylus.* The IUCN Redlist of Threatened Species 2013:e.T197860A2503002.  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T197860A2503002.en>.  
(diunduh pada tanggal 02 Juli 2019).
- De Grave, Sammy., et al. 2015. Dead Shrimp Blues: A Global Assessment of Extinction Risk in Freshwater Shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Plos One.* 10 (3)
- DeLong, D.C. 1996. Defining Biodiversity. *Wildl. Soc. Bull.* 24: 738-749.
- Duya, Novia. 2008. Ichthiofauna Perairan Di Sungai Musi Kejalo Curup Bengkulu. *Jurnal Gradien.* 4(2): 394-396.

- Dwiyanto D, Fahri, Annawaty. 2017. Laporan pertama udang air tawar *Macrobrachium scabriculum* (Heller, 1862) dari Batusuya, Donggala, Sulawesi, Indonesia. *Natural Science:Journal of Science and Technology*. 6(3):254–262.
- Dwiyanto D, Fahri, Annawaty. 2018. Keanekaragaman Udang Air Tawar (Decapoda: Caridea) Di Sungai Batusuya, Sulawesi Tengah, Indonesia. *SCRIPTA BIOLOGICA*. 5 (2): 65-71.
- Gaston, K.J. & J. I. Spicer. 1998. *Biodiversity: an introduction*. Blackwell Science , Oxford; Malden, MA, USA.
- Giribet, G., Edgecombe, G.D., 2012. Reevaluating the arthropod tree of life. *Annu. Rev. Entomol.* 57: 167-186
- Hakim, M. A. 2005. *Kiat Menulis Artikel di Media dari Pemula Sampai Mahir*. Bandung: Penerbit Nuansa Cendekia.
- Handayani, Cristian Novia N., et al. 2017. Identifikasi Lokasi Prioritas Konservasi Di Indonesia Berdasarkan Konektivitas Darat-Laut. *Coastal and Ocean Journal*. 1 (2): 13-26.
- Harahap, Febri Ramadani., et al. 2017. Inventarisasi Jenis Udang Di Perairan Kampung Nipah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Jurnal BioLink*. 3(2).
- Holthuis, L. B., 1978. Zoological results of the British Speleological Expedition to Papua New Guinea 1975. 7. Cavernicolous shrimps (Crustacea, Decapoda, Natantia) from New Ireland and the Philippines. *Zoologische Mededelingen*. 53: 209–224.
- Holthuis LB. 1980. FAO species catalogue. Vol.1. Shrimp and prawn of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fish Synop*. 125(1):271p.
- <http://merubetiri.id>
- Irwan, Z.D. 1997. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem, Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Laewa, Nurliana H., et al. 2018. Udang Air Tawar *Macrobrachium latidactylus* (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) dari Sungai Gililana, Morowali Utara, Sulawesi, Indonesia. *Journal of Science and Technology*. 7(2):205-216.
- Leksono, Amin S. 2011. *Keanekaragaman Hayati*. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- Macan TT. 1978. *Freshwater Ecology*. London: Longman
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd. United Kingdom
- March JG, Pringle CM, Townsend MJ, Wilson AI. 2002. Effects of freshwater

shrimp assemblages on benthic communities along an altitudinal gradient of a tropical island stream. *Freshwat Biol.* 47:377–390.

Martaulina, S.D. 2015. *Bahasa Indonesia Terapan*. Yogyakarta: Deepublish.

Martin JW, Davis GE. 2001. An updated classification of recent Crustacea. Los Angeles, California: *Nat History Mus of Los Angeles Country* 39: 1-115.

Ng, P.K.L., 1992. On a new species of blackwater prawn, *Macrobrachium oxyphilus* (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palaemonidae) from peat swamps in Peninsular Malaysia. *Zool. Med.* 66, 441–447.

Ni'mah, Saidatun dan Ristiyanti, Maudatil. 2016. Keragaman Udang Di Sungai Desa Pengambau Hulu, Kabupaten Hulu Sunagi Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah*. 1: 117-122

Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third Edition, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1-574.

Odum, E. P. 1988. *Fundamental of Ecology*. 3rd Edition By W. B Sounders Co. Phladelphia, Toppan Company Ltd. Tokyo.

Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Panjaitan., *et al.* 2011. Pemantauan Kualitas Air Di Bagian Hulu Sungai Cisadane Dengan Indikator Makroinvertebrata. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 1 (1). 58-72.

Pratiwi, Yayuk., Fahri., Annawaty. 2018. Udang Air Tawar Genus *Atyoida* Di Sungai Pondo, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Journal Of Natural Science*: 5(2): 192-198.

Pringle CM, Blake GA, Covich AP, Buzby KM, Finley A. 1993. Effects of omnivorous shrimp in a montane tropical stream: sediment removal, disturbance of sessile invertebrates and enhancement of understory algal biomass. *Oecologia*. 93(1):1–11.

Purwati, U. S. dan I Sutapa. 1999. Keanekaragaman Hayati Mikrobiota Di Beberapa Sungai Prokasih. *Jurnal Studi Pembangunan, Lingkungan & Kemasyarakatan*. 1 (3). 12-24.

Ratti JT, Garton EO. 1996. Research and experimental design. Di dalam: Bookhout TA, editor. *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. USA: Allen Press. hlm 1–23.

Richardson JS, Naiman RJ dan Bisson PA. 2012. How did fixed-width buffers become standard practice for protecting freshwaters and their riparian areas from forest harvest practices. *Freshwater Science*, 31(1):232–238

Rossi, Natália, and Fernando Luis Mantelatto. 2013. “Molecular Analysis of the

- Freshwater Prawn *Macrobrachium Olfersii* (Decapoda, Palaemonidae) Supports the Existence of a Single Species throughout Its Distribution.” *PLoS ONE* 8(1): 1–13.
- Robin Abell, Michele Thieme, Taylor H. Ricketts, Nasser Olwero, Rebecca Ng, Paulo Petry, Eric Dinerstein, Carmen Revenga, & Jonathan Hoekstra. 2010. Concordance of freshwater and terrestrial biodiversity. *Freshwater biodiversity concordance*. 1–10.
- Roux J. 1928. Notes carcinologiques de l'archipel indo-australien. *Treubia*,10:197-224.
- Sandriliana, Devi, *et al.*, 2018. First Report On Two Atyid Shrimps Of The Genus *Caridina* From Lombok Island, Indonesia. *SEAMEO-BIOTROP*.
- Short, J. 2000. Systematics and biogeography of Australian *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) — with descriptions of other new freshwater Decapoda. PhD Thesis, The University of Queensland.
- Simeon T, Gideon A, Dramane D, Idrissa CA, Mexmin KK, Pierre N. 2014. Impact of anthropogenic activities on water quality and freshwater shrimps diversity and distribution in five rivers in Douala, Cameroon. *J Bio & Env Sci*. 4(2): 83–194.
- Soomro AN, Suzuki H, Kitazaki M, Kobari T. 2010. Species composition of freshwater shrimps in Kikai-Jima Island, Southern Japan. *J Crustac Biol*. 30(4):721–726.
- Soomro AN, Waryani B, Hiroshi S, Baloch WA, Masashi S, Qureshi ST, Saddozai S. 2016. Diversity of freshwater shrimps (Atyidae and Palaemonidae) along the continuum of Urabaru Stream, Kikaijima Island, Japan. *Pakistan J Zool*. 48(2):569–573.
- Sugiarto T. 2010. *Budidaya Udang*. Bandung: Sinergi Pustaka Indonesia
- Sujarwo. 2006. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer. Kegiatan Bimbingan Teknis (BINTEK) Bagi Penilik di BPKB Propinsi DIY. *PLS FIP UNY*:12.
- Synder MN, Freeman MC, Purucker ST, Pringle CM. 2016. Using occupancy modeling and logistic regression to assess the distribution of shrimp species in lowland streams, Costa Rica: does regional groundwater create favorable habitat. *Freshw Sci*. 35(1): 80–90.
- Taufik. 2011. Keanekaragaman udang air tawar di Danau Kerinci Provinsi Jambi [tesis]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Trihadiningrum, Y & I, Tjondronegoro. 1998. MAkroinvertebrata Sebagai Bioindikator Pencemaran Badan Air Tawar Di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 18 (1): 45-60`

- Holthuis, L. B., 1980. Shrimps and prawns of the world: An annotated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fisheries Synopsis*. 125 (1).
- Wowor dan Choy SC. 2001. The Freshwater Prawns of The Genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) From Brunei Darussalam. *The Raffles Bulletin of Zoology*.
- Wowor, D., Cai, Y., and Ng, P. K. L., 2004, *Crustacea: Decapoda, Caridea, Freshwater Invertebrata of the Malaysian Region*. Department of Biological Sciences, National University of Singapore, 337-357.
- Wowor, D., Cai, Y., & Ng, P. K. 2004. Crustacea: Decapoda, Caridea. The freshwater invertebrates of Malaysia and Singapore. *Malaysian Academy of Sciences, Kuala Lumpur*, 337-357
- Wowor D, Muthu V, Meier R, Balke M, Cai Y, et al. 2009. Evolution of life history traits in Asian freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) based on multilocus molecular phylogenetic analysis. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 52(1): 340–350 doi:10.1016/j.ympev.2009.01.002.
- Vannote, R. L., G.W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell, C.E. Chusing. 1980. The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*
- Yang, Ziheng and Rannala, Bruce. 2010. Bayesian species delimitation using multilocus sequence data. *Evolution*. 107(20): 9264-9269.
- Yule, Catherine M., and Sen, Yong Hoi. 2004. *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*. : Kuala Lumpur, Malaysia: Academy of Sciences Malaysia.

## A. Lampiran 1 Matriks Penelitian

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) di Sungai Bandealit serta Pemanfaatannya sebagai Penyusunan Buku Ilmiah Populer</p>	<p>Taman Nasional Meru Betiri merupakan kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya,</p>	<p>a. Bagaimana keanekaragaman udang air tawar di Sungai Bandealit Taman Nasional Meru Betiri?</p> <p>b. Bagaimana kondisi faktor abiotik di Sungai Bandealit Taman Nasional Meru Betiri?</p> <p>c. Dapatkah hasil penelitian</p>	<p>Variabel Utama</p> <p>Variabel Pendukung</p>	<p>Spesies dan jumlah individu setiap spesies udang air tawar</p> <p>pH, substrat, kecepatan arus, kedalaman, suhu air</p>	<p>Sampel udang air tawar di sungai Bandealit Taman Nasional Meru Betiri</p> <p>Faktor lingkungan di sungai Bandealit Taman Nasional Meru Betiri</p>	<p>Metode penelitian yang dilakukan dengan menggunakan teknik penentuan lokasi sampling yang telah di pertimbangkan berdasarkan ciri-ciri yang telah dipertimbangkan sebelumnya (<i>purposive sampling</i>).</p>

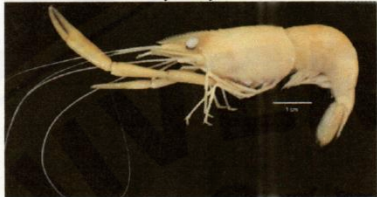



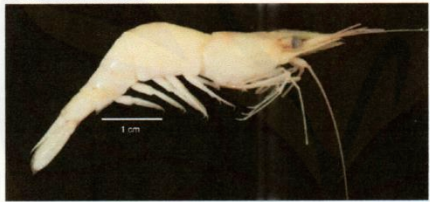





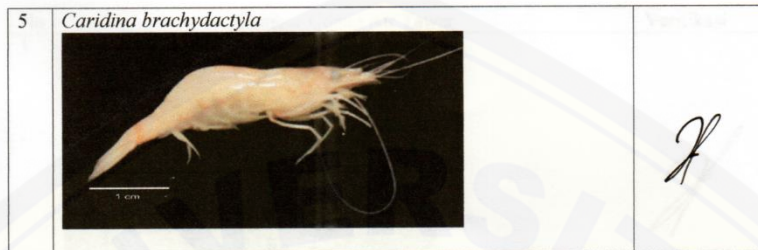
	<p>pariwisata dan rekreasi. Taman Nasional Meru Betiri merupakan hutan lindung yang memiliki daerah aliran sungai dari hulu ke hilir yang memiliki beberapa tipe habitat.</p> <p>Udang air tawar merupakan kelompok <i>crustacea</i> yang memiliki beranekaragamn jenis di Indonesia. Terbatasnya informasi</p>	<p>tentang keanekaragaman udang air tawar di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri dimanfaatkan sebagai Buku Ilmiah Populer?</p>				<p>Kemudian dilanjutkan dengan <i>road sampling</i> pada sungai yang telah ditentukan berdasarkan tipe habitatnya</p>
--	---	---	--	--	--	---

	<p>mengenai Udang air tawar di sungai Bandalit memacu untuk melakukan penelitian tentang keanekaragaman udang air tawar. Tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk menganalisis keanekaragaman udang air tawar serta pendataan dokumentasi udang air tawar secara tertulis. Hasil dokumentasi udang air tawar yang</p>					
--	---	--	--	--	--	--

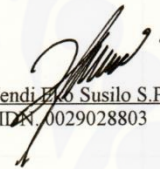
	didapatkan di sungai Bandalit TNMB tersebut berupa buku ilmiah populer yang di uji validitas dan ditujukan kepada masyarakat.					
--	---	--	--	--	--	--

**B. Lembar Verifikasi Identifikasi Udang Air Tawar**

No	Gambar Udang Air Tawar	Verifikasi
1	<p data-bbox="472 636 719 658"><i>Macrobrachium latydactylus</i></p> 	
2	<p data-bbox="472 878 644 900"><i>Macrobrachium lar</i></p> 	
3	<p data-bbox="472 1124 651 1146"><i>Palaemon concinnus</i></p> 	
4	<p data-bbox="472 1370 671 1393"><i>Caridina serratiostris</i></p> 	



Jember, Juli 2019

  
Vendi Susilo S.Pd., M.Si  
NIDN 0029028803

**C. Lembar Validasi Produk Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Materi****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH AHLI  
MATERI****I. Identitas Peneliti**

Nama : Novianti Fadillah  
NIM : 150210103056  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**II. Pengantar**

Berhubungan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang berjudul : Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) Di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Agar tercapai tujuan itu, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerasahasaan jawaban serta identitas bapak/ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,

  
Novianti Fadillah

NIM. 150210103056

**III. Petunjuk**

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan member tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun
4. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cangkupan materi	1. Kejelasan tujuan penyusun buku	✗	✓		
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku			✓	
	4. Kejelasan materi			✓	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data				✓
	6. Akurasi konsep/materi			✓	
	7. Akurasi gambar/ilustrasi			✓	
C. Kemuktahiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	
Sub Komponen	Butir	Skor			

		1	2	3	4
C. Kemuktahiran Materi	9. Menyajikan contoh-contoh muktahir dari lingkungan local/ nasional/ regiona internasional		✓		
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					
<b>II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep		✓		
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuain dan ketepatan ilustrasi dengan materi		✓		
	13. Pembangkit motivasi pembaca			✓	
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber : Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013 dalam Rahayu,2012)

**Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer**

Hasil Validasi I :

- perlu perbaikan isi / materi karena materi msl menyerupai proposal penelitian.
- Sub = konten perlu diperbaiki - km tdk membahas ttj. TN Meru Behri.
- Identitas gambar & tabel diperbaiki



**Kesimpulan**

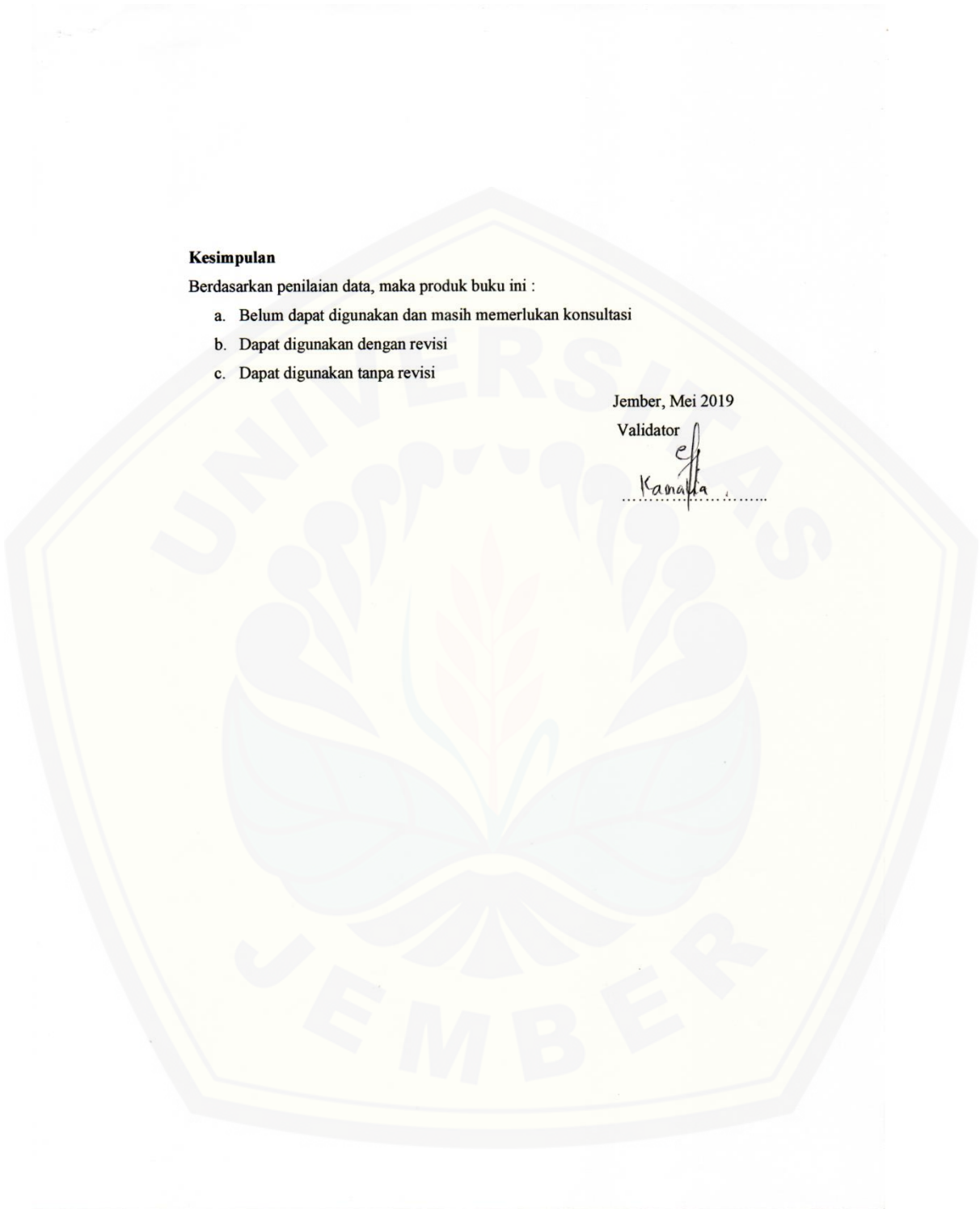
Berdasarkan penilaian data, maka produk buku ini :

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

Jember, Mei 2019

Validator

*ef*  
Kamalia



**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH AHLI  
MATERI**

**I. Identitas Peneliti**

Nama : Novianti Fadillah  
NIM : 150210103056  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**II. Pengantar**

Berhubungan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang berjudul : Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) Di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Agar tercapai tujuan itu, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerasahasiaan jawaban serta identitas bapak/ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,

Novianti Fadillah  
NIM. 150210103056

**III. Petunjuk**

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan member tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun
4. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cangkupan materi	1. Kejelasan tujuan penyusun buku			✓	
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku			✓	
	4. Kejelasan materi			✓	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data			✓	
	6. Akurasi konsep/materi			✓	
	7. Akurasi gambar/ilustrasi			✓	
C. Kemuktahiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	
<b>Sub Komponen</b>	<b>Butir</b>	<b>Skor</b>			

		1	2	3	4
C. Kemuktahiran Materi	9. Menyajikan contoh-contoh muktahir dari lingkungan local/ nasional/ regiona internasional			✓	
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi</b>					
<b>II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuain dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	13. Pembangkit motivasi pembaca		✓		
	14. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar		✓		
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber : Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013 dalam Rahayu,2012)

**Saran dan Komentor Perbaikan Buku Ilmiah Populer**

Hasil Validasi ke-2 :  
 Hasil validasi ke 2 ini sudah jauh lebih baik, namun perhatikan lagi ttg :  
 - penulisan tabel  
 - penulisan referensi } mohon diperbaiki.  
 - styling tabel.

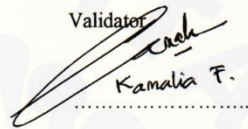
**Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian data, maka produk buku ini :

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

Jember, Mei 2019

Validator

  
.....  
Kanalia F.



**D. Lembar Validasi Produk Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Media****Lampiran 5****LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH AHLI  
MEDIA****IV. Identitas Peneliti**

Nama : Novianti Fadillah  
NIM : 150210103056  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**V. Pengantar**

Berhubungan dengan penyelesaian studi srata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang berjudul : Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) Di Sungai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”.

Agar tercapai tujuan itu, penulis bermaksud memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu melakukan pengisian daftar kuisisioner yang peneliti ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerasahasiaan jawaban serta identitas bapak/ibu akan dijamin oleh kode etik dalam penelitian. Saya sampaikan terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu mengisi daftar kuesioner ini.

Hormat saya,

Novianti Fadillah  
NIM. 150210103056

**VI. Petunjuk**

5. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan member tanda *check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
6. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
7. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun
8. Keterangan penilaian :
  - 1 = tidak valid
  - 2 = kurang valid
  - 3 = valid
  - 4 = sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi sesai dengan tujuan penyusunan buku				√
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional			√	
	3. Kemenarikan lay out dan tata letak			√	
	4. Pemilihan warna menarik			√	
	5. Keserasian teks dan grafis				√
<b>Jumlah Skor Komponen Kelayakan Kegrampilan</b>					
II. KOMPONEN PENGEMBANGAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
B. Teknik Penyajian	6. Konsisten sistematika sajian dalam bab			√	

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
B. Teknik Penyajian	7. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓
	8. Kelogisan subtansi antar bab				✓
	9. Keseimbangan subtansi antar bab			✓	
C. Pendukung Penyajian Materi	10. Keserasian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	11. Kesesuaian gambar dan keterangan				✓
	12. Adanya rujukan/sumber acuan				✓
<b>Jumlah Skor Komponen Pengembangan</b>					
<b>JUMLAH SKOR KESELURUHAN</b>					

(Sumber : Diadaptasi dari Puskurbuk, 2013 dalam Rahayu,2012)

**Saran dan Komentor Perbaikan Buku Ilmiah Populer**

*saran dapat dilihat pada naskah.*

**Kesimpulan**

Berdasarkan penilaian data, maka produk buku ini :

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

Jember, Mei 2019

Validator

*Mochammad Iqbal, N.pd  
NIP. 19880120201212001*



## E. Lembar Validasi Produk Buku Ilmiah Populer Oleh Masyarakat

## Lampiran 6

LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH  
MASYARAKAT

## I. Identitas Responden

Nama : Beny Indarto  
 Alamat Rumah : Tamah Gading Jember  
 Jenis Kelamin : Laki-Laki  
 Usia : 36 tahun  
 Pendidikan terakhir : Sarjana  
 Pekerjaan : ASN  
 No. Telepon/HP : 085 228 144 950

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

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

(Sumber : Sujarwo, 2006 dalam Rahayu, 2012)

**Komentar Umum :**

Judul buku lebih tepat jika nama Sungai Bandekt saja.  
 Ukuran buku sudah sesuai, hanya saja ukuran  
 tulisan terlalu kecil.

**Saran :**

Sebaiknya dalam menjelaskan keberadaan spesies di  
 sungai ~~tersebut~~ tidak terpisah-pisah dari deskripsi  
 masing-masing spesies.

**Keterangan :**

1 = Kurang

2 = Cukup

③ = Baik

4 = Sangat Baik

**Alasan :**

halaman daftar isi tidak sesuai, mungkin penulis dan  
 editor yg salah kesimpulan terlalu panjang, dan  
 saran kurang mengenai

**Simpulan Akhir :**

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak digunakan sebagai buku  
 pengayaan pengetahuan?

 Layak

 Tidak Layak

Jember, Mei 2019

Validator



## LAMPIRAN 7

**RUBRIK PENILAIAN MASING – MASING SKOR DALAM PENILAIAN  
LEMBAR KUESIONER UJI BUKU ILMIAH POPULER**

<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>	<b>Rubrik Penilaian</b>
Kurang	1	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan buku ilmiah populer ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai bacaan masyarakat
Cukup	2	Jika semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan buku ilmiah populer ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Baik	3	Jika semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan ada sedikit kekurangan dengan buku ilmiah populer ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Sangat Baik	4	Jika semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan buku ilmiah populer ini, sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

**F. Format Permohonan Kegiatan Penelitian**

LAMPIRAN I PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA  
 NOMOR : P.38/Menhut-II/2014  
 TENTANG  
 PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA TENTANG TATA CARA DAN PERSYARATAN  
 KEGIATAN TERTENTU PENGENAAN TARIF Rp. 0,00 (NOL RUPIAH) DI KAWASAN SUAKA ALAM, KAWASAN  
 PELESTARIAN ALAM, TAMAN BURU DAN HUTAN ALAM.

**FORMAT PERMOHONAN KEGIATAN PENELITIAN  
 OLEH MAHASISWA / PELAJAR INDONESIA**

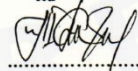
Jember, 09 November 2018

Kepada Yth.  
 Kepala Balai Taman Nasional Meru Betiri  
 Di  
 Tempat

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini mengajukan permohonan ijin penelitian, dengan data sebagai berikut :

Nama : NOVIAFITI FADILLAH  
 Alamat : Dusun Kumuk Barisi  
 No HP : 082-116860276  
 Universitas : Universitas Jember  
 Judul Penelitian : Keekaragaman Udang Air tawar (Ordo Decapoda) dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Taman Nasional Meru Betiri serta perzinfaatannya sebagai Buku Suplemen  
 Lokasi : Daerah Aliran Sungai (DAS) Taman Nasional Meru Betiri  
 Waktu Pelaksanaan : ~~15~~ hari  
 15 November 2018 s/d 23 Desember 2018  
 Jumlah per sonil : 2  
 Pelaksana kegiatan (jika ada)  
 Nama personil : P. Hafid  
 Pengikut (jika ada) : P. Rahim

Demikian surat permohonan kami sampaikan.

ttd  


## G. Surat Pernyataan (Penelitian)

### SURAT PERNYATAAN (Penelitian)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novianti Fadillah  
Jabatan : Mahasiswa  
Alamat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

Dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama/ sebagai penanggungjawab penelitian:

Judul : Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) Dari DAS  
TNMB dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Suplemen  
Lokasi : Resort Bandealit, SPTN Wilayah II Ambulu

Pada hari ini Jumat tanggal Sembilan bulan November tahun Dua Ribu Delapan Belas, di kantor Balai Taman Nasional Meru Betiri, saya menyatakan:

1. Bahwa Ditjen KSDAE berhak dan berwenang mengawasi jalannya pelaksanaan penelitian, dalam rangka pengamanan dan mencegah kemungkinan rusaknya kawasan konservasi akibat kegiatan penelitian.
2. Bahwa Ditjen KSDAE dan Balai Taman Nasional Meru Betiri (BTNMB) berhak dan berwenang menghentikan dan atau memperpanjang waktu pelaksanaan penelitian, setelah menerima Berita Acara dari petugas pengawas yang ditugaskan oleh Ditjen KSDAE.
3. Sebagai penanggungjawab penelitian berkewajiban melaksanakan persyaratan-persyaratan yang dibebankan oleh Ditjen KSDAE sebagai berikut:
  - a. Tahap Persiapan:

Dalam jangka waktu sedikit-dikitnya 7 (tujuh) hari sebelum tanggal pelaksanaan penelitian, akan menyerahkan data kepada BTNMB, meliputi:

    - 1) Tata letak lokasi penelitian.

Ditjen KSDAE dan BTNMB berhak merubah rencana tata letak tersebut apabila ternyata dapat menimbulkan kerusakan terhadap kawasan konservasi yang dipergunakan sebagai lokasi penelitian.
    - 2) Proposal.

Ditjen KSDAE dan BTNMB berhak merubah proposal dimaksud apabila ternyata isi proposal bertentangan dengan maksud dan tujuan konservasi.
    - 3) Daftar rombongan (crew) beserta tugasnya masing-masing.
    - 4) Rencana kerja, jadwal pelaksanaan, dan perlengkapan penelitian yang dipakai dalam penelitian.
  - b. Tahap Pelaksanaan
    - 1) Pelaksanaan penelitian dapat dilaksanakan setelah tahap persiapan.
    - 2) Dalam melaksanakan kegiatan sebagaimana tersebut angka 1):

- a) Tidak akan mengubah, menambah, atau mengurangi keindahan alam setempat.
  - b) Tidak akan mengganggu atau merusak vegetasi dan satwa yang ada di tempat lokasi penelitian.
  - c) Tidak akan mengambil dan mengangkut tumbuhan atau satwa liar tanpa dilengkapi dengan dokumen yang sah sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
  - d) Tidak akan keluar dari sasaran/obyek penelitian yang telah ditentukan.
  - e) Akan mengikuti tata tertib sebagai peneliti sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
  - f) Akan bertanggung jawab penuh terhadap tindakan petugas lapangan selama penelitian berlangsung dan selama berada di kawasan konservasi.
  - g) Akan didampingi petugas pengawas yang ditunjuk oleh Ditjen KSDAE dan atau oleh Kepala BTNMB.
  - h) Akan mengikuti petunjuk dari petugas setempat/yang ditunjuk demi keselamatan dan ketertiban umum dan pengamanan kawasan, flora dan atau fauna.
  - i) Akan memberikan biaya penggantian akomodasi, konsumsi, uang saku, dan transportasi bagi Petugas sesuai dengan Peraturan dari Kementerian Keuangan tentang Perjalanan Dinas Dalam Negeri.
4. Menyerahkan 1 (satu) fotokopi laporan dan data serta informasi hasil penelitian kepada Ditjen KSDAE dan BTNMB apabila pelaksanaan penelitian dimaksud telah dilaksanakan serta telah selesai masa pengolahan dalam waktu paling lambat 1 (satu) bulan.
  5. Bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan yang terjadi di dalam kawasan konservasi sebagai akibat pelaksanaan penelitian dengan jalan melakukan rehabilitasi atau mengganti biaya rehabilitasi.
  6. Apabila terjadi pelanggaran dan atau penyimpangan terhadap pernyataan tersebut di atas, bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab.

Jember, 9 November 2018



Novianti Fadillah

H. SIMAKSI



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
 DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM DAN EKOSISTEM  
**BALAI TAMAN NASIONAL MERU BETIRI**  
 Jl. Sriwijaya 53 Kotak Pos 269 Jember 68123 Telp/Fax. 0331-335535/321530  
 Email : [merubetiri@gmail.com](mailto:merubetiri@gmail.com), Website : merubetiri.id

**SURAT IZIN MASUK KAWASAN KONSERVASI ( SIMAKSI )**

Nomor : SI. 749 /T.15/TU/PPI/11/2018

Dasar : Surat Wakil Dekan I FKIP UNEJ Nomor 7443/UN25.1.5/LT/2018 tanggal 22 Oktober 2018 Perihal Permohonan Izin Penelitian.

Dengan ini memberikan izin masuk Kawasan Konservasi kepada:

Nama : Novianti Fadillah (Perempuan)  
 Alamat Instansi : FKIP UNEJ, Jl. Kalimantan No 37 Kampus Tegal Boto Jember  
 Alamat yg bisa dihub. : 082116860276  
 Untuk / Keperluan : Penelitian S1 "Keanekaragaman Udang Air Tawar (Ordo Decapoda) dari DAS TNMB dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Suplemen"  
 Lokasi : Resort Bandalit, SPTN II Ambulu  
 Waktu : 15 November - 23 Desember 2018 (39 hari)

Dengan Ketentuan:

1. Wajib menyerahkan proposal dan foto kopi tanda pengenal.
2. Selesai memasuki lokasi wajib menyerahkan laporan tertulis kepada Kepala Balai Taman Nasional Meru Betiri.
3. Didampingi petugas Balai Taman Nasional Meru Betiri dengan beban tanggung jawab dari pemegang SIMAKSI.
4. Khusus untuk kegiatan pembuatan film/video wajib memuat tulisan Direktorat Jenderal KSDAE dan logo Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
5. Mematuhi peraturan perundangan yang berlaku.
6. Dilarang melepaskan tembakan/ledakan berupa apapun didalam kawasan.
7. Dilarang mengganggu satwa, merusak tumbuhan dan menimbulkan suara bising.
8. Dilarang mengambil dan membawa specimen tumbuhan dan satwa tanpa ijin.
9. Dilarang melakukan kegiatan apapun di pantai dan atau di laut.
10. Segala resiko yang terjadi dan timbul selama berada di lokasi sebagai akibat kegiatan yang dilaksanakan menjadi tanggung jawab pemegang SIMAKSI.
11. Pemegang SIMAKSI ini dikenakan tarif PNPB nol rupiah (Rp 0,-).
12. SIMAKSI ini berlaku setelah pemohon membubuhkan meterai Rp. 6.000,- (enam ribu rupiah) dan menandatangani.

Demikian surat izin masuk kawasan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Jember  
 Pada tanggal : November 2018  
 Kepala Balai,

Pemegang SIMAKSI,



Novianti Fadillah




Ir. Kholid Indarto  
 NIP. 19620706 199303 1 001

Tembusan disalin/dicopy oleh pemegang izin dan disampaikan kepada Yth:

1. Sekretaris Direktorat Jenderal KSDAE.
2. Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati.
3. Kepala SPTN Wilayah II Ambulu.



**I. Surat Angkut Tumbuhan dan Satwa Luar Dalam Negeri**

 <p>KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM DAN EKOSISTEM</p>	SURAT ANGKUT TUMBUHAN DAN SATWA LIAR DALAM NEGERI (SATS-DN)	
	Nomor	: S.03/T.15/TU/SATS-DN/1/2019
	Tanggal	: 29 Januari 2019
	Masa berlaku tgl.	: 29 Jan 2019 s.d. 7 Feb 2019

Balai Besar / Balai : Taman Nasional Meru Betiri  
 Bidang Wilayah / Seksi Wilayah : SPTN Wilayah II Ambulu.

Dasar :

Jenis Dokumen	Nomor	Tanggal
Ijin Mengambil/Menangkap Tumbuhan dan Satwa Liar	03/T.15/PADIA/11/2018	9 November 2018
Surat Permohonan Angkut	7443/UN25.15/LT/2018	22 Oktober 2018
Berita Acara Pemeriksaan	BA.09/T.15/TU/KSA/01/2019	28 Januari 2019
SATS-DN Asal		

Ijin mengangkut tumbuhan dan satwa liar dan atau bagian-bagiannya, untuk keperluan: Komersial / Non Komersial

No.	Nama Jenis		Jumlah Ekor/Kg/m3/pcs	Keterangan
	Indonesia	Latin		
1	Udang Nasi	Genus Afyidae	9	Sampel diawetkan dalam alkohol 70%
2	Udang Beras	Genus Caridina	2	
3		Genus Palaemonidae	2	
	jumlah		13 Ekor	

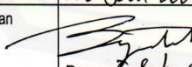
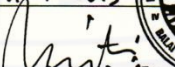
**PENGIRIM:**

Nama / Nama Perusahaan / Nama Lembaga	: Taman Nasional Meru Betiri
Alamat lengkap, Telepon, Fax	: Jl. Sukirajaya No. 53 Jember
Alat Angkut	: Darat / Laut / Udara Dari: Ambulu Ke: Jember

**TUJUAN PENGANGKUTAN:**

Nama / Nama Perusahaan / Nama Lembaga	: FKIP UNEJ
Alamat lengkap, Telepon, Fax	: Jl Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Fiqal Boto Jember

\*Coret yang tidak perlu

Pemeriksaan Pengangkutan			
Diangkut dari :	Ambulu	Tiba di :	Jember
Pada tanggal :	28 Jan 2019	Pada tanggal :	31-1-2019
Tanda tangan Nama, NIP Petugas Pemeriksa, Stempel	 Beny Indarto, S.Hut NIP. 19821102200810001	Tanda tangan Nama, NIP Petugas Pemeriksa, Stempel	 Ariyanti, S.H. NIP. 19751126199032001

■ Lembar 1. Asli (Menyertai barang/spesimen).

AA 144367

**J. Lokasi Pengambilan Sampel**



Hutan Sekunder



Hutan Primer 1



Hutan Primer 2



Hutan Monokultur



Daerah Pemukiman

JEMBER

### K. Pengukuran Faktor Abiotik



