

**KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI *BIOASSESSMENT***  
**SUNGAI BIRU II KECAMATAN BUMIAJI, KOTA BATU**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**  
**JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh:

**ADWI PRASETYA**

**NIM. 0810810001**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**MALANG**  
**2015**

**KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI *BIOASSESSMENT*  
SUNGAI BIRU II KECAMATAN BUMIAJI, KOTA BATU**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di**

**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**Universitas Brawijaya**

Oleh:

**ADWI PRASETYA**

**NIM. 0810810001**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

**KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI *BIOASSESSMENT*  
SUNGAI BIRU II KECAMATAN BUMIAJI, KOTA BATU**

Oleh :

**ADWI PRASETYA**

**NIM. 0810810001**

telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal 3 Juli 2015  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : \_\_\_\_\_

Tanggal :

**Menyetujui,**

**Dosen Penguji I**

**Dosen Pembimbing I**

**(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si)**  
NIP . 19600317 198602 1 001  
Tanggal :

**(Ir. Sri Sudaryanti, MS)**  
NIP . 19601009 198602 2 001  
Tanggal :

**Dosen Penguji II**

**Dosen Pembimbing II**

**(Dr. Ir. Muhammad Musa, MS)**  
NIP . 19570507 198602 1 002  
Tanggal :

**(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS)**  
NIP . 19600505 198601 1 004  
Tanggal :

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan**

**(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)**  
NIP. 19620805 198603 2 001  
Tanggal :

## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 10 Juli 2015

Adwi Prasetya

## UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut serta membantu proses penyelesaian laporan penelitian Skripsi ini, diantaranya:

- ◆ Allah Bapa, Tuhan Yesus Kristus, selaku sumber kehidupan dan yang selalu memberikan hikmat kepada penulis selama ini.
- ◆ Kedua orang tua, Bapak Nanang Suhartono, Mama Listyarini selaku orang tua penulis yang selalu sudah memberi dukungan materil dan moril selama masa-masa kuliah dan Adik Adwidya Prastuti yang memberikan dukungan saat mengalami kesulitan.
- ◆ Ibu Ir. Sri Sudaryanti, MS dan Bapak Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun dan menyelesaikan laporan Skripsi.
- ◆ Bapak Dr. Ir. Mulyanto, MSi dan Bapak Dr. Ir. Muhammad Musa, MS selaku Dosen Penguji yang sudah memberikan saran dan masukan.
- ◆ Tim Sirkus a.l. Gufron, Dayat, Pandu, Maya dan juga Amel, Riza dan Siti yang selalu membantu saat sampling di lapang dan di laboratorium. Mbak Mas Ayu, Mbak Ista atas masukan dalam menyelesaikan laporan.
- ◆ Teman-teman MSP 2008, MSP 2009, 2010, 2011, dst yang telah bersama-sama selama 7 tahun ini memberikan berbagai pengalaman berharga kepada penulis selama masa-masa kuliah di Malang.
- ◆ Teman-teman komunitas Malang Runners, rekan-rekan Omah Coffee yang sudah menjadi keluarga kecil dan juga telah memberikan pengalaman dan pelajaran berharga selama di Malang.
- ◆ Teman-teman Kos Alamanda angkatan 2008, IMJ dan pihak-pihak lain yang penulis tidak bisa sebutkan satu-persatu.

Malang, 10 Juli 2015

Adwi Prasetya

## RINGKASAN

**ADWI PRASETYA.** Skripsi tentang Komunitas Makroinvertebrata Sebagai *Bioassessment* Sungai Biru II Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. (di bawah bimbingan **Ir. Sri Sudaryanti, MS** dan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS**).

---

Sungai Brantas terbagi dalam tiga wilayah hulu, tengah dan hilir yang masing-masing wilayah mempunyai kondisi kualitas air yang berbeda, dimana semakin ke arah hilir semakin menurun kualitas airnya. Di sepanjang aliran Sungai Brantas bagian hulu didominasi oleh pertanian, permukiman dan hutan. Adanya perbedaan tata guna lahan ini menyebabkan masukan yang berbeda pula terhadap Sungai Brantas yang akan mempengaruhi kualitas airnya. Banjir dan tanah longsor yang sering terjadi di beberapa desa di Kecamatan Bumiaji diduga disebabkan oleh kerusakan kawasan hutan dan alih fungsi lahan di daerah hulu Sungai Brantas sehingga mengakibatkan berkurangnya resapan air ketika terjadinya hujan. Banjir yang terjadi sungai dapat menyebabkan perubahan substrat dasar perairan dan mempengaruhi habitat bagi organisme perairan seperti makroinvertebrata. Sungai Biru II terletak di kawasan hutan alami lereng Gunung Biru, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor lingkungan, mengetahui komposisi komunitas makroinvertebrata, dan mengetahui kondisi kesehatan Sungai Biru II, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Batu. Kegunaan dari penelitian ini sebagai materi perkuliahan *Biomonitoring* khususnya mengenai makroinvertebrata kepada mahasiswa. Digunakan sebagai informasi terkait dalam pengendalian aktivitas manusia di sekitar Sungai Biru II dan kebijakan-kebijakan pengelolaan sumber daya perairan secara terpadu dan berkelanjutan di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif yakni mengamati keadaan-keadaan yang ada di Sungai Biru II dan sekitarnya, seperti keadaan sungai, vegetasi, kegiatan manusia di sekitar sungai dan tata guna lahan. Parameter yang diukur antara lain nir air yaitu kecepatan arus dan tipe substrat, parameter fisika air yaitu suhu serta parameter-parameter pendukung kualitas air yang terdiri dari faktor kimia yaitu DO (*Dissolved Oxygen*), pH (*Puissance of Hydrogen*), TOM (*Total Organic Matter*), amonia dan kesadahan air. Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan pada daerah riffle sepanjang 10 m dengan teknik *kicking* menggunakan jaring tangan dengan ukuran mata jaring 500  $\mu\text{m}$ . Makroinvertebrata dikumpulkan dalam wadah tertutup dan diawetkan dengan cara diberi alkohol 96 %. Langkah selanjutnya melakukan identifikasi di laboratorium dan menghitung Kepadatan Relatif (KR) dari makroinvertebrata yang ditemukan. Analisis data makroinvertebrata menggunakan Indeks *Biological Monitoring Working Party* (BMWP) dilanjutkan dengan perhitungan *Average Score Per Taxon* (ASPT).

Makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Biru II selama penelitian ini yaitu sebanyak 54 taksa yang berasal dari 11 ordo (Tricladida, Decapoda, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera dan Araneae) dan 3 kelas (Oligochaeta, Hirudinea, Gastropoda). Jumlah taksa terendah terdapat di stasiun 9 yang terletak di lahan terbuka dan terdapat aktivitas penambangan pasir yaitu sebanyak 10 taksa, dan jumlah taksa tertinggi terdapat di stasiun 3 yang terletak di hutan alami yaitu sebanyak 36 taksa. Makroinvertebrata terendah yang ditemukan selama

penelitian sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> antara lain Limnephilidae dengan nilai KR sebesar 0,059 % di stasiun 7 yang terletak di daerah pertanian. Richardsonidae, Planorbidae dan Dytiscidae dengan nilai KR sebesar 0,062 % di stasiun 6 yang terletak di daerah pertanian. Curculionidae dan Culicidae dengan nilai KR sebesar 0,09 % di stasiun 3 yang terletak di daerah hutan alami. Makroinvertebrata tertinggi yang ditemukan selama penelitian sebanyak 1040 ind/5 m<sup>2</sup> adalah Baetidae dengan nilai KR sebesar 61,72 % di stasiun 7 yang terletak di daerah pertanian.

Hasil analisis indeks BMWP dan perhitungan ASPT menjelaskan bahwa Sungai Biru II tergolong dalam kategori perairan sangat baik sekali hingga buruk dengan kisaran nilai 3,2–6,3. Stasiun 1 yang terletak di hutan alami tergolong perairan sangat baik sekali dengan nilai 6,313. Stasiun 2–5 yang terletak di daerah hutan tergolong perairan sangat baik dengan nilai 5,583; 5,667; 5,75 dan 6. Stasiun 6 dan 7 yang terletak di daerah pertanian tergolong perairan baik dengan nilai 5,31 dan 5,316. Stasiun 8 dan 9 yang terletak di lahan terbuka tergolong perairan buruk dengan nilai 3,75 dan 3,2.

Faktor ekologis yang diukur selama penelitian antara lain, kecepatan arus berkisar antara 27–100 cm/detik tergolong sedang hingga sangat cepat, substrat didominasi batu, kerikil dan pasir, suhu berkisar antara 16–23 °C tergolong rendah, pH 7 tergolong normal, DO berkisar antara 5,3–8,1 mg/l tergolong normal, TOM berkisar antara 13–85 mg/l tergolong tinggi, amonia berkisar antara 0,03–0,06 mg/l tergolong normal, kesadahan berkisar antara 24–54 tergolong rendah.

Beberapa saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini antara lain, Kepada pembaca dan peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian tentang makroinvertebrata di beberapa anak-anak Sungai Brantas di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu untuk mendukung upaya pelestarian DAS. Kepada masyarakat Desa Tulungrejo diharapkan menjaga sungai-sungai yang termasuk dalam kategori bagus yang terdapat di dalam hutan (stasiun 1–4). Petani diharapkan diharapkan mengatur efektivitas penggunaan pupuk organik dan pestisida agar tidak mencemari perairan sungai. Masyarakat juga sebaiknya mengurangi aktivitas penambangan pasir di sekitar stasiun 9 karena akan merusak ekosistem perairan. Kepada Pemerintah Desa Tulungrejo, Pemerintah Kecamatan Bumiaji, Pemerintah Kota Batu dan Perhutani diharapkan berkerja sama menjaga kelestarian DAS dengan mengadakan penyuluhan tentang pentingnya menjaga hutan dan sumber mata air, serta lebih tegas dalam menindak pelaku-pelaku perusakan hutan sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan Bab X Tentang Ketentuan Pidana Pasal 82.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur terucap kepada Tuhan Yesus Kristus karena telah mencurahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga laporan Skripsi yang berjudul **Komunitas Makroinvertebrata Sebagai *Bioassessment* Sungai Biru II Kecamatan Bumiaji, Kota Batu** ini dapat terselesaikan. Laporan Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Laporan ini memuat materi kondisi nir kualitas air dan kualitas air, komposisi komunitas makroinvertebrata serta status kesehatan air di Sungai Biru II. Penulis berharap melalui laporan ini dapat memberikan materi keilmuan kepada mahasiswa dalam bidang *Biomonitoring* dan dapat menjadi acuan perencanaan kebijakan-kebijakan pengelolaan sumber daya perairan secara terpadu dan berkelanjutan di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Skripsi ini, sehingga kritik dan saran pembaca akan sangat membantu dalam penulisan-penulisan selanjutnya. Semoga laporan Skripsi ini dapat memberi manfaat dan pengetahuan bagi pembaca.

Malang, 10 Juli 2015

Adwi Prasetya

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	i
UCAPAN TERIMA KASIH .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	5
1.4 Kegunaan .....	5
1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Sungai .....	6
2.2 Makroinvertebrata .....	7
2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Makroinvertebrata .....	8
2.3.1 Kecepatan Arus .....	8
2.3.2 Substrat Dasar .....	9
2.3.3 Suhu .....	9
2.3.4 DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	10
2.3.5 pH ( <i>Puissance of Hydrogen</i> ) .....	11
2.3.6 TOM ( <i>Total Orgaic Matter</i> ) .....	12
2.3.7 Amonia .....	14
2.3.8 Kesadahan .....	15
3. MATERI DAN METODE .....	17
3.1 Materi Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	17
3.3 Metode Penelitian .....	17
3.3.1 Sumber Data .....	17
3.4 Penentuan Stasiun .....	18
3.5 Teknik Pengambilan Sampel .....	19
3.5.1 Teknik Pengambilan Makroinvertebrata .....	19
3.6 Prosedur Pengukuran Nir Kualitas Air .....	20
3.6.1 Kecepatan Arus .....	20
3.6.2 Substrat Dasar .....	20

3.7	Prosedur Pengukuran Kualitas Air .....	21
3.7.1	Suhu .....	21
3.7.2	DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	21
3.7.3	pH ( <i>Puissance of Hydrogen</i> ) .....	22
3.7.4	TOM ( <i>Total Orgaic Matter</i> ) .....	22
3.7.5	Amonia .....	23
3.7.5	Kesadahan .....	24
3.8	Analisis Data .....	24
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	26
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian .....	26
4.2	Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel .....	27
4.2.1	Stasiun 1 .....	27
4.2.2	Stasiun 2 .....	28
4.2.3	Stasiun 3 .....	29
4.2.4	Stasiun 4 .....	30
4.2.5	Stasiun 5 .....	31
4.2.6	Stasiun 6 .....	32
4.2.7	Stasiun 7 .....	33
4.2.8	Stasiun 8 .....	34
4.2.9	Stasiun 9 .....	35
4.3	Faktor Lingkungan .....	36
4.3.1	Kecepatan Arus .....	36
4.3.2	Substrat Dasar .....	37
4.3.3	Suhu .....	38
4.3.4	DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	40
4.3.5	pH ( <i>Puissance of Hydrogen</i> ) .....	41
4.3.6	TOM ( <i>Total Orgaic Matter</i> ) .....	42
4.3.7	Amonia .....	43
4.3.8	Kesadahan .....	44
4.4	Makroinvertebrata .....	45
4.5	Kepadatan Relatif Makroinvertebrata .....	48
4.6	Analisis Indeks BMWP ( <i>Biological Monitoring Working Party</i> ) .....	52
4.7	Analisis Indeks ETSD .....	57
5.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	59
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	60
	DAFTAR PUSTAKA .....	61
	LAMPIRAN .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi nilai kesadahan air .....	17
2. Stasiun pengambilan sampel .....	19
3. Pengenceran larutan baku $\text{NH}_4^+$ ( $\text{NH}_3$ ) .....	24
4. <i>Average Score Per Taxon</i> (ASPT) (Galbrant <i>et al.</i> , 2007) .....	26
5. Hasil pengukuran nir kualitas dan kualitas air di Sungai Biru II .....	36
6. Klasifikasi perairan berdasarkan nilai kesadahan .....	44
7. Komposisi makroinvertebrata Di Sungai Biru II .....	46
7. Kepadatan relatif makroinvertebrata .....	49
8. Nilai ASPT berdasarkan skor BMWP makroinvertebrata .....	53
9. Kategori nilai ASPT dan faktor lingkungan .....	55
10. Hasil Perhitungan Indeks ETSD .....	58

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Rumusan Masalah .....	4
2. <i>River Continuum Concept</i> (Vannote <i>et al.</i> , 1980) .....	13
3. Lokasi Stasiun 1 .....	27
4. Lokasi Stasiun 2 .....	28
5. Lokasi Stasiun 3 .....	29
6. Lokasi Stasiun 4 .....	30
7. Lokasi Stasiun 5 .....	31
8. Lokasi Stasiun 6 .....	32
9. Lokasi Stasiun 7 .....	33
10. Lokasi Stasiun 8 .....	34
11. Lokasi Stasiun 9 .....	35
12. Grafik Kecepatan Arus .....	37
13. Grafik Suhu .....	39
14. Grafik Hubungan Suhu dan DO .....	40
15. Grafik DO .....	41
16. Grafik TOM .....	42
17. Grafik Amonia .....	43
18. Grafik Kepadatan .....	45
19. Grafik Jumlah Taksa Makroinvertebrata .....	45
20. Grafik Komposisi Makroinvertebrata .....	50
21. Kondisi Kesehatan Sungai Biru II .....	57

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan yang Digunakan .....	65
2. Denah Lokasi Pengamatan .....	66
3. Foto-foto Aktivitas Pertanian di Sekitar Sungai Biru II .....	67
4. Tabel Skor Indeks BMWP (National Water Council, 1981 <i>dalam</i> Hawkes, 1998).....	68
5. Tabel Skor Modifikasi Indeks BMWP dan Contoh Perhitungan ASPT .....	69
6. Gambar Makroinvertebrata yang Ditemukan .....	71
7. Contoh <i>Field Sheet</i> Stasiun Pengambilan Sampel .....	77

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sungai adalah ekosistem perairan yang bersifat terbuka, artinya mudah mendapat pengaruh dari daerah sekitarnya baik secara alami maupun oleh berbagai kegiatan manusia (Sudaryanti, 1997). Sungai Brantas ada tiga wilayah bagian hulu, tengah dan hilir yang masing-masing wilayah mempunyai kondisi kualitas air yang berbeda, dimana semakin ke arah hilir semakin menurun kualitas airnya. Di sepanjang aliran Sungai Brantas bagian hulu didominasi oleh pertanian, permukiman dan hutan. Adanya perbedaan tata guna lahan ini menyebabkan masukan yang berbeda pula terhadap sungai Brantas yang akan mempengaruhi kualitas airnya (Sudaryanti *et al.*, 2003).

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Batu mencatat pada tanggal 30 Maret 2013 terjadi hujan deras yang mengakibatkan banjir di Desa Gunungsari dan Punten, Kecamatan Bumiaji. BPBD Kota Batu berpendapat penyebab terjadinya banjir adalah karena telah terjadi kerusakan kawasan hutan dan alih fungsi lahan di daerah hulu Sungai Brantas sehingga mengakibatkan berkurangnya resapan air ketika terjadinya hujan. Banjir yang terjadi sungai dapat menyebabkan perubahan substrat dasar perairan dan mempengaruhi habitat bagi organisme perairan seperti makroinvertebrata.

Menurut Sudaryanti (2003a), hasil pengukuran secara fisika kimiawi umumnya mencerminkan kondisi pada waktu pengambilan contoh dilakukan, hal ini sering memberikan hasil yang tidak sesuai karena hasil pengukuran kurang mencerminkan kondisi yang telah lampau, padahal masuknya polutan di perairan berlangsung terus menerus. Pendekatan fisika kimia juga membutuhkan biaya yang mahal sehingga hanya laboratorium tertentu yang dapat melaksanakan. Untuk mengatasi hal tersebut, pemberdayaan biota perairan sebagai alat

pemantauan dapat dijadikan alternatif. Pemanfaatan biota perairan termasuk serangga untuk pemantauan pencemaran perairan telah dimulai pada tahun 1908 di Jerman dengan pendekatan kualitatif. *Bioassessment* merupakan teknik pemantauan pencemaran dengan melakukan analisis terhadap komunitas alami untuk indikator kualitas perairan.

Menurut Mulyanto (1995), makroinvertebrata adalah komunitas organisme yang hidup di substrat dasar perairan, sungai, danau, estuari atau laut, dapat membentuk kotak, tabung, atau jaring, hidup menempel pada substrat atau di dalam substrat, membuat liang, merayap bebas di atas batu, bahan organik atau substrat lainnya, selama hidup atau sebagian fase dari siklus hidupnya.

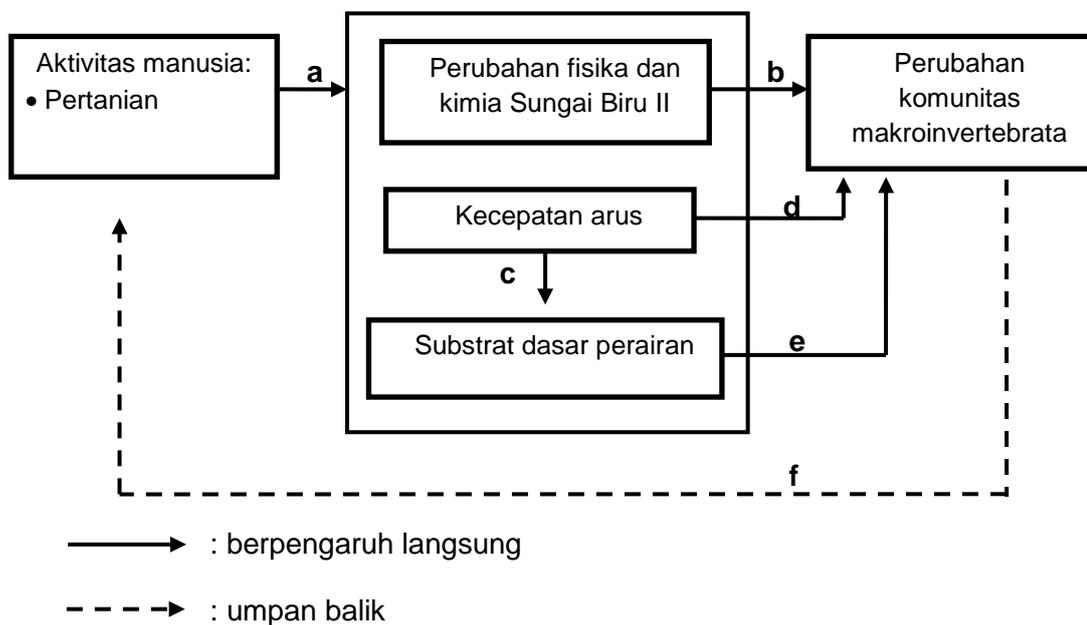
Beberapa alasan pemilihan makroinvertebrata sebagai indikator kualitas perairan menurut Barus (2002), yaitu:

1. Pergerakannya yang sangat terbatas (lambat), sehingga memudahkan dalam pengambilan sampel.
2. Ukuran tubuh relatif besar sehingga mudah untuk diidentifikasi.
3. Hidup di dasar perairan serta relatif diam sehingga secara terus menerus terdedah oleh kondisi air sekitarnya.
4. Pendedahan yang terus-menerus mengakibatkan makroinvertebrata sangat terpengaruh oleh berbagai perubahan lingkungan yang mempengaruhi kondisi air tersebut.
5. Perubahan faktor-faktor lingkungan ini akan mempengaruhi keanekaragaman komunitas makroinvertebrata.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Melalui pengamatan lapang pada tanggal 19 November 2014, diketahui bahwa pertanian sayur yang dilakukan oleh masyarakat sekitar Sungai Biru II di Desa Tulungrejo, Bumiaji dapat mempengaruhi kondisi fisika yaitu suhu maupun

kimia yaitu *Dissolved Oxygen* (DO), *Puissance of Hydrogen* (pH), *Total Organic Matter* (TOM), amonia dan kesadahan air. Perubahan fisika dan kimia Sungai Biru II akan mempengaruhi komunitas biologi yaitu makroinvertebrata. Kecepatan arus dan substrat juga dapat mempengaruhi karena mempengaruhi pola adaptasi dan habitat makroinvertebrata. Komunitas makroinvertebrata yang diperoleh dapat menjadi acuan pengendalian aktivitas manusia disekitar Sungai Biru II. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Rumusan Masalah

Diagram alir rumusan masalah di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pembukaan lahan pertanian sayur di daerah Tulungrejo, Bumiaji dapat menyebabkan perubahan substrat Sungai Biru II. Menurut Sudaryanti (2002a), pencucian sisa penggunaan pupuk yang mengalir ke perairan akan meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi dan menyebabkan pencemaran terhadap ekosistem perairan.

- b. Perubahan fisika dan kimia Sungai Biru II mempengaruhi komunitas makroinvertebrata yang hidup di Sungai Biru II. Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7–8,5. Penurunan nilai pH dapat menyebabkan penurunan keanekaragaman makroinvertebrata. Suhu berkaitan dengan metabolisme organisme. Menurut Barus (2002), kenaikan suhu sebesar 10 °C akan meningkatkan laju metabolisme dari organisme sebesar 2–3 kali lipat. TOM merupakan makanan bagi makroinvertebrata. Amonia bebas (NH<sub>3</sub>) bersifat toksik terhadap organisme akuatik (Effendi, 2003). Kesadahan air menggambarkan jumlah ion kalsium dan magnesium di dalam air, yang merupakan bahan utama pembentukan cangkang bagi Gastropoda.
- c. Kecepatan arus mempengaruhi tipe substrat dasar perairan. Dasar perairan berbatu cenderung memiliki arus yang deras, sedangkan substrat berlumpur memiliki arus yang lambat. Menurut Sudaryanti dan Marsoedi (1995), substrat batuan umumnya ditemukan hampir di daerah berarus deras, sebaliknya substrat lumpur ditemukan di daerah yang berarus lambat. Sedangkan substrat pasir umumnya ditemukan di daerah peralihan antara arus deras dan arus lambat.
- d. Kecepatan arus di dasar perairan mempengaruhi pola adaptasi makroinvertebrata. Makroinvertebrata yang hidup di arus lambat antara lain golongan Mollusca, Tipulidae, sedangkan makroinvertebrata yang hidup di arus cepat antara lain golongan Baetidae, Simulidae.
- e. Substrat dasar perairan merupakan habitat bagi makroinvertebrata. Menurut Hynes (1977), substrat merupakan tempat hidup atau habitat bagi organisme. Contoh makroinvertebrata yang hidup pada substrat lumpur dan pasir adalah larva Diptera dan Oligochaeta yang hidup meliang. Contoh

makroinvertebrata yang hidup pada substrat batu adalah Ephemeroptera, Gastropoda, dan Planaria.

- f. Komposisi makroinvertebrata di Sungai Biru II dapat mengendalikan aktivitas manusia di sekitar sungai tersebut.

### **1.3 Tujuan**

- a. Mengetahui faktor lingkungan di Sungai Biru II, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.
- b. Mengetahui komposisi komunitas makroinvertebrata Sungai Biru II, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.
- c. Mengetahui kondisi kesehatan Sungai Biru II, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

### **1.4 Kegunaan**

- a. Bagi Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan  
Dapat digunakan sebagai materi perkuliahan *Biomonitoring* khususnya mengenai makroinvertebrata kepada mahasiswa.
- b. Bagi Pemerintah Kota Malang.  
Dapat digunakan sebagai informasi terkait dalam pengendalian aktivitas manusia di sekitar Sungai Biru II dan kebijakan-kebijakan pengelolaan sumber daya perairan secara terpadu dan berkelanjutan di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

### **1.5 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April–Juni 2015 di Sungai Biru II di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu dan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Fakultas Perairan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas di daratan (Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P. 39/Menhut-II/2009).

Sungai merupakan salah satu contoh perairan tawar yang mengalir. Sungai dicirikan oleh arus searah yang relatif kencang, dengan kecepatan berkisar antara 0,1–1,0 m/detik. Perairan sungai biasanya terjadi pencampuran massa air secara menyeluruh dan tidak terbentuk stratifikasi vertikal kolom air seperti pada perairan lentik. Kecepatan arus, erosi, dan sedimentasi merupakan fenomena yang biasa terjadi di sungai sehingga kehidupan flora dan fauna sangat dipengaruhi oleh ketiga variabel tersebut (Effendi, 2003).

Ekosistem sungai mempunyai sifat aliran yang *unidirectional* yaitu mengalir satu arah dari hulu menuju ke hilir. Berdasarkan sifat trofiknya, biota yang dominan hidup di ekosistem sungai adalah organisme heterotrof artinya tidak bisa membuat makanannya sendiri, contohnya makroinvertebrata benthik. Fauna tersebut umumnya hidup di dasar perairan (Sudaryanti, 2002b).

Dipandang dari sudut hidrologis, sungai berperan sebagai jalur transportasi terhadap aliran permukaan, yang mampu mengangkut berbagai jenis bahan dan zat. Sedangkan bagi ilmu limnologi sungai merupakan habitat bagi berbagai jenis organisme air yang memberikan gambaran kualitas dan kuantitas dari hubungan

ekologis yang terdapat di dalamnya, termasuk terhadap perubahan-perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia (Barus, 2002).

## 2.2 Makroinvertebrata

Komunitas makroinvertebrata adalah hewan-hewan yang tidak mempunyai tulang belakang dan berukuran mikroskopis, relatif tidak bergerak, mempunyai siklus hidup yang panjang, dan mempunyai keanekaragaman tinggi yang tersebar di hulu sampai hilir sungai (Sudaryanti, 2003b).

Menurut Untung *et al.*, (1993), makroinvertebrata adalah semua jenis hewan penghuni substrat dasar badan-badan air yang berukuran makroskopis dan tidak bertulang belakang (invertebrata). Kelompok hewan ini hidup menempel pada substrat atau di dalam substrat, pada vegetasi air dan benda-benda lain yang ada di dalam badan air selama beberapa fase siklus hidup atau selama siklus hidupnya. Beberapa jenis dapat membentuk kotak, tabung atau jaring untuk menempel pada substrat. Yang tergolong makroinvertebrata adalah hewan-hewan yang dapat dilihat secara visual dan lolos saringan berukuran pori 500  $\mu\text{m}$

Juanda (2012) menambahkan, beberapa hewan makroinvertebrata ada yang memiliki sifat hidup intoleran terhadap pencemaran yang terjadi, contohnya: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. Beberapa jenis yang lain digolongkan fakultatif yaitu dapat hidup pada lingkungan yang bersih sampai tercemar sedikit atau sedang, contohnya: beberapa taksa dari Diptera, Odonata, Coleoptera, Pelecypoda. Sedangkan beberapa jenis yang lain memiliki sifat hidup toleran terhadap berbagai pencemaran yang terjadi pada habitatnya, contohnya: beberapa jenis Diptera, Hirudinae, Oligochaeta. Menurut Chon *et al.*, (2013), Oligochaeta dan Diptera (Chironomidae) merupakan taksa yang toleran terhadap perairan yang tercemar bahan organik.

## 2.3 Faktor yang Mempengaruhi Makroinvertebrata

### 2.3.1 Kecepatan Arus

Menurut Barus (2002), arus air adalah faktor yang mempunyai peranan yang sangat penting baik bagi perairan lotik maupun lentik. Hal ini berhubungan dengan penyebaran organisme, gas-gas terlarut dan mineral yang terdapat dalam air. Arus terutama berfungsi dalam pengangkutan energi panas dan substansi yang terdapat dalam air.

Effendi (2003) menambahkan, kecepatan arus dan pergerakan air sangat dipengaruhi oleh jenis bentang alam (*landscape*) jenis batuan dasar dan curah hujan. Semakin rumit bentang alam, semakin besar ukuran batuan dasar, dan semakin banyak curah hujan, pergerakan air semakin kuat dan kecepatan arus semakin cepat. Menurut Welch (1980), kecepatan arus dibedakan menjadi 5 kelompok, yaitu kecepatan arus lebih dari 100 cm/detik dikategorikan sangat cepat, 50–100 cm/detik dikategorikan cepat, 25–50 cm/detik dikategorikan sedang, 10–25 cm/detik dikategorikan lambat, dan kurang dari 10 cm/detik dikategorikan sangat lambat.

Menurut Swari (2011), pada kecepatan arus 42–59,7 cm/detik makroinvertebrata yang ditemukan adalah Elmidae, Argyronetta, Curculionidae, Perlodidae, Ampypterigidae, Platycnemididae, Muscidae. Kecepatan arus 51–81,1 cm/detik ditemukan Limnephilidae, Simulidae, Orthocladinae, Leptophlebiidae, Grapsidae, Thiaridae, Sundathelphusidae, Carabidae, Emlidae (P), Mesovellidae, Psycodidae, Sphaeridae, Vellidae, Nereidae, Richardsonidae, *Branchiura* sp., Bitynidae. Kecepatan arus 81–92,5 cm/detik ditemukan Atydae, Empidae, Leptoceridae, Dyrobidae.

### 2.3.2 Substrat Dasar

Menurut Sudaryanti (1995), substrat merupakan faktor utama yang dapat mempengaruhi distribusi bentik invertebrata. Misalkan pasir yang tidak cocok sebagai habitat hewan. Pengikisan substrat terjadi dikarenakan air dengan aliran deras, di sisi lain sedimentasi terjadi pada aliran yang tenang.

Substrat dasar perairan atau sedimen penyusun dasar sungai memiliki ukuran yang bervariasi. Secara umum, sedimen dasar sungai dapat diklasifikasikan menjadi: batu kali (*bedrock*), bulder (*boulder*), kobel (*cobble*), pebel (*pebble*), kerikil (*gravel*), *sand* (*sand*), lumpur (*silt*), dan tanah liat (*clay*) (Effendi, 2003).

Menurut Hynes (1972), habitat makroinvertebrata dibatasi oleh tipe substratnya. Jenis substrat berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya demikian halnya pada fauna yang mendiami tempat tersebut. Umumnya batu yang lebih besar dan semakin kompleks lapisannya, maka akan berbeda pula jenis makroinvertebratannya, tetapi substrat yang berlumpur mungkin akan sangat kaya biomassa walaupun bukan didalam variasi jenis.

Menurut Hynes (1977), substrat merupakan tempat hidup atau habitat bagi organisme. Contoh makroinvertebrata yang hidup pada substrat lumpur dan pasir adalah larva Diptera dan Oligochaeta yang hidup meliang. Contoh makroinvertebrata yang hidup pada substrat batu adalah Ephemeroptera, Gastropoda, dan Planaria. Menurut Setiawan (2009), *Corbicula javanica* dan *Tubifex* sp. banyak ditemukan pada substrat liat. Pada substrat pasir banyak ditemukan *Thiara* sp. dan *Melaniodes tuberculata*.

### 2.3.3 Suhu

Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu

berpengaruh pada terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan dalam pengendalian kondisi ekosistem perairan. Kisaran suhu optimum bagi organisme perairan adalah 20–30 °C.

Menurut Barus (2002), suhu air sangat mempengaruhi aktivitas fisiologi dari organisme air. Suhu juga sangat mempengaruhi laju pertumbuhan dari organisme air.

Suhu mempengaruhi pola persebaran, laju pertumbuhan, metabolisme, reproduksi, dan ukuran tubuh makroinvertebrata (Hussain dan Pandit, 2012). Kenaikan suhu dalam kisaran 0–25 °C tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah total komposisi spesies dan periode kemunculan Trichoptera, Ephemeroptera, Megaloptera dan Gammarus (Hellawell, 1986 *dalam* Mulyanto, 1995); jika > 25 °C, Oligochaeta, Chironomus, Chaoborus, dan Pisidium mulai meningkat (Hynes, 1970 *dalam* Mulyanto, 1995)

#### **2.3.4 DO (*Dissolved Oxygen*)**

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), oksigen terlarut atau DO (*Dissolved Oxygen*) adalah jumlah mg/l gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari hasil proses fotosintesis oleh fitoplankton atau tanama air lainnya, dan dari difusi dari udara.

Menurut Effendi (2003), kadar oksigen yang terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air.

Menurut Barus (2002), oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem air, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air.

Menurut Swari (2011), pada kisaran DO 8,42–8,57 mg/l ditemukan Elmidae, Argyronetta, Curculionidae, Perlodidae, Ampypterigidae, Platycnemididae, Muscidae, sedangkan pada kisaran DO 6,55–7,68 mg/l ditemukan Limnephilidae, Simulidae, Orthocladinae, Leptophlebiidae, Grapsidae, Thiaridae, Sundathelphusidae, Carabidae, Emlidae (P), Mesovellidae, Psycodidae, Sphaeridae, Vellidae, Nereidae, Richardsonidae, *Branchiura* sp., Bitynidae, Atydae, Empidae, Leptoceridae, Dyrobidae.

### 2.3.5 pH (*Puissance of Hydrogen*)

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan, didefinisikan sebagai logaritma dari aktivitas ion hydrogen dan secara matematis dinyatakan sebagai  $\text{pH} = -\log (\text{H}^+)$ , dimana  $\text{H}^+$  adalah banyaknya ion hidrogen dalam mol per liter larutan. Kemampuan air untuk mengikat atau melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa (Barus, 2002).

Derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH (singkatan dari *puissance negative de H*) merupakan logaritma dari kepekatan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu atau dapat ditulis:  $\text{pH} = -\log (\text{H}^+)$  (Kordi dan Tancung, 2007).

Menurut Effendi (2003), terdapat pengaruh pH terhadap komunitas biologi perairan. Bila pH perairan tersebut rendah, umumnya keanekaragaman plankton dan benthos akan menurun dan demikian juga sebaliknya bila pH terlalu tinggi keanekaragaman plankton dan benthos juga akan menurun.

Menurut Hussain dan Pandit (2012), pH di bawah 5 dan di atas 9 dianggap berbahaya bagi kehidupan makroinvertebrata. pH rendah berakibat menurunnya

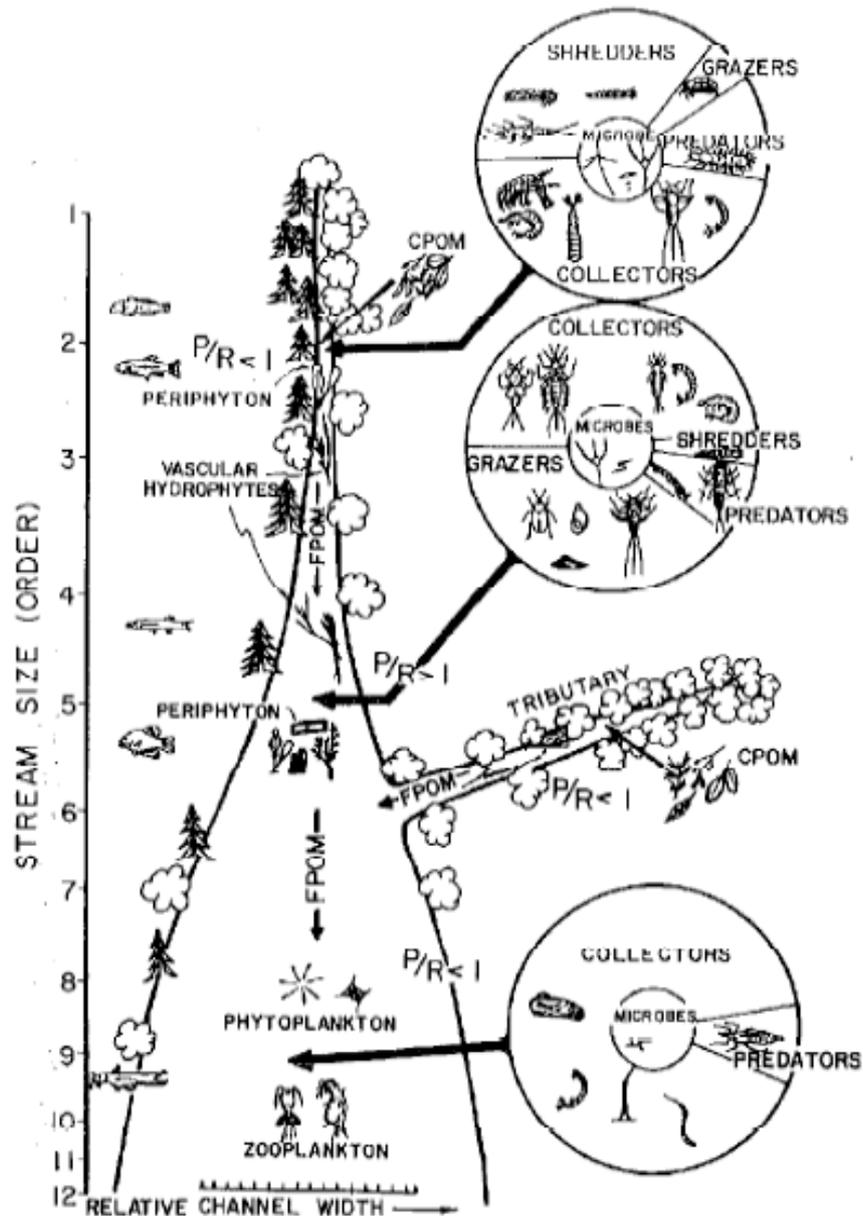
keanekaragaman jenis makroinvertebrata dan dapat menyebabkan gangguan pada proses penyerapan kalsium. Penurunan pH pada perairan mengalir dapat memacu pelepasan logam berat yang bersifat racun bagi makroinvertebrata.

### **2.3.6 TOM (*Total Organic Matter*)**

Menurut Sawyer dan McCarty (1978) dalam Effendi (2003), bahan organik berasal dari tiga sumber utama sebagai berikut:

1. Alam, misalnya *fiber*, minyak nabati dan hewani, lemak hewani, alkaloid, selulosa, kanji, gula dan sebagainya.
2. Sintesis, yang meliputi semua bahan organik yang diproses oleh manusia.
3. Fermentasi, misalnya alkohol, aseton, gliserol, antibiotika, dan asam; yang semuanya diperoleh melalui aktivitas mikroorganisme.

Menurut Vannote *et al.*, (1980), makroinvertebrata di sungai dipengaruhi oleh bahan organik dan order sungai. Ada 4 tipe makroinvertebrata yang dikelompokkan berdasarkan tipe makanannya yaitu *shredders*, *collectors*, *scrapers (grazers)*, dan *predator*. Gambar dinamika komposisi makroinvertebrata berdasarkan bahan organik dan order sungai atau *River Continuum Concept* dapat dilihat di Gambar 2.



**Gambar 2. River Continuum Concept (Vannote et al., 1980)**

Menurut Sudaryanti (1997), *Coarse Particulate Organic Matter* (CPOM) merupakan makanan utama bagi *shredder* seperti *crayfish* dan beberapa *stoneflies* yang hidup di order 1–3. *Fine Particulate Organic Matter* (FPOM) dihasilkan oleh pemakan CPOM dan mendominasi sungai order 4–7. Pada kondisi ini input bahan kasar dari daerah pinggiran sungai di daerah hulu sungai menurun. *Collector* sedimen atau spesies *filtering* air seperti larva nyamuk dan

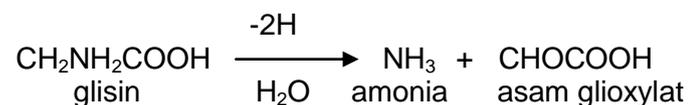
*caddisflies* memakan FPOM. Jika sungai mendekati hilir, akan semakin lebar, maka masukan *allochthonous* CPOM menurun, begitu pula FPOM menurun. Tetapi *autochthonous* yang berasal dari produksi primer oleh alga yang menempel dan makrofita akan memberikan beberapa CPOM untuk “grazers, hal ini terutama penting di daerah pertengahan sungai antara hulu dan hilir sungai. Akhirnya pada daerah pembelokan aliran sungai (order 8–12) FPOM dan bahan organik terlatut yang tersedia tidak sesuai lagi sebagai makanan untuk sebagian besar organisme perairan.

### 2.3.7 Amonia

Sumber amonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2003).

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), amonia di perairan dapat berasal dari proses dekomposisi bahan organik yang banyak mengandung senyawa nitrogen (protein) oleh mikroba (amonifikasi), ekskresi organisme, reduksi nitrit oleh bakteri dan pemupukan.

Menurut Uhlmann (1977) dalam Sudaryanti (1991), perubahan nitrogen organik menjadi amonia organik dilakukan oleh bakteri dalam proses amonifikasi sebagai berikut:



Menurut Al-Shami *et al.*, (2011), makroinvertebrata yang sensitif terhadap limbah amonia, antara lain: Baetidae, Caenidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Brachycentridae, Tipuladae dan Gerridae. Makroinvertebrata yang memiliki toleransi sedang terhadap limbah amonia, antara lain: Palaemonidae,

Libellulidae, Coenagridae, Thiaridae, Vellidae, Napidae, Hydrometridae, Hydropsaphidae, Hydrophilidae dan larva Chironimidae. Makroinvertebrata yang sangat toleran dengan limbah amonia, antara lain: Bithyniidae, Chironomidae, Syrphidae, Tubificidae, Culicidae.

Menurut Swari (2011), pada kisaran amonia 0,031–0,298 mg/l ditemukan Limnephilidae, Simulidae, Orthocladinae, Leptophlebiidae, Grapsidae, Thiaridae, Sundathelphusidae, Carabidae, Emlidae (P), Mesovellidae, Psycodidae, Sphaeridae, Vellidae, Nereidae, Richardsonidae, *Branchiura* sp., Bitynidae, sedangkan pada kisaran 0,378–0,397 mg/l ditemukan Elmidae, Argyronetta, Curculionidae, Perlodidae, Ampypterigidae, Platycnemididae, Muscidae.

### 2.3.8 Kesadahan

Kesadahan pada dasarnya menggambarkan kandungan  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , dan ion-ion logam polivalen lainnya seperti :  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ , dan  $\text{H}^+$  yang terlarut dalam air. Tetapi karena hanya  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang biasa terdapat dalam perairan alami dalam jumlah yang relatif besar, sedangkan ion-ion logam lainnya ada dalam jumlah sedikit (dapat diabaikan), maka biasanya kesadahan dapat dianggap hanya menggambarkan kandungan kalsium dan magnesium yang terlarut dalam air (Hariyadi *et al.*, 1992).

Menurut Effendi (2003), perairan dengan nilai kesadahan tinggi pada umumnya merupakan perairan yang berada di wilayah yang memiliki lapisan tanah pucuk (*top soil*) tebal dan batuan kapur. Perairan lunak berada pada wilayah dengan lapisan tanah tipis dan batuan kapur relatif sedikit atau bahkan tidak ada.

Tabel 1. Klasifikasi nilai kesadahan perairan

<b>Kesadahan</b>	<b>Tingkatan</b>
0–75 mg/l	Rendah ( <i>soft</i> )
75–150 mg/l	Moderat ( <i>moderately hard</i> )
150–300 mg/l	Sadah ( <i>hard</i> )
300 mg/l	Sangat sadah ( <i>very hard</i> )

Menurut Hynes (1972), Amphipoda, Isopoda, *crayfish*, siput dan Bivalvia banyak ditemukan pada perairan sadah. Menurut Morton (1966), cangkang moluska dibentuk oleh endapan kalsium karbonat.

### **3. MATERI DAN METODE**

#### **3.1 Materi Penelitian**

Materi dalam penelitian ini meliputi air sungai dan komunitas makroinvertebrata. Parameter yang diukur terdiri dari nir air yaitu kecepatan arus dan tipe substrat, parameter fisika air yaitu suhu serta parameter kimia air yaitu DO (*Dissolved Oxygen*), pH (*Puissance of Hydrogen*), TOM (*Total Organic Matter*), amonia dan kesadahan air.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan untuk pengambilan data makroinvertebrata dan kualitas air serta bahan-bahan yang digunakan untuk uji parameter kimia pada penelitian ini dapat dilihat di Lampiran 1.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian ini bersifat deskriptif. Menurut Soejono dan Abdurrahman (2005), penelitian deskriptif diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan atau melukiskan keadaan subjek atau objek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya.

##### **3.3.1 Sumber Data**

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data primer. Menurut Bungin (2008), data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data pertama di lokasi penelitian atau objek penelitian. Data primer yang diambil dari penelitian ini adalah makroinvertebrata. Parameter yang diukur terdiri dari nir air yaitu kecepatan arus dan tipe substrat, parameter fisika air yaitu suhu serta parameter kimia air yaitu DO, pH, TOM, amonia dan kesadahan air.

### 3.4 Penentuan Stasiun

Survei dilakukan untuk mengetahui titik lokasi, aktivitas manusia dan tata guna lahan di sekitar sungai yang akan dijadikan stasiun pengambilan sampel makroinvertebrata. Deskripsi stasiun pengambilan sampel, aktivitas manusia dan tata guna lahan dapat dilihat pada Tabel 2. Denah lokasi stasiun dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 2. Stasiun pengambilan sampel

Stasiun	Tanggal	Keterangan
1	7 Mei 2015	Sungai yang mendapat masukan dari Sumber Biru. Lokasi pengambilan sampel berupa daerah hutan sekunder.
2	7 Mei 2015	Sungai yang mendapat masukan dari Sumber Biru. Lokasi pengambilan sampel berupa daerah hutan sekunder.
3	7 Mei 2015	Sungai yang mendapat masukan dari Sumber Biru. Lokasi pengambilan sampel berupa hutan sekunder.
4	7 Mei 2015	Sungai yang mendapat masukan dari Sumber Biru. Lokasi pengambilan sampel berupa semak-semak.
5	8 Mei 2015	Sungai yang mendapat masukan dari Sumber Besar. Lokasi pengambilan sampel berupa daerah pertanian.
6	8 Mei 2015	Pertemuan dua sungai dari Sumber Biru dan Sumber Besar . Lokasi pengambilan sampel berupa daerah pertanian.
7	8 Mei 2015	Lanjutan dari sungai stasiun 6. Lokasi pengambilan sampel merupakan daerah tegalan.
8	8 Mei 2015	Sungai yang mendapat masukan dari Sumber Jeblokan. Lokasi pengambilan sampel berupa berupa semak-semak.
9	7 Mei 2015	Pertemuan dua sungai dari Sumber Biru dan Sumber Jeblokan. Lokasi pengambilan sampel berupa berupa semak-semak dan terdapat aktivitas penambangan pasir.

### 3.5 Teknik Pengambilan Sampel

#### 3.5.1 Teknik Pengambilan Makroinvertebrata

Menurut Sudaryanti (2004), prosedur pengambilan makroinvertebrata dapat dilakukan menggunakan jala tangan yang terdiri atas pegangan dan sebuah jala yang telah diberi kerangka sebagai tempatn organisme dikumpulkan.

- a. Memegang batang jala dengan arah melawan arus.
- b. Mengaduk dasar perairan dengan dua kaki secara bersama-sama untuk melepaskan organisme dari dasar perairan sehingga organisme akan masuk ke dalam jala.
- c. Memeriksa di dalam jala kalau ada batu maupun ranting dan mencuci batu dan ranting dalam jala.
- d. Mengulangi pengambilan sampel di daerah *riffle* sepanjang 10 meter.
- e. Mencuci organisme dengan air dan mengumpulkan pada salah satu sudut jala dengan terus menyiram air untuk memudahkan pengambilan sampel dari dalam jala.
- f. Membalik jala ke arah luar untuk memindahkan sampel ke dalam wadah sampel.
- g. Melakukan pengawetan dengan alkohol 96%.

Menurut Brabander *et al.*, (1992) *dalam* Sudaryanti (1997), pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan pada area 10 m dengan menggunakan jaring tangan, ukuran mata jaring 500  $\mu\text{m}$ . Setelah dilakukan pengambilan makroinvertebrata, kemudian dilakukan labelling. Labelling dilakukan dengan cara menulis beberapa informasi pada kertas dan menempelkannya pada wadah sampel. Beberapa informasi yang perlu dicatat adalah:

1. Tanggal pengumpulan.
2. Nama kolektor, nama lokasi, nama organisme yang diidentifikasi.

### 3.6 Prosedur Pengukuran Nir Kualitas Air

Komunitas makroinvertebrata di perairan mengalir dipengaruhi oleh kecepatan arus dan substrat. Kecepatan arus mempengaruhi pola adaptasi makroinvertebrata, sedangkan substrat dasar perairan merupakan habitat sebagian besar makroinvertebrata.

#### 3.6.1 Kecepatan Arus

Menurut Sastrawijaya (2009), pengukuran kecepatan arus pada suatu perairan dapat dilakukan dengan cara:

1. Mengikat botol air mineral dengan tali sepanjang  $\pm 5$  m
2. Melepas botol yang sudah diikat ke perairan sambil menyalakan stopwatch
3. Mematikan stopwatch setelah tali meregang
4. Menghitung nilai kecepatan arus dengan rumus  $v = \frac{s}{t}$

dimana,  $v$  = kecepatan arus (cm/detik)

$s$  = panjang tali (cm)

$t$  = waktu (detik)

#### 3.6.2 Substrat Dasar

Menurut Sudaryanti (1997), substrat dibagi ke dalam beberapa jenis ukuran diameter substrat, yaitu:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| a. Batu bundar besar ( <i>boulder</i> ) | : > 256 mm      |
| b. Batu kecil ( <i>cobble</i> )         | : 64–256 mm     |
| c. Kerikil besar ( <i>pebble</i> )      | : 16–64 mm      |
| d. Kerikil kecil ( <i>gravel</i> )      | : 2–16 mm       |
| e. Pasir ( <i>sand</i> )                | : 0,06–2 mm     |
| f. Lumpur ( <i>silt</i> )               | : 0,004–0,06 mm |
| g. Tanah liat ( <i>clay</i> )           | : < 0,004 mm    |

### 3.7 Prosedur Pengukuran Kualitas Air

Organisme perairan seperti makroinvertebrata tidak lepas dari parameter fisika-kimia perairan yang merupakan faktor pendukung berlangsungnya kehidupan. Parameter fisika yang diukur adalah suhu serta parameter kimia yang diukur antara lain, DO, pH, TOM, amonia dan kesadahan air.

#### 3.7.1 Suhu

Menurut Standar Nasional Indonesia (2005), cara pengukuran suhu dengan menggunakan termometer adalah, mencelupkan termometer ke dalam sampel uji dan dibiarkan 2 menit sampai dengan 5 menit sampai termometer menunjukkan nilai yang stabil, kemudian mencatat pembacaan skala termometer tanpa mengangkat lebih dahulu termometer dari air.

#### 3.7.2 DO (*Dissolved Oxygen*)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), prosedur pengukuran oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) adalah sebagai berikut :

1. Memindahkan air sampel ke dalam botol DO sampai meluap (jangan sampai terjadi gelembung udara) dan tutup kembali.
2. Menambahkan 2 ml  $MnSO_4$  dan 2 ml NaOH + KI. Penambahan reagen-reagen ini dengan memasukkan pipet dibawah permukaan air dalam botol. Tutup dengan hati-hati dan aduk dengan membolak-balik botol  $\pm$  20 kali. Biarkan beberapa saat sampai terjadi endapan coklat.
3. Menambahkan 2 ml  $H_2SO_4$  pekat dengan hati-hati aduk dengan cara yang sama hingga endapan larut. Bila endapan belum larut menambahkan lagi 0,5 ml  $H_2SO_4$  pekat.
4. Mengambil 100 ml air dari botol DO tersebut dengan menggunakan pipet *Mohr* atau gelas ukur, masukkan ke dalam erlenmeyer, usahakan jangan sampai terjadi aerasi.

5. Mentitrasi dengan Na-thiosulfat ( $\text{N}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali dan menetes 5-8 tetes amylum, mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (ml titran).

6. Perhitungan:

$$\text{DO (mg/l)} = \frac{v \text{ (titran)} \times N \text{ (titran)} \times 8 \times 1000}{v \text{ botol DO-4}}$$

### 3.7.3 pH (*Puissance of Hydrogen*)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), pengukuran pH dilakukan dengan cara memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 1 menit, kibaskan sampai setengah kering, kemudian cocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standart.

### 3.7.4 TOM (*Total Organic Matter*)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), pengukuran TOM dilakukan dengan cara:

- a. Memasukkan 50 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer dengan menggunakan pipet.
- b. Menambahkan 9,5 ml  $\text{KMnO}_4$  dari buret.
- c. Menambahkan 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1:4).
- d. Memanaskan sampai suhu mencapai 70–80 °C kemudian diangkat.
- e. Menambahkan Na-oxalate 0,01N secara perlahan sampai tidak berwarna bila suhu telah turun menjadi 60–70 °C.
- f. Menitrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  0,01N sampai terbentuk warna (merah jambu/pink).  
Catat sebagai ml titran (x ml).
- g. Melakukan prosedur (a–f) dan catat titran yang digunakan sebagai (y ml).

Perhitungan:

$$\text{TOM (mg/l)} = \frac{(x - y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

Keterangan:

x = ml titran untuk air sampel

y = ml titran untuk aquadest (larutan blanko)

31.6 = 1/5 dari BM  $\text{KMnO}_4$  (1 mol  $\text{KMnO}_4$  melepaskan 5 oksigen dalam reaksi ini)

0,01 = normalitas  $\text{KMnO}_4$

### 3.7.5 Amonia

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), pengukuran amonia dilakukan dengan cara:

- Menyaring air sampel agar bahan yang berbentuk partikel terambil dari air sampel tersebut, kemudian ambil 25 ml (a)
- Membuat larutan baku  $\text{NH}_4^+$  ( $\text{NH}_3$ ) seperti Tabel 3.

Tabel 3. Pengenceran larutan baku  $\text{NH}_4^+$  ( $\text{NH}_3$ )

Larutan Baku (mg/l N)	Pengenceran larutan baku 5 mg/L N dalam 50 ml aquades bebas $\text{NH}_4$
0,01	0,1 ml
0,1	1,00 ml
0,25	2,5 ml
0,50	5,0 ml
0,75	7,5 ml
1,00	10,0 ml

Larutan baku tersebut sebagai (b)

- Menambahkan ke dalam air sampel (a) dan larutan baku (b) masing-masing 2 ml pereaksi nessler kemudian dihomogenkan
- Membiarkan sekitar 10 menit agar terbentuk warna dengan sempurna
- Membandingkan air sampel dengan larutan baku untuk menaksir kadar mg/l amonia. Apabila menggunakan spektrofotometer, gunakan panjang gelombang 410  $\mu\text{m}$ .
- Mengambil air contoh 5 ml lagi apabila kadar amonia lebih dari 1 mg/l, Mengencerkan dengan 4 bagian aquadest bebas amonia dan ulangi butir (c) dan (d)

### 3.7.6 Kesadahan

Prosedur penentuan kesadahan total menurut Hariyadi *et al.*, (1992) adalah:

- a. Mengambil dengan pipet sebanyak 10 ml air sampel dan memasukkan ke dalam enlemeyer
- b. Menambahkan 2 ml larutan *buffer*, kemudian mengaduknya
- c. Menambahkan 8 tetes indikator EBT, kemudian mengaduknya
- d. Melakukan titrasi dengan Na-EDTA hingga terjadi perubahan warna dari merah anggur ke biru
- e. Melakukan perhitungan nilai kesadahan dengan rumus yaitu:

$$\text{mg CaCO}_3 = \frac{V \text{ titran} \times N \text{ titran} \times 1000 \times \text{BE CaCO}_3}{\text{ml air sampel}}$$

### 3.8 Analisis Data

Menurut Brower *et al.*, (1990) *dalam* Manik (2011), setelah mendapatkan sampel makroinvertebrata per stasiun, maka langkah selanjutnya adalah menghitung kepadatan relatif dari makroinvertebrata yang telah ditemukan dengan menggunakan rumus.

$$\text{KR} = \frac{\text{Kepadatan suatu jenis makroinvertebrata}}{\text{Jumlah kepadatan seluruh jenis makroinvertebrata}} \times 100\%$$

Menurut Galbrand *et al.*, (2007), *Biological Monitoring Working Party* (BMWP) memberikan skor toleransi polusi antara 1 dan 10 untuk semua organisme indikator di tingkat famili. Semakin besar toleransi organisme terhadap polusi, semakin rendah nilai BMWP mereka. Nilai individu kemudian ditabulasi untuk mendapatkan total skor BMWP (Lampiran 3). Menurut Sudaryanti<sup>1</sup> (komunikasi pribadi, 2015) cara modifikasi skor BMWP dilakukan dengan mengaitkan ekologi makroinvertebrata dan mencocokkan pada makroinvertebrata yang memiliki ekologi yang sama. Penilaian kualitas air umumnya terkait dengan skor ASPT

---

<sup>1</sup> Dosen Pembimbing  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

tercantum dalam Tabel 4. *Average Score Per Taxon* (ASPT) merupakan nilai toleransi rata-rata semua taksa dalam komunitas. ASPT dihitung dengan membagi skor BMWP dengan jumlah indikator famili dalam sampel. Skor ASPT dihitung untuk masing-masing sampel makroinvertebrata diambil dari masing-masing lokasi penelitian.

$$\text{Rumus ASPT} = \frac{\text{Jumlah skor indeks BMWP}}{\text{Jumlah famili yang ditemukan dan mempunyai skor}}$$

Tabel 4. *Average Score Per Taxon* (ASPT) (Galbrand *et al.*, 2007).

ASPT	Kualitas Air
> 6,0	Sangat baik sekali
5,5–6,0	Sangat baik
5,0–5,5	Baik
4,5–5,0	Sedang
4,0–4,5	Sedang-buruk
< 4,0	Buruk

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Sungai Biru II terletak di kawasan hutan alami lereng Gunung Biru, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Batu. Menurut Amelia (2012), luas Desa Tulungrejo mencapai 807,019 ha dan terbagi menjadi 5 Dusun antara lain, Dusun Gondang, Kekep, Gerdu, Junggo dan Wonorejo. Desa Tulungrejo berbatasan sebelah utara dengan Desa Sumberbrantas, sebelah selatan dengan Desa Punten, pada sebelah barat bebatasan dengan hutan milik Perhutani, dan sebelah timur dengan Desa Sumbergondo.

Sungai Biru II merupakan anak Sungai Brantas yang mendapat sumber dari mata air di Gunung Biru dan mengalir melewati area pertanian sebelum akhirnya masuk ke dalam Sungai Brantas di kawasan perkemahan Coban Talun. Aktifitas pertanian di sekitar lereng Gunung Biru yang dilakukan oleh masyarakat sekitar berupa sayur wortel, kubis, kentang, dan beberapa jenis bunga (lihat Lampiran 4). Di area pertanian terdapat parit yang mengalirkan sisa air irigasi ke sungai. Menurut Sudaryanti (2002a), pencucian sisa penggunaan pupuk yang mengalir ke perairan akan meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi dan menyebabkan pencemaran terhadap ekosistem perairan.

Menurut Gianina (2013), Sungai Brantas dimanfaatkan masyarakat di sekitarnya untuk kehidupan sehari-hari seperti mandi, memasak sampai ke pengairan lahan pertanian maupun lahan perkebunan. Masyarakat di sekitar Sungai Brantas juga memanfaatkan sungai tersebut sebagai sumber tambang pasir, tambang batu, perairan untuk lahan holtikultura, peternakan, dan pemukiman.

## 4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

### 4.2.1 Stasiun 1

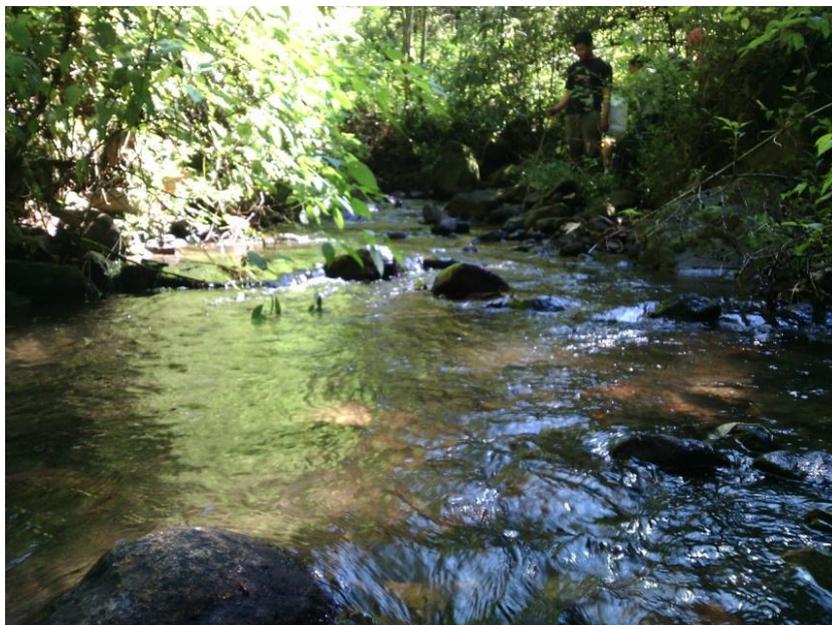
Stasiun 1 terletak di hutan sekunder daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'27.15''$  Lintang Selatan (LS) dan  $112^{\circ}29'46.2228''$  Bujur Timur (BT) (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan hutan dan di sisi kanan sungai juga merupakan hutan (lihat Gambar 3). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 80\%$  dan semak sebanyak  $\pm 20\%$ , sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 60\%$  dan semak sebanyak  $\pm 40\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substrat paling banyak adalah batu kecil, kerikil besar dan kerikil kecil. Kedalaman sungai  $\pm 20$  cm dengan lebar 2 m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 7 Mei 2015 pukul 09.12 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi Stasiun 1

#### 4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 terletak di hutan sekunder daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'31.974''$  LS dan  $112^{\circ}29'54.7692''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan hutan dan di sisi kanan juga merupakan hutan (lihat Gambar 4). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 70$  % dan semak  $\pm 30$  %, sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 60$  % dan semak  $\pm 40$  %. Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substrat paling banyak adalah batu kecil, kerikil besar, dan kerikil kecil. Kedalaman sungai  $\pm 20$  cm dengan lebar 3 m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 7 Mei 2015 pukul 09.42 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Lokasi Stasiun 2**

### 4.2.3 Stasiun 3

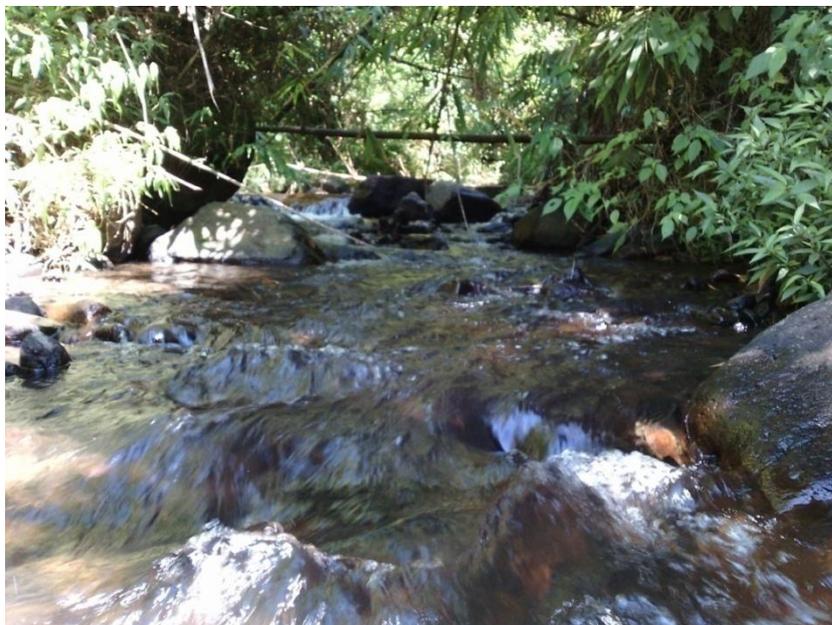
Stasiun 3 terletak di hutan sekunder daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'32.8596''$  LS dan  $112^{\circ}30'2.2428''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan hutan dan di sisi kanan sungai menghadap hulu juga merupakan hutan (lihat Gambar 3). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai terdapat naungan vegetasi pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 70$  % dan semak sebanyak 30 %. Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat vegetasi naungan berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 50$  % dan semak sebanyak  $\pm 50$  %. Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substrat paling banyak adalah batu kecil, kerikil besar dan kerikil kecil. Kedalaman sungai 15 cm dengan lebar 3 m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 7 Mei 2015 pukul 10.05 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Lokasi Stasiun 3**

#### 4.2.4 Stasiun 4

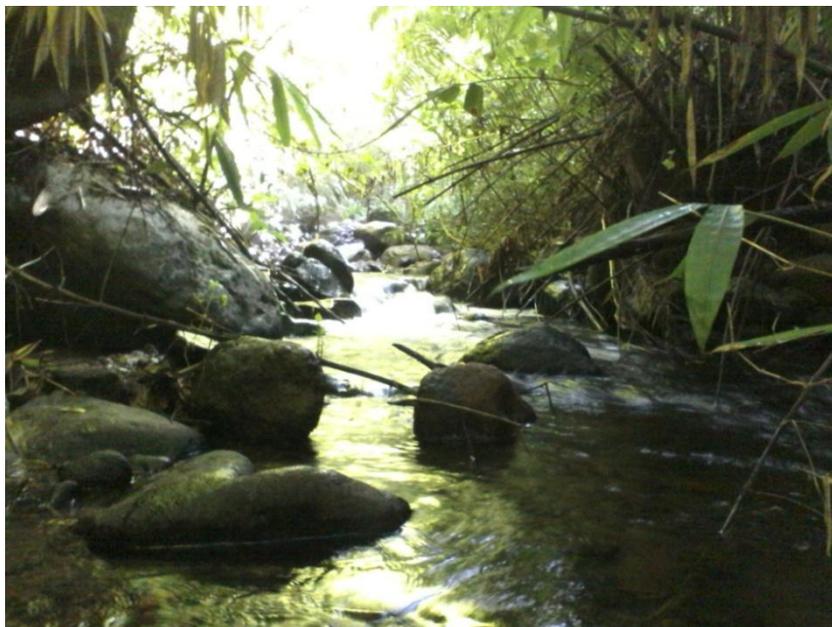
Stasiun 4 terletak di perbatasan hutan dengan area terbuka di daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'41.4384''$  LS dan  $112^{\circ}30'13.0176''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan semak-semak dan sisi kanan sungai menghadap hulu merupakan hutan (lihat Gambar 3). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai terdapat naungan vegetasi berupa semak sebanyak  $\pm 90\%$  dan rumput  $\pm 10\%$ . Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 10\%$ , semak sebanyak  $\pm 70\%$  dan rumput  $20\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substrat paling banyak adalah batu besar, batu kecil, kerikil kecil dan pasir. Kedalaman sungai 30 cm dengan lebar 2,5 m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 7 Mei 2015 pukul 10.45 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun 4 dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6. Lokasi Stasiun 4**

#### 4.2.5 Stasiun 5

Stasiun 5 terletak di bawah area pertanian daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'34.9872''$  LS dan  $112^{\circ}30'19.206''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan hutan dan di sisi kanan sungai menghadap hulu merupakan tebing yang mengarah ke area pertanian (lihat Gambar 7). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 60\%$  dan semak sebanyak  $\pm 40\%$ . Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $20\%$  dan semak sebanyak  $80\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dan tipe substrat paling banyak adalah batu besar, kerikil kecil dan pasir. Kedalaman sungai  $\pm 20$  cm dengan lebar sungai  $\pm 2$  m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 8 Mei 2015 pukul 08.22 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun 5 dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7. Lokasi Stasiun 5**

#### 4.2.6 Stasiun 6

Stasiun 6 terletak merupakan pertemuan dua sungai di bawah area pertanian daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'41.3952''$  LS dan  $112^{\circ}30'24.5088''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan hutan dan di sisi kanan sungai menghadap hulu merupakan tebing yang mengarah ke area pertanian (lihat Gambar 8). Daerah pengamatan 100 m di sisi sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa pohon ( $< 10$  m) sebanyak  $\pm 40\%$ , semak  $\pm 40\%$  dan sisanya rumput. Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa semak  $\pm 70\%$  dan rumput  $\pm 30\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dan tipe substrat paling banyak adalah batu besar, batu kecil, kerikil besar, kerikil kecil. Kedalaman sungai  $\pm 20$  cm dengan lebar sungai  $\pm 1,5$  m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 8 Mei 2015 pukul 08.48 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun 6 dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8. Lokasi Stasiun 6**

#### 4.2.7 Stasiun 7

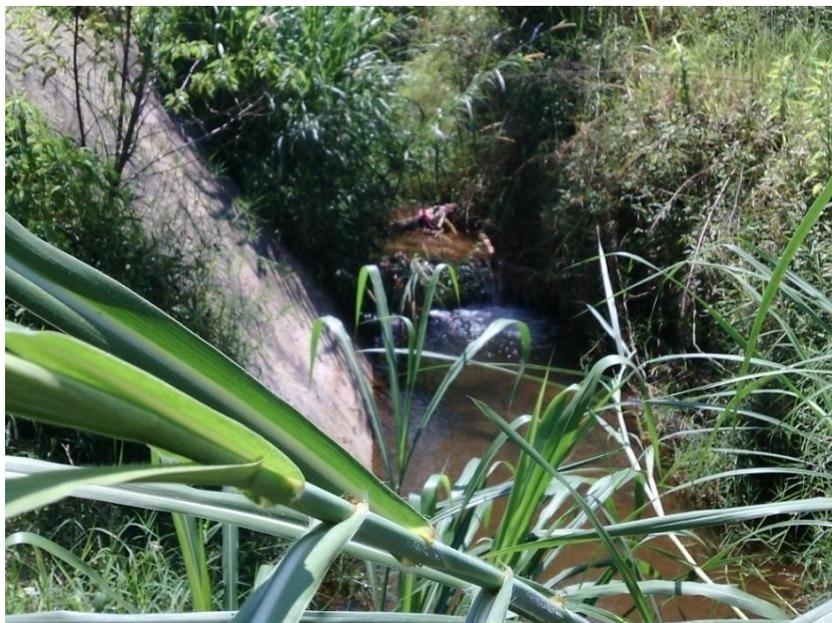
Stasiun 7 terletak di area pertanian daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'50.2512''$  LS dan  $112^{\circ}30'32.8716''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan tegalan dan di sisi kanan sungai menghadap hulu merupakan tebing yang mengarah ke area pertanian (lihat Gambar 9). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa semak-semak sebanyak  $\pm 70\%$  dan rumput sebanyak  $\pm 30\%$ . Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat naungan vegetasi berupa semak-semak sebanyak  $\pm 80\%$  dan rumput sebanyak  $\pm 20\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substrat paling banyak adalah batu kecil, kerikil besar dan kerikil kecil. Kedalaman sungai  $\pm 20$  cm dengan lebar sungai  $\pm 2,5$  m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 8 Mei 2015 pukul 10.20 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun 7 dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9. Lokasi Stasiun 7**

#### 4.2.8 Stasiun 8

Stasiun 8 terletak di tegalan setelah area pertanian wortel, sawi, kentang dan beberapa tanaman kopi dengan titik koordinat  $7^{\circ}47'54.6936''$  LS dan  $112^{\circ}30'48.96''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan tegalan dan sisi kanan sungai menghadap hulu juga merupakan tegalan (lihat Gambar 10). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai menghadap hulu terdapat vegetasi berupa semak-semak  $\pm 60\%$  dan rumput sebanyak  $\pm 40\%$ . Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat vegetasi berupa semak-semak  $\pm 50\%$  dan rumput  $\pm 50\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substat paling banyak adalah pasir dan lumpur. Kedalaman sungai  $\pm 40$  cm dengan lebar 2 m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal tanggal 7 Mei 2015 pukul 11.49 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi 8 dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10. Lokasi Gambar 8**

#### 4.2.9 Stasiun 9

Stasiun 9 merupakan pertemuan dari sungai stasiun 7 dan 8 yang terletak di sekitar area penambangan pasir daerah Coban Talun dengan titik koordinat  $7^{\circ}48'0.2052''$  LS dan  $112^{\circ}30'51.7572''$  BT (lihat Lampiran 2). Di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan area terbuka dan di sisi kanan merupakan semak-semak (lihat Gambar 11). Daerah pengamatan 100 m di sisi kiri sungai menghadap hulu merupakan lahan terbuka. Di sisi kanan sungai menghadap hulu terdapat vegetasi berupa semak-semak  $\pm 60\%$  dan rumput  $\pm 40\%$ . Tipe aliran di lokasi pengambilan sampel adalah *riffle* dengan tipe substrat paling banyak adalah kerikil besar, kerikil kecil dan pasir. Kedalaman sungai  $\pm 15$  cm dengan lebar  $\pm 3$  m. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 8 Mei 2015 pukul 11.03 WIB saat cuaca cerah. Gambar lokasi stasiun 9 dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11. Lokasi Stasiun 9**

### 4.3 Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang mendukung kehidupan makroinvertebrata terdiri dari parameter nir air yaitu kecepatan arus dan tipe substrat, parameter fisika air yaitu suhu serta parameter-parameter pendukung kualitas air yang terdiri dari faktor kimia yaitu DO, pH, TOM, amonia dan kesadahan air. Hasil pengukuran nir kualitas air dan kualitas air dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran nir kualitas air dan kualitas air di Sungai Biru II

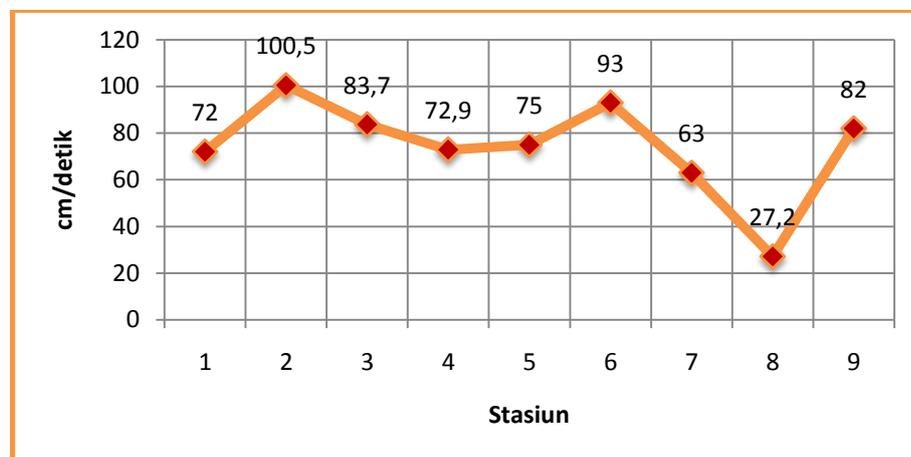
Sta-siun	Nir Kualitas Air		Kualitas Air					
	Kec. Arus (cm/detik)	Substrat	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH	TOM (mg/l)	Amonia (mg/l)	Kesadahan (mg/l)
1	72	BK, KB, KK	17	5,32	7	13,904	0,061	28
2	100,5	BK, KB, KK	16	8,04	7	18,96	0,061	24
3	83,7	BK, KB, KK	16	7,85	7	15,168	0,058	28
4	72,9	BB, BK, KK	17	6,62	7	21,488	0,061	34
5	75	BB, KK, P	16	7,43	7	53,088	0,045	54
6	93	BB, BK, KB, KK	17	7,4	7	84,688	0,035	44
7	63	BK, KB, KK	19	7,74	7	55,616	0,048	38
8	27,2	P, L	23	6,83	7	51,824	0,064	40
9	82	KB, KK, P	21	6,77	7	50,56	0,03	36

**Ket.** : BB = Batu besar, BK = Batu kecil, KB = Kerikil besar, KK = Kerikil kecil, P = Pasir, L = Lumpur

#### 4.3.1 Kecepatan Arus

Pengukuran kecepatan arus di lapangan pada tanggal 7 dan 8 Mei 2015 didapatkan hasil yaitu berkisar antara 27–101 cm/detik (lihat Tabel 5). Kecepatan arus terendah terdapat di stasiun 8 dengan nilai 27,2 cm/detik, hal ini dikarenakan lokasi stasiun yang landai dibandingkan yang lain. Kecepatan arus tertinggi terdapat di stasiun 2 dengan nilai 100,5 cm/detik, hal ini dikarenakan posisi kemiringan sungai di stasiun 2 yang curam. Odum (1993) menjelaskan, kecepatan arus dipengaruhi oleh kemiringan, kekasaran, kedalaman, dan kelebaran dasarnya. Effendi (2003) menambahkan, semakin rumit bentang alam, semakin besar ukuran batuan dasar, dan semakin banyak curah hujan,

pergerakan air semakin kuat dan kecepatan arus semakin cepat. Grafik hasil pengukuran kecepatan dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12. Grafik Kecepatan Arus**

Arus air adalah faktor yang mempunyai peranan yang sangat penting baik bagi perairan lotik maupun lentik karena berhubungan dengan penyebaran organisme, gas-gas terlarut dan mineral yang terdapat dalam air. Arus juga berfungsi dalam pengangkutan energi panas dan substansi yang terdapat dalam air (Barus, 2002). Berdasarkan hasil pengukuran, kecepatan arus di Sungai Biru II termasuk dalam kategori sedang hingga sangat cepat.

#### 4.3.2 Substrat

Pengamatan substrat di lapangan didapatkan hasil yaitu tipe substrat yang tidak beragam didapat di stasiun 8 yaitu berupa pasir dan lumpur, hal ini dikarenakan di stasiun 8 memiliki kecepatan arus terendah yaitu 27,2 cm/detik. Tipe substrat paling beragam terdapat di stasiun 6 yaitu berupa batu besar, batu kecil, kerikil besar dan kerikil kecil, hal ini dikarenakan di stasiun 6 memiliki kecepatan arus yang tergolong cepat yaitu 93 cm/detik (lihat Tabel 5).

Menurut Sudaryanti (1995), substrat merupakan faktor utama yang dapat mempengaruhi distribusi bentik invertebrata. Misalkan pasir yang tidak cocok

sebagai habitat hewan. Pengikisan substrat terjadi dikarenakan air dengan aliran deras, di sisi lain sedimentasi terjadi pada aliran yang tenang. Data diatas menjelaskan bahwa substrat dasar Sungai Biru II tergolong bagus karena masih ditemukan substrat batu, kerikil, dan pasir. Namun pembukaan lahan baru di kawasan hutan untuk lahan pertanian dapat menyebabkan perubahan substrat perairan karena tanah yang mengalami erosi.

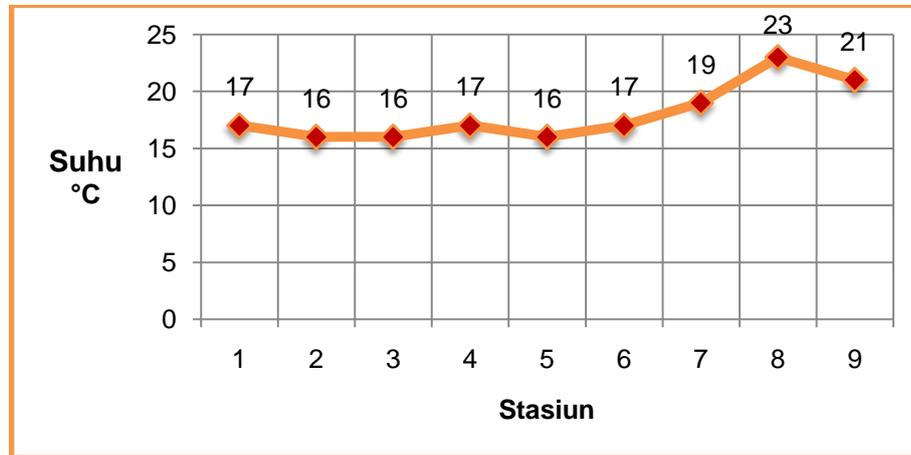
Menurut Hynes (1972), habitat makroinvertebrata dibatasi oleh tipe substratnya. Jenis substrat berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya demikian halnya pada fauna yang mendiami tempat tersebut. Umumnya batu yang lebih besar dan semakin kompleks lapisannya, maka akan berbeda pula jenis biotanya, tetapi substrat yang berlumpur mungkin akan sangat kaya biomassa walaupun bukan didalam variasi jenis.

#### **4.3.3 Suhu**

Pengukuran suhu di lapangan didapatkan hasil yaitu berkisar antar 16–23 °C (lihat Tabel 5). Suhu terendah didapatkan di stasiun 2, 3 dan 5 yaitu 16 °C, hal ini dikarenakan letak stasiun tersebut terdapat naungan pohon yang menutupi sinar matahari yang masuk langsung ke perairan. Suhu tertinggi terdapat di stasiun 8 yaitu 23 °C, hal ini dikarenakan letak stasiun 8 tidak terdapat vegetasi berupa pohon yang menutupi cahaya matahari masuk langsung ke sungai, ditambah pengambilan sampel dilakukan pada pukul 11.49 menyebabkan cahaya matahari yang masuk ke sungai lebih banyak.

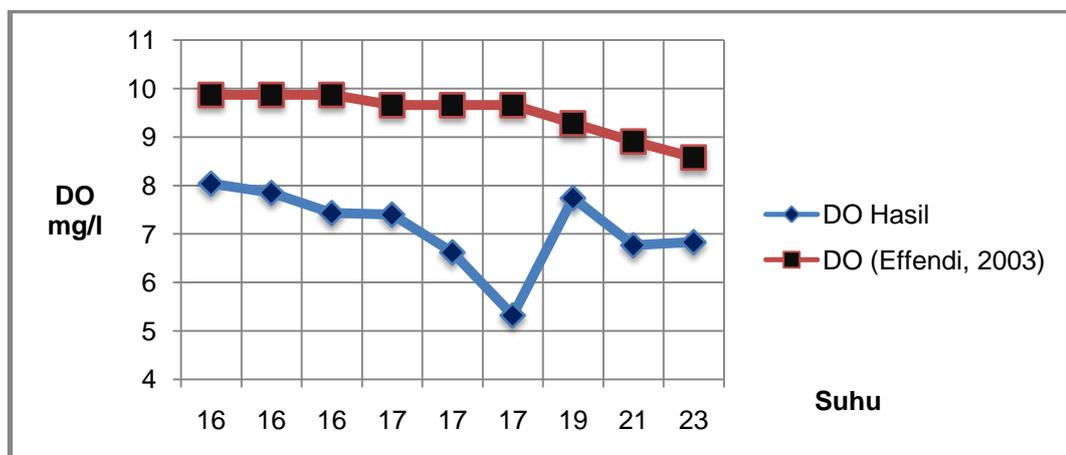
Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Kisaran suhu optimum bagi organisme perairan adalah 20–30 °C. Berdasarkan data diatas,

suhu Sungai Biru II masih tergolong optimal bagi kehidupan makroinvertebrata. Grafik Suhu dapat dilihat di Gambar 13.



**Gambar 13. Grafik Suhu**

Menurut Barus (2002), suhu air sangat mempengaruhi aktivitas fisiologi dari organisme air. Suhu juga sangat mempengaruhi laju pertumbuhan dari organisme air. Menurut Brown (1987) dalam Effendi (2003), peningkatan suhu sebesar 1 °C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Hubungan suhu dan DO dapat dilihat pada Gambar 14.



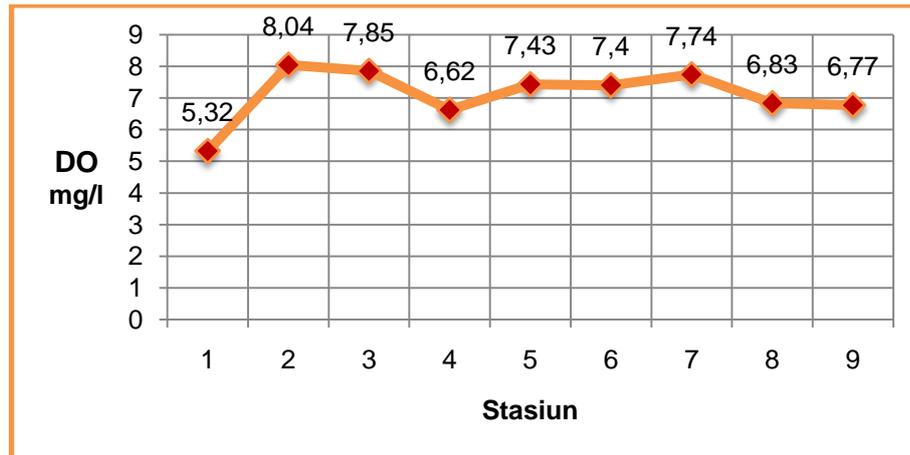
**Gambar 14. Grafik Hubungan Suhu dan DO**

#### 4.3.4 DO

Pengukuran DO yang dilakukan di laboratorium didapatkan hasil yaitu berkisar antara 5,3–8,1 mg/l (lihat Tabel 5). DO terendah terdapat di stasiun 1 yaitu 5,32 mg/l, hal ini dikarenakan suhu di stasiun 1 tergolong rendah yaitu 17 °C. DO tertinggi terdapat di stasiun 2 yaitu 8,04 mg/l, hal ini dikarenakan kecepatan arus di stasiun 2 tergolong cepat yaitu 100,5 cm/detik. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen yang terlarut juga berfluktuasi secara harian (*diurnal*) dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah (*effluent*) yang masuk ke badan air.

Pengaruh oksigen terlarut terhadap fisiologis organisme air yang utama adalah dalam proses respirasi. Berbeda dengan faktor suhu yang mempunyai pengaruh yang merata terhadap fisiologis semua organisme air, konsentrasi oksigen terlarut dalam air hanya berpengaruh nyata pada organisme air yang memang membutuhkan oksigen terlarut untuk respirasinya (Barus, 2002).

Menurut Mulyanto (1995), berdasarkan kandungan oksigen terlarut, kualitas perairan dapat digolongkan menjadi sangat baik dengan oksigen terlarut 8 mg/l, baik 6 mg/l, kritis 4 mg/l, buruk 2 mg/l dan sangat buruk < 2 mg/l. Data di atas menunjukkan bahwa kandungan DO di Sungai Biru II tergolong baik hingga sangat baik. Grafik DO dapat dilihat pada Gambar 15.



**Gambar 15. Grafik DO**

#### 4.3.5 pH

Pengukuran pH di lapangan didapatkan hasil yaitu 7 di semua stasiun (lihat Tabel 5). Tinggi rendah pH dapat dipengaruhi oleh aktivitas dekomposisi oleh bakteri. Menurut Effendi (2003), dekomposisi bahan organik pada kondisi aerob menghasilkan karbondioksida sebagai salah satu bentuk akhir.

Menurut Barus (2002), nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme perairan pada umumnya berkisar antara 7–8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Data di atas menunjukkan bahwa pH di Sungai Biru II tergolong baik bagi kehidupan makroinvertebrata.

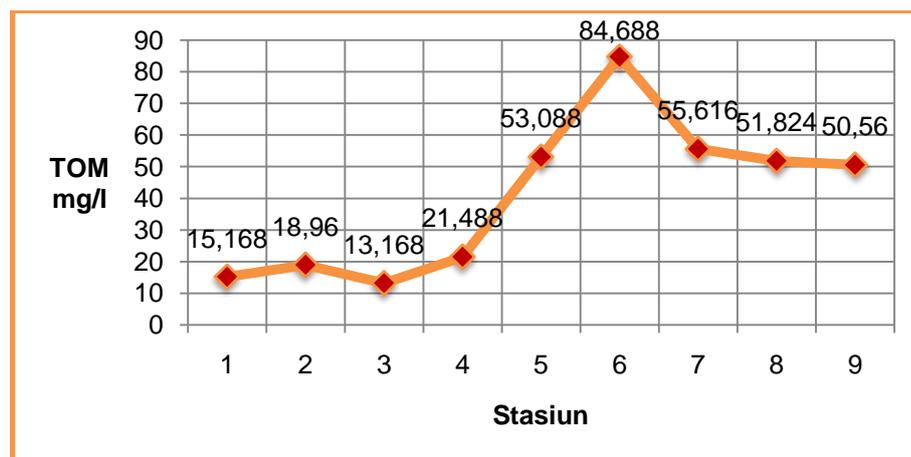
#### 4.3.6 TOM

Pengukuran TOM yang dilakukan di laboratorium didapatkan hasil yaitu berkisar antara 13–84 mg/l (lihat Tabel 5). Nilai TOM terendah terdapat di stasiun 1 yaitu 13,904 mg/l, hal ini dikarenakan kecepatan arus di stasiun 3 terdapat makroinvertebrata bertipe *shredder* (pemakan daun dan ranting) seperti golongan larva Trichoptera dan Plecoptera. Menurut Sudayanti (1997), *coarse*

*particulate organic matter* (CPOM) merupakan makanan utama bagi *stoneflies*. Nilai TOM tertinggi terdapat di stasiun 6 yaitu 84,688 mg/l, hal ini dikarenakan stasiun 6 terletak di bawah parit pembuangan sisa irigasi pertanian.

Menurut Vannote *et al.*, (1980), makroinvertebrata di sungai dipengaruhi oleh bahan organik dan order sungai. Ada 4 tipe makroinvertebrata yang dikelompokkan berdasarkan tipe makanannya yaitu *shredders*, *collectors*, *scrapers (grazers)*, dan *predator*.

Menurut Hynes (1972), bahan organik untuk perairan sungai alami berkisar antara 1 – 10 mg/l, sehingga kadar TOM di Sungai Biru II tergolong tinggi karena lebih dari 10 mg/l. Grafik TOM dapat dilihat pada Gambar 16.

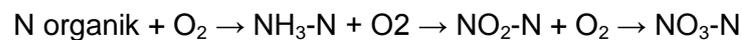


**Gambar 16. Grafik TOM**

#### 4.3.7 Amonia

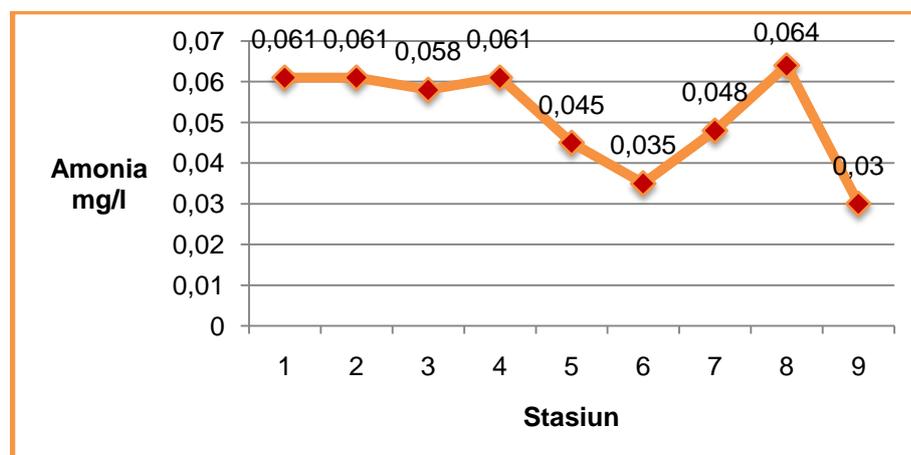
Pengukuran kadar amonia yang dilakukan di laboratorium didapatkan hasil yaitu berkisar antara 0,03–0,07 mg/l (lihat Tabel 5). Kadar amonia terendah terdapat di stasiun 9 yaitu 0,03 mg/l, hal ini dikarenakan lokasi stasiun 9 terletak di area terbuka. Kadar amonia di stasiun 6 juga tergolong rendah yaitu 0,035 mg/l hal ini dikarenakan kecepatan arus pada stasiun 6 tergolong cepat yaitu 93 cm/detik. Kecepatan arus tinggi dapat meningkatkan kadar oksigen di perairan.

Menurut Effendi (2003), pada kondisi aerob terjadi proses nitrifikasi yaitu oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat. Kadar amonia tertinggi terdapat di stasiun 8 yaitu 0,064 mg/l, hal ini dikarenakan lokasi stasiun 8 terletak di area pertanian sehingga terjadi akumulasi sisa limbah pemupukan. Menurut Effendi (2003), sumber amonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur. Proses ini dikenal dengan istilah amonifikasi.



Menurut Effendi (2003), pupuk yang mengandung amonium, misalnya urea, berfungsi untuk menambah pasokan nitrogen dalam tanah yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan. Amonia jarang ditemukan pada perairan yang mendapat cukup pasokan oksigen.

Menurut McNeely *et al.*, (1979) dalam Effendi (2003), kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/l. Dari data di atas kadar amonia di Sungai Biru II tergolong normal karena kurang dari 0,1 mg/l. Grafik amonia dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Amonia

#### 4.3.8 Kesadahan air

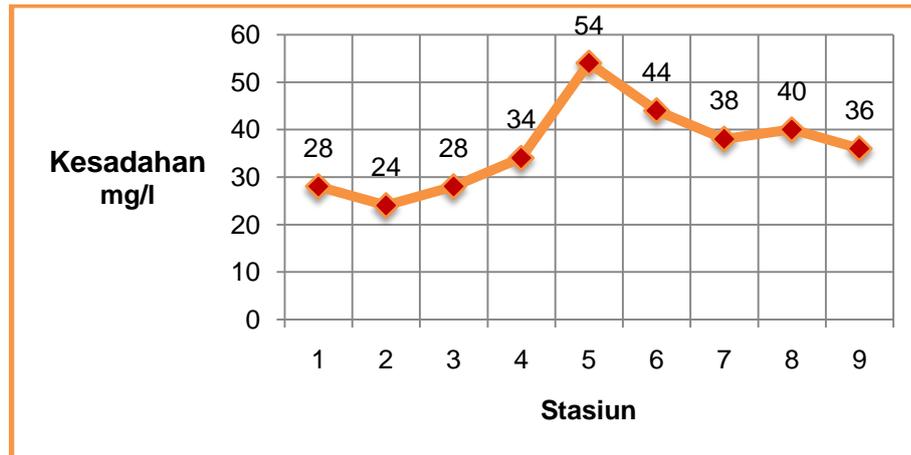
Pengukuran kesadahan yang dilakukan di laboratorium didapatkan hasil yaitu berkisar antara 24–54 mg/l. Kadar kesadahan air terendah terdapat di stasiun 2 yaitu 24 mg/l, hal ini dikarenakan stasiun 2 terletak di hutan sehingga belum mendapatkan masukan limbah yang mengandung Ca dan Mg. Menurut Barus (2002), kesadahan mencerminkan keberadaan ion kalsium dan magnesium pada perairan. Kadar kesadahan tertinggi terdapat di stasiun 5 yaitu 54 mg/l, hal ini dikarenakan stasiun 5 memiliki tipe substrat yang terdiri dari batu besar, kerikil, dan pasir. Menurut Effendi (2003), kesadahan perairan berasal dari kontak air dengan tanah dan bebatuan.

Menurut Effendi (2003), perairan dengan nilai kesadahan tinggi pada umumnya merupakan perairan yang berada di wilayah yang memiliki lapisan tanah pucuk (*top soil*) tebal dan batuan kapur. Perairan lunak berada pada wilayah dengan lapisan tanah tipis dan batuan kapur relatif sedikit atau bahkan tidak ada. Klasifikasi perairan berdasarkan nilai kesadahan menurut Peavy *et al.*, (1985) dalam Effendi (2003), dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi perairan berdasarkan nilai kesadahan

Kesadahan	Klasifikasi
0-75 mg/l	Rendah ( <i>soft</i> )
75-150 mg/l	Moderat ( <i>moderately hard</i> )
150-300 mg/l	Sadah ( <i>hard</i> )
> 300 mg/l	Sangat Sadah ( <i>very hard</i> )

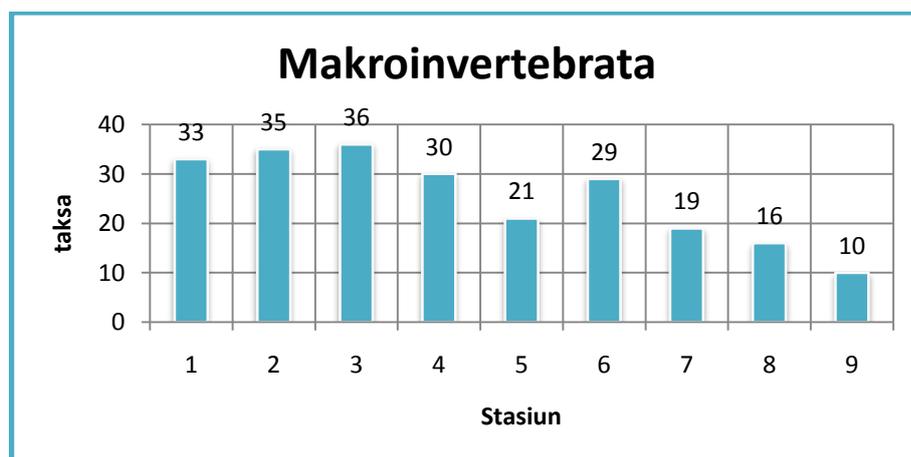
Data di atas menunjukkan bahwa kadar kesadahan air di Sungai Biru II tergolong rendah. Grafik kesadahan air dapat dilihat pada Gambar 18.



**Gambar 18. Grafik Kesadahan Air**

#### 4.4 Makroinvertebrata

Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan pada tanggal 7 dan 8 Mei 2015 di Sungai Biru II, Coban Talun, Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji. Pengamatan dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan. Grafik jumlah taksa makroinvertebrata di Sungai Biru II dapat dilihat pada Gambar 19.



**Gambar 19. Grafik Jumlah Taksa Makroinvertebrata**

Makroinvertebrata yang ditemukan pada pengamatan dan indentifikasi di laboratorium digolongkan menjadi 54 taksa yang berasal dari 11 ordo (Tricladida, Decapoda, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera,

Diptera, Trichoptera, Lepidoptera dan Araneae) dan 3 kelas (Oligochaeta, Hirudinea, Gastropoda). Komposisi makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Biru II dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi makroinvertebrata di Sungai Biru II

No.	Makroinvertebrata	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
Tricladida										
1.	Planariidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Hirudinea										
2.	Richardsonidae						✓			
Oligochaeta										
3.	Tubificidae		✓	✓	✓	✓				
4.	Lumbriculidae		✓	✓		✓			✓	✓
Decapoda										
5.	Grapsidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
6.	Sundathelphusidae						✓			
Gastropoda										
7.	Planorbidae				✓		✓		✓	
8.	Thiaridae								✓	
Ephemeroptera										
9.	Baetidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.	Caenidae	✓	✓	✓	✓					
11.	Heptageniidae	✓		✓	✓	✓				
12.	Leptophlebiidae	✓	✓	✓	✓					
Plecoptera										
13.	Perlidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
14.	Perlodidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Odonata										
15.	Coenagriidae	✓	✓							
Hemiptera										
16.	Gerridae	✓	✓	✓	✓					
Coleoptera										
17.	Gyrinidae (D)	✓	✓	✓						
18.	Psephenidae	✓		✓	✓		✓			
19.	Elmidae (D)	✓		✓	✓		✓	✓		
20.	Elmidae (L)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
21.	Elmidae (P)		✓				✓	✓		
22.	Scirtidae	✓	✓	✓			✓			
23.	Coleoptera #1		✓							
24.	Dytiscidae (Platambus)						✓		✓	
25.	Curculionidae (D)			✓						

Lanjutan Tabel 7.

No.	Makroinvertebrata	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
Diptera										
26.	Culicidae	✓		✓						
27.	Ceratopogoninae		✓	✓						
28.	Forcipomyiinae	✓	✓							
29.	Empididae							✓		
30.	Simuliidae (P)		✓	✓						
31.	Simuliidae (L)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32.	Tipulidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
33.	Tabanidae	✓	✓	✓	✓					
34.	Dixidae		✓							
35.	Muscidae			✓		✓			✓	
36.	Psychodidae				✓					
37.	Chironomidae (P)	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓
38.	Chironominae	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
39.	Orthocladinae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40.	Tanypodinae			✓					✓	
41.	<i>Chironomous thummi</i>					✓			✓	✓
Trichoptera										
42.	Hydropsychidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
43.	Hydrobiosidae		✓	✓	✓		✓			
44.	Polycentropodidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
45.	Philopotamidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
46.	Limnephilidae	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
47.	Lepidostomatidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
48.	Leptoceridae	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
49.	Glossosomatidae	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
50.	Conoesucidae	✓								
51.	Oeconesidae	✓								
Lepidoptera										
52.	Noctuidae				✓		✓	✓	✓	✓
53.	Pyralidae							✓		
Araneae										
54.	Argyronetta (g)	✓	✓			✓				
	Jumlah taksa	33	35	36	30	21	29	19	16	10

Berdasarkan tabel di atas ada beberapa makroinvertebrata yang hanya terdapat di satu stasiun dan terdapat di setiap stasiun. Psychodidae merupakan makroinvertebrata yang hanya ditemukan di stasiun 4, hal ini dikarenakan lokasi

stasiun 4 merupakan hutan. Menurut Borror *et al.*, (1949), Psychodidae terdapat di tempat-tempat lembab dan banyak ditemukan di selokan atau saluran pembuangan limbah. Pyralidae hanya ditemukan di stasiun 7, hal ini dikarenakan substrat di stasiun 7 terdiri dari batu dan kerikil. Menurut Chu (1949), Pyralidae hidup hidup menggali pada tanaman air.

Hydropsychidae, Orthocladinae dan Tipulidae ditemukan di semua stasiun, hal ini dikarenakan Hydropsychidae dan Tipulidae mampu hidup di semua tipe substrat perairan. Menurut Chu (1949), Hydropsychidae suka hidup pada sampah, batang kayu, batuan, dan lain-lain pada perairan mengalir, sedangkan Chironomidae mampu melayang di permukaan perairan dan melekat pada batu dan objek lain pada dasar dan lumpur. Menurut Mellanby (1962) Tipulidae ditemukan di perairan lembab atau di antara lumpur dan batuan.

#### **4.5 Kepadatan Relatif Makroinvertebrata**

Jumlah taksa terendah terdapat di stasiun 9 yaitu sebanyak 10 taksa yang terdiri dari famili Lumbriculidae, Baetidae, Simuliidae (L), Tipulidae, Chironomidae (P), Chironominae, Orthocladinae, *Chironomus thummi*, Hydropsychidae, dan Noctuidae. Substrat di stasiun 9 terdiri dari kerikil dan pasir. Menurut Mellanby (1962), larva Chironomidae hidup pada lumpur yang mengandung bahan organik, dan ditemukan dalam semua perairan tenang yang mengandung lumpur, pasir atau seresah.

Jumlah taksa tertinggi terdapat di stasiun 3 yaitu sebanyak 36 taksa yang terdiri dari famili Planariidae, Naididae, Lumbriculidae, Grapsidae, Baetidae, Caenidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Perlodidae, Gerridae, Gyrinidae (D), Psephenidae, Elmidae (D), Elmidae (L), Scirtidae, Curculionidae (D), Culicidae, Ceratopogoninae, Simuliidae (P), Simuliidae (L), Tipulidae, Tabanidae, Muscidae, Chironomidae (P), Chironominae, Orthocladinae,

Tanypodinae, Hydropsychidae, Hydrobiosidae, Polycentropodidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Lepidostomatidae, Leptoceridae dan Glossosomatidae. Stasiun 3 memiliki kecepatan arus cepat yaitu 83,7 cm/detik dan tipe substrat yang terdiri dari batuan dan kerikil. Menurut Suwignyo *et al.*, (2005), habitat larva Trichoptera pada umumnya adalah sungai dangkal dengan aliran lambat sampai deras, dan substrat batu, kerikil, pasir, lumpur, sampah atau tumbuhan air. Kepadatan relatif makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Biru II dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kepadatan Relatif Makroinvertebrata.

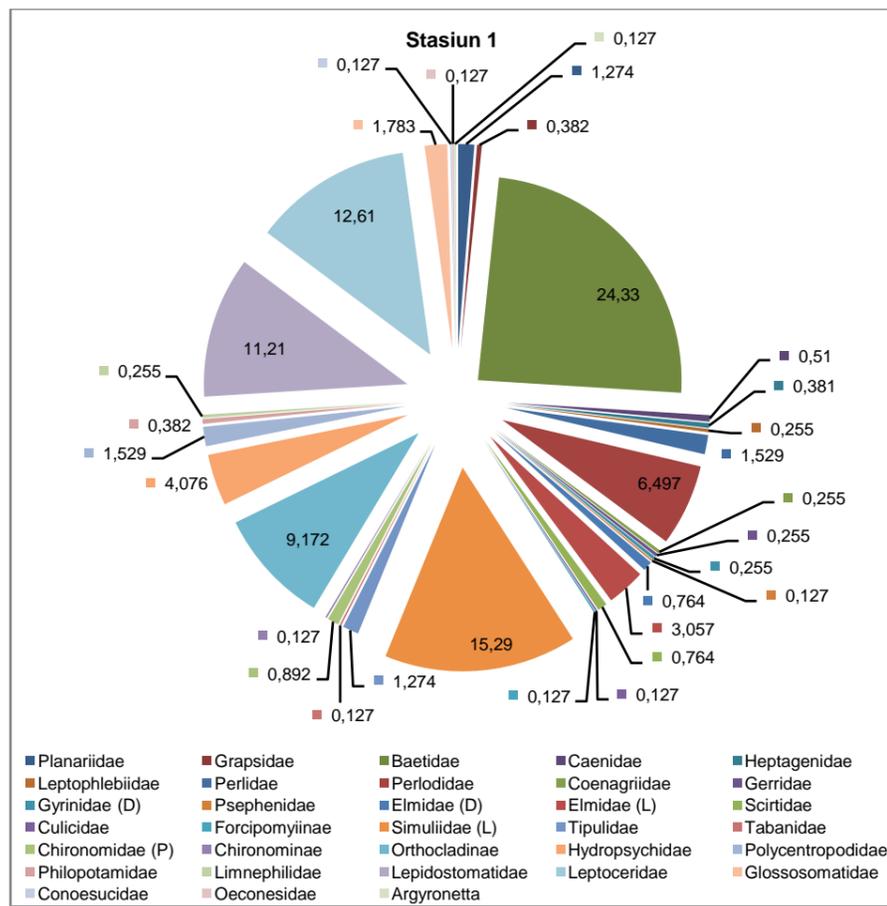
TABEL 8

No.	Makroinvertebrata	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4		Stasiun 5		Stasiun 6		Stasiun 7		Stasiun 8		Stasiun 9	
		Σ	KR %																
Tricladida																			
1.	Planariidae	10	1,274	12	2,353	5	0,448	8	1,196	12	3,883	25	1,551	36	2,136	4	0,964		
Hirudinea																			
2.	Richardsonidae											1	0,062						
Oligochaeta																			
3.	Tubificidae			2	0,392	18	1,614	2	0,299	4	1,294								
4.	Lumbriculidae			3	0,588	6	0,538					5	0,31			1	0,241	6	0,642
Decapoda																			
5.	Grapsidae	3	0,382	1	0,196	1	0,09	4	0,598	8	2,589	2	0,124	1	0,059				
6.	Sundathelphusidae											2	0,124						
Gastropoda																			
7.	Planorbidae							1	0,149		0	1	0,062			1	0,241		
8.	Thiaridae															2	0,482		
Ephemeroptera																			
9.	Baetidae	191	24,33	125	24,51	509	45,65	298	44,54	137	44,34	505	31,33	1040	61,72	329	79,28	547	58,57
10.	Caenidae	4	0,51	12	2,353	8	0,717	3	0,448										
11.	Heptagenidae	3	0,382			21	1,883	15	2,242	5	1,618								
12.	Leptophlebiidae	2	0,255	2	0,392	4	0,359	1	0,149										
Plecoptera																			
13.	Perlidae	12	1,529	19	3,725	13	1,166	27	4,036	7	2,265	10	0,62						
14.	Perlodidae	51	6,497	34	6,667	27	2,422	20	2,99	22	7,12	80	4,963	1	0,059				
Odonata																			
15.	Coenagriidae	2	0,255	1	0,196														
Hemiptera																			
16.	Gerridae	2	0,255	5	0,98	1	0,09	3	0,448										
Coleoptera																			
17.	Gyrinidae (D)	2	0,255	2	0,392	3	0,269												
18.	Psephenidae	1	0,127			1	0,09	4	0,598			1	0,062						
19.	Elmidae (D)	6	0,764	7	1,373	28	2,511	6	0,897			3	0,186	4	0,237				
20.	Elmidae (L)	24	3,057	32	6,275	19	1,704	16	2,392	7	2,265	31	1,923	10	0,593				
21.	Elmidae (P)			3	0,588							1	0,062	1	0,059				
22.	Scirtidae	6	0,764	2	0,392	4	0,359					1	0,062						
23.	Coleoptera #1			1	0,196														
24.	Dytiscidae / Platambus (g)											1	0,062			1	0,241		
25.	Curculionidae (D)					1	0,09												
Diptera																			
26.	Culicidae	1	0,127			1	0,09												
27.	Ceratopogoninae (sf)			1	0,196	2	0,179												
28.	Forcipomyiinae (sf)	1	0,127	1	0,196														
29.	Empididae													1	0,059				
30.	Simuliidae (P)			1	0,196	1	0,09					1	0,062						
31.	Simuliidae (L)	120	15,29	31	6,078	78	6,996	24	3,587	24	7,767	762	47,27	504	29,91	4	0,964	67	7,173
32.	Tipulidae	10	1,274	20	3,922	22	1,973	23	3,438	20	6,472	32	1,985	9	0,534	2	0,482	19	2,034
33.	Tabanidae	1	0,127	2	0,392	2	0,179	2	0,299										
34.	Dixidae			3	0,588														
35.	Muscidae					2	0,179			1	0,324					7	1,687		
36.	Psychodidae							1	0,149							1	0,241		
37.	Chironomidae (P)	7	0,892			10	0,897	2	0,299	1	0,324	6	0,372	5	0,297			22	2,355
38.	Chironominae (sf)	1	0,127	9	1,765	44	3,946	19	2,84			10	0,62			35	8,434	7	0,749
39.	Orthocladinae (sf)	72	9,172	9	1,765	81	7,265	19	2,84	5	1,618	20	1,241	3	0,178	2	0,482	231	24,73
40.	Tanypodinae (sf)					1	0,09									15	3,614		
41.	Chironomous thummi (sp)									5	1,618					4	0,964	33	3,533
Trichoptera																			
42.	Hydropsychidae	32	4,076	15	2,941	20	1,794	105	15,7	8	2,589	15	0,931	44	2,611	6	1,446	1	0,107
43.	Hydrobiosidae			1	0,196	18	1,614	2	0,299			9	0,558						
44.	Polycentropodidae	12	1,529	4	0,784	18	1,614	9	1,345	2	0,647	4	0,248						
45.	Philopotamidae	3	0,382	7	1,373	7	0,628	6	0,897	24	7,767	50	3,102	1	0,059				
46.	Limnephilidae	2	0,255	2	0,392	2	0,179	1	0,149	1	0,324			1	0,059				
47.	Lepidostomatidae	88	11,21	70	13,73	106	9,507	32	4,783	14	4,531	18	1,117	13	0,772				
48.	Leptoceridae	99	12,61	63	12,35	30	2,691	12	1,794			12	0,744	8	0,475				
49.	Glossosomatidae	14	1,783	7	1,373	1	0,09	2	0,299	1	0,324	2	0,124						
50.	Conoesucidae	1	0,127																
51.	Oeconesidae	1	0,127																
Lepidoptera																			
52.	Noctuidae							2	0,299			2	0,124	1	0,059	1	0,241	1	0,107
53.	Pyralidae													2	0,119				
Araneae																			
54.	Argyronetta (g)	1	0,127	1	0,196					1	0,324								
	Total individu	785	100	510	100	1115	100	669	100	309	100	1612	100	1685	100	415	100	934	100
	Jumlah taksa	33		35		36		30		21		29		19		16		10	

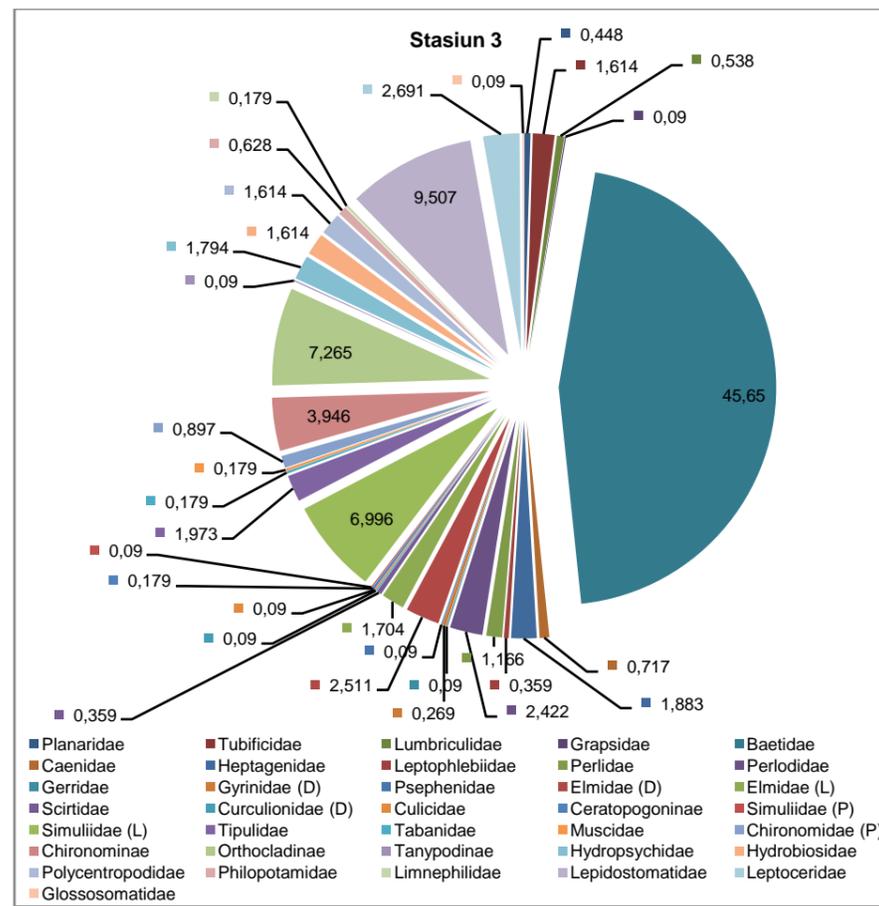


Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 1 adalah sub famili Forcipomyiinae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai kepadatan relatif (KR) sebesar 0,127 %. Menurut Borrer *et al.*, (1992), larva Ceratopogonidae hidup di dalam pasir, lumpur, tumbuh-tumbuhan yang membusuk dan air dalam lubang-lubang pohon. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 191 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 24,33 %. Tipe substrat di stasiun 1 terdiri batuan dan kerikil. Menurut Hawking dan Smith (1997), Baetidae suka hidup di antara bebatuan dan di antara vegetasi air. Grafik komposisi makroinvertebrata yang ditemukan di setiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 20a–20i.

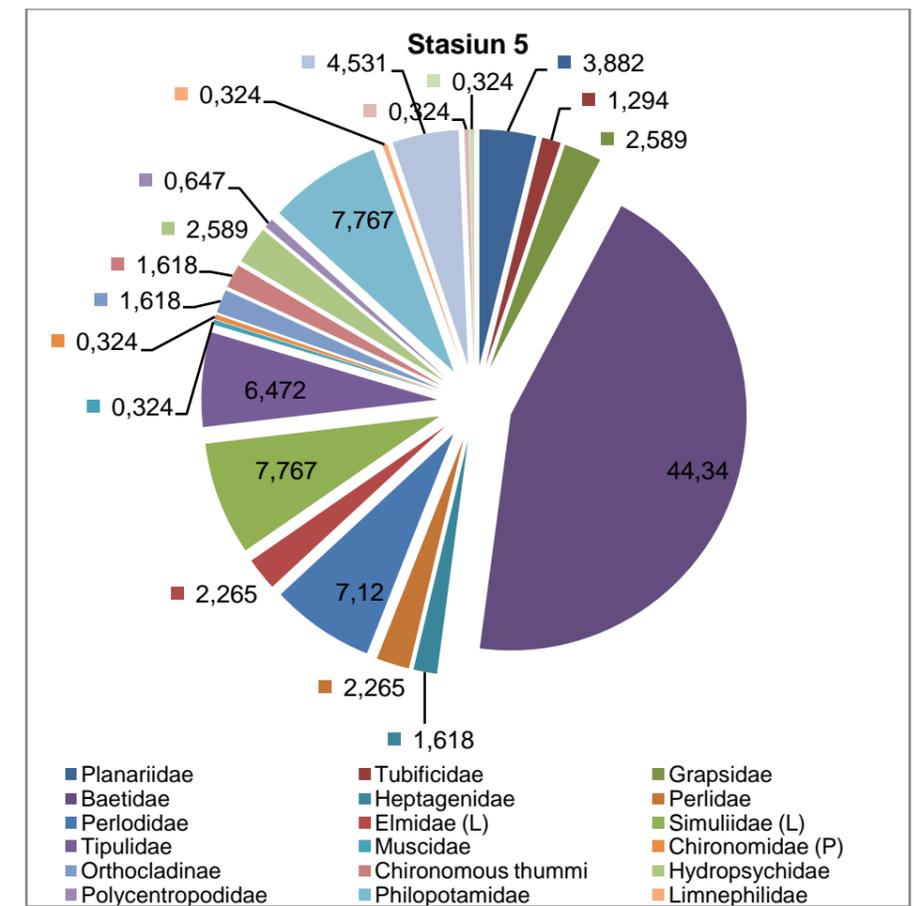
Gambar 20



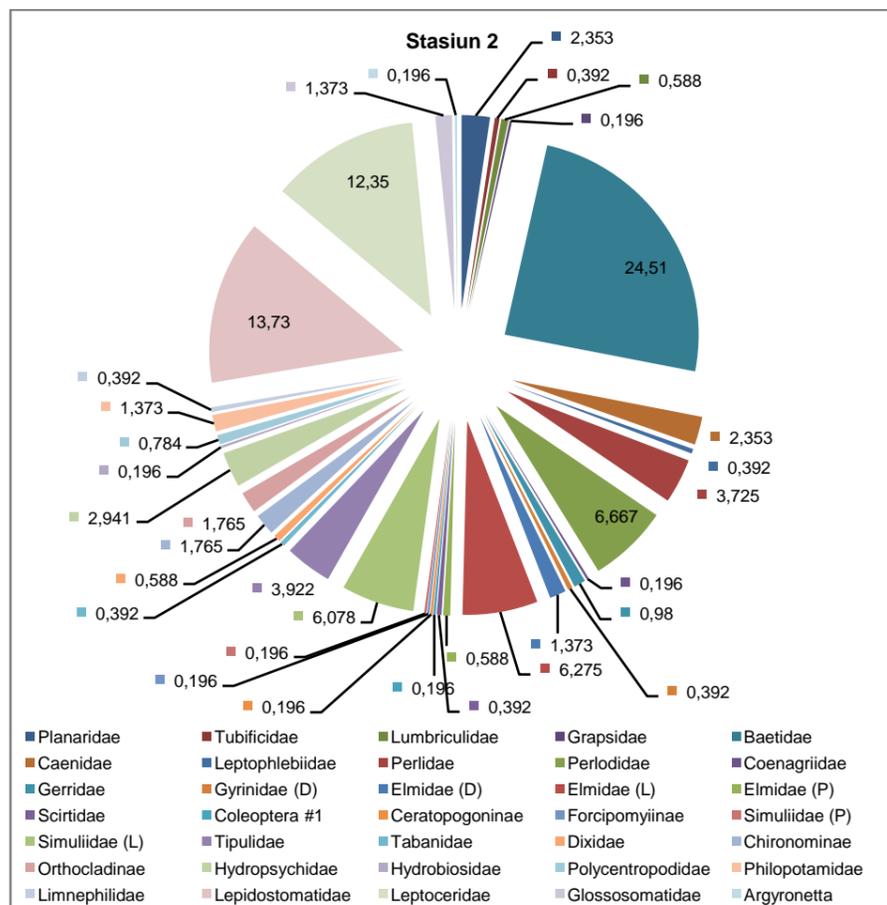
Gambar 20a. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 1



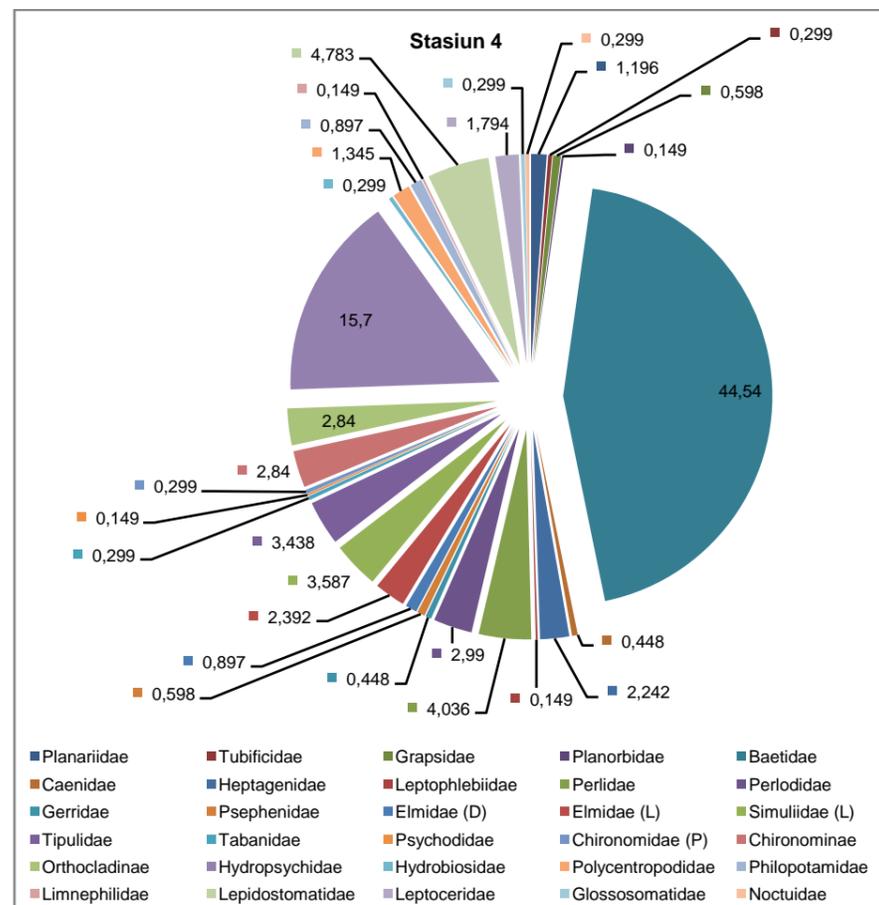
Gambar 20c. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 3



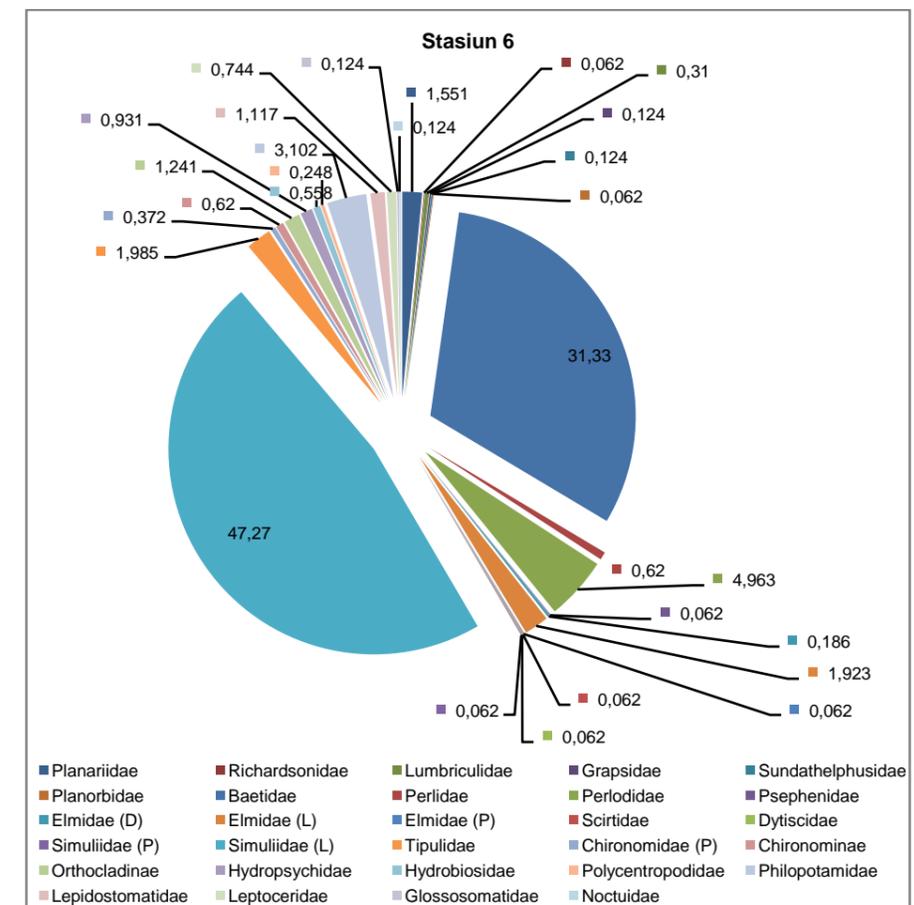
Gambar 20e. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 5



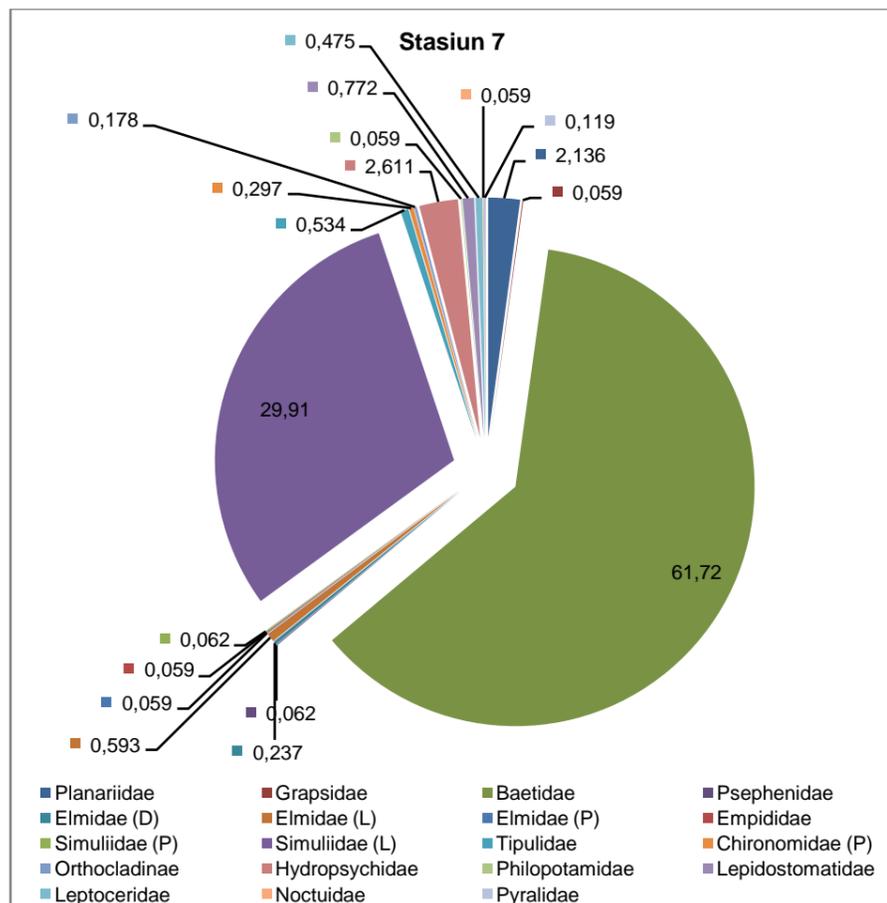
Gambar 20b. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 2



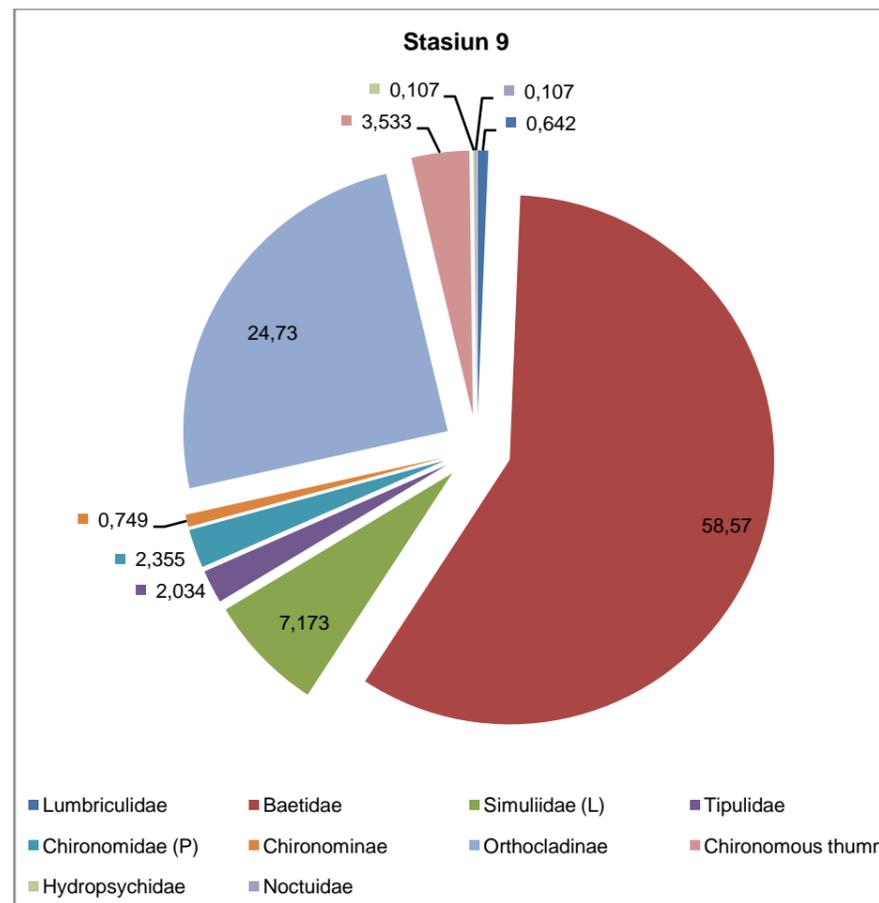
Gambar 20d. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 4



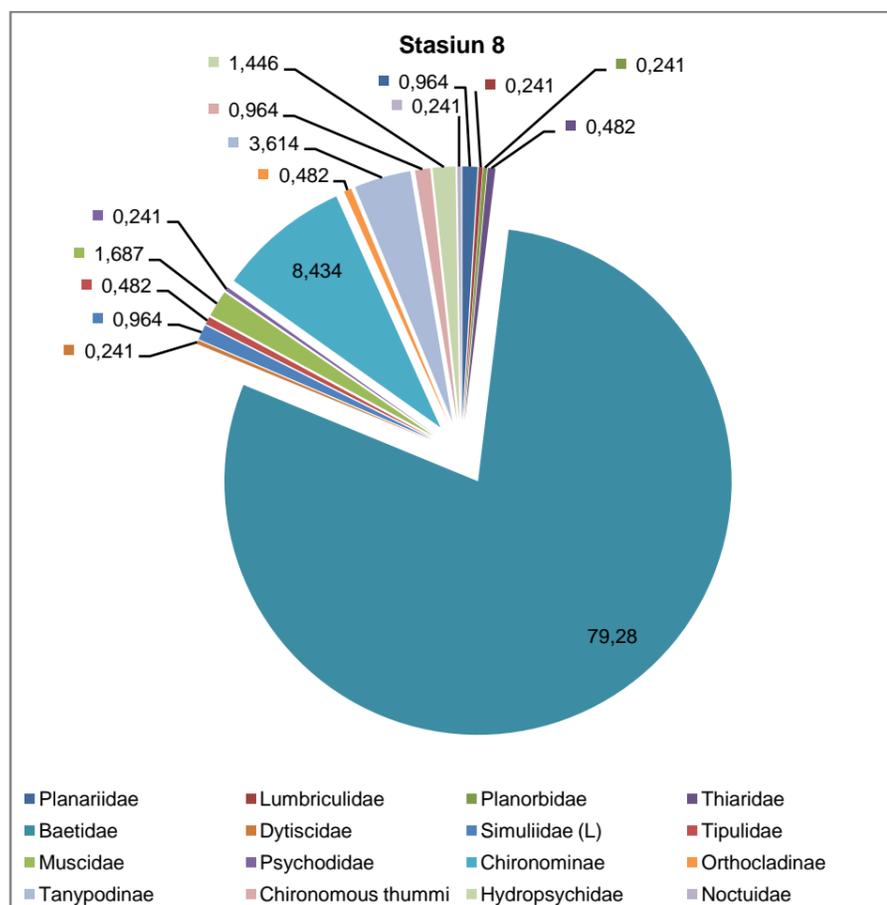
Gambar 20f. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 6



Gambar 20g. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 7



Gambar 20i. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 9



Gambar 20h. Grafik Kepadatan Relatif Makroinvertebrata Di Stasiun 8

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 2 adalah Ceratopogoninae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,196 %. Menurut Borror *et al.*, (1992), larva Ceratopogonidae hidup di dalam pasir, lumpur, tumbuh-tumbuhan yang membusuk dan air dalam lubang-lubang pohon. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 125 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 24,51 %. Tipe substrat di stasiun 2 terdiri batuan dan kerikil. Menurut Hawking dan Smith (1997), Baetidae suka hidup di antara bebatuan dan di antara vegetasi air.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 3 adalah Gerridae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,09 %. Menurut Borror *et al.*, (1992), Gerridae biasa hidup pada perairan yang tenang. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 509 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 45,65 %. Tipe substrat di stasiun 3 terdiri batuan dan kerikil dan memiliki arus yang tergolong cepat yaitu 83,7 cm/detik. Menurut Hawking dan Smith (1997), Baetidae suka hidup di antara bebatuan dan diantara vegetasi air.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 4 adalah Limnephilidae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,149 %. Menurut Mellanby (1962), Limnephilidae hidup pada arus tenang atau lambat yang terdapat banyak seresah. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 298 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 44,54 %. Tipe substrat di stasiun 4 terdiri batuan dan kerikil. Menurut Hawking dan Smith (1997), Baetidae suka hidup di antara bebatuan dan diantara vegetasi air.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 5 adalah Glossosomatidae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,324 %. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 137 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 44,34 %. Tipe substrat di stasiun 5 terdiri batuan, kerikil dan pasir.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 6 adalah Dytiscidae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,062 %. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Simuliidae (L) sebanyak 762 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 47,27 %. Tipe substrat di stasiun 6 terdiri dari batuan dan kerikil. Menurut Mellaby (1962), Simuliidae hidup melekat pada batuan maupun tumbuhan-tumbuhan dan pada perairan berarus deras. Larva Dytiscidae hidup menempel pada batu maupun beberapa objek lain di permukaan perairan.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 7 adalah Limnephilidae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,059 %. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 1040 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 61,72 %. Tipe substrat di stasiun 7 terdiri batuan dan kerikil.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 8 adalah Dytiscidae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,241 %. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 329 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 79,28 %. Arus di stasiun 8 tergolong lambat yaitu 27,2 cm/detik.

Makroinvertebrata paling sedikit ditemukan di stasiun 9 adalah Noctuidae sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 0,107 %. Makroinvertebrata paling banyak ditemukan adalah Baetidae sebanyak 547 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 58,57 % dan Orthocladinae sebanyak 231 ind/5 m<sup>2</sup> dengan nilai KR sebesar 24,73 %. Menurut Borror *et al.*, (1992), Chironomidae ditemukan hampir dimana-mana. Beberapa terdapat di dalam zat yang membusuk, tanah, di bawah kulit kayu dan habitat yang kaya bahan organik.

#### **4.6 Analisis Modifikasi Indeks BMWP (*Biological Monitoring Working Party*)**

Analisis makroinvertebrata dengan menggunakan skor indeks BMWP dan perhitungan ASPT didapatkan nilai yang berkisar antara 3,2–6,3 yang berarti kondisi kualitas air Sungai Biru II tergolong sangat baik hingga buruk (lihat Tabel

8). Skor modifikasi BMWP dan contoh perhitungan ASPT di setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 8. Nilai ASPT berdasarkan skor BMWP makroinvertebrata

Stasiun	Nilai ASPT	Kategori Kualitas Air
1	6,313	Sangat baik sekali
2	5,667	Sangat baik
3	5,583	Sangat baik
4	6	Sangat baik
5	5,75	Sangat baik
6	5,31	Baik
7	5,316	Baik
8	3,75	Buruk
9	3,2	Buruk

Berdasarkan perhitungan ASPT, kategori kualitas air sangat baik sekali terdapat di stasiun 1 dengan nilai 6,313 (Tabel 8), hal ini dikarenakan terdapat beberapa famili dari ordo Ephemeroptera, Plecoptera dan Trichoptera yaitu Heptageniidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Perlodidae, Leptoceridae, Lepidostomatidae dan Glossosomatidae yang memiliki skor BWMP tinggi yaitu 10 (Lampiran 5). Kondisi substrat di stasiun 1 terdiri dari batuan dan kerikil dan memiliki kecepatan arus cepat yaitu 72 cm/detik. Menurut Borror *et al.*, (1992), kebanyakan jenis Heptageniidae hidup dibawah batu-batuan, tetapi beberapa ditemukan di sungai-sungai berpasir dan kolam yang terdapat endapan dan Glossosomatidae hidup di aliran-aliran air yang cepat.

Kategori kualitas air sangat baik terdapat di stasiun 2–5 dengan kisaran nilai ASPT 5,5–6 (Tabel 8), hal ini dikarenakan terdapat beberapa famili dari ordo Ephemeroptera, Plecoptera dan Trichoptera yaitu Heptageniidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Perlodidae, Leptoceridae, Lepidostomatidae dan Glossosomatidae yang memiliki skor BMWP tinggi yaitu 10. Kondisi kecepatan

arus di stasiun 2 hingga stasiun 5 berkisar antara 75–100 cm/detik sehingga termasuk perairan berarus cepat. Menurut Chu (1949), Perlidae ditemukan pada perairan mengalir yang agak cepat dan Leptoceridae dapat berenang dengan baik dan sering ditemukan pada arus deras dan tenang.

Kategori kualitas air baik terdapat di stasiun 6 dengan nilai 5,31 dan stasiun 7 dengan nilai 5,316 (Tabel 8), hal ini dikarenakan terdapat beberapa famili dari ordo Ephemeroptera, Diptera dan Trichoptera yaitu Baetidae, Simuliidae, Hydropsychidae dan Philopotamidae yang memiliki skor BMWP sedang yaitu 4–7 (Lampiran 5). Stasiun 6 dan 7 terdapat di bawah lahan pertanian sehingga banyak terdapat bahan organik yang masuk ke dalam perairan. Menurut Hawking dan Smith (1997), Baetidae suka hidup di antara bebatuan dan di antara vegetasi air. Menurut Chu (1949), Hydropsychidae suka hidup pada sampah, batang kayu, batuan, dan lain-lain pada perairan mengalir.

Kategori kualitas air sangat buruk terdapat di stasiun 8 dengan nilai 3,75 dan stasiun 9 dengan nilai 3,2 (Tabel 8), hal ini dikarenakan terdapat beberapa subfamili Chironomidae seperti Chironominae, Orthocladinae dan *Chironomus thummi* yang memiliki skor BMWP rendah yaitu 2 (Lampiran 5). Kondisi substrat di stasiun 8 terdiri dari lumpur dan pasir. Menurut Quigley (1977), Chironomidae dapat ditemukan di semua jenis perairan dan lebih suka hidup di dalam lumpur, beberapa spesies hidup di antara vegetasi, lainnya hidup meliang di dalam lumpur. Tipe substrat pada stasiun 9 terdiri dari kerikil dan pasir. Menurut Mellanby (1962), larva Chironomidae hidup pada lumpur yang mengandung bahan organik, dan ditemukan dalam semua perairan tenang yang mengandung lumpur, pasir atau seresah. Tabel kategori nilai ASPT dan faktor lingkungan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kategori nilai ASPT dan faktor lingkungan.

Sta-siun	Nilai ASPT	Kategori Kualitas Air	Faktor Lingkungan	Makroinvertebrata Indikator
1	6,313	Sangat baik sekali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kec. Arus: 72 cm/detik</li> <li>• Substrat: BK, KB, KK</li> <li>• Suhu: 17 °C</li> <li>• DO: 5,32 mg/l</li> <li>• pH: 7</li> <li>• TOM: 13,904 mg/l</li> <li>• Amonia: 0,061 mg/l</li> <li>• Kesadahan: 28</li> </ul>	Heptageniidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Perlodidae, Leptoceridae, Lepidostomatidae, Glossosomatidae
2-5	5,667; 5,583; 6; 5,75	Sangat baik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kec. Arus: 75-100,5 cm/detik</li> <li>• Substrat: BB, BK, KB, KK, P</li> <li>• Suhu: 16-17 °C</li> <li>• DO: 6,62-8,04 mg/l</li> <li>• pH: 7</li> <li>• TOM: 15,168-53,088 mg/l</li> <li>• Amonia: 0,045- 0,061 mg/l</li> <li>• Kesadahan: 24-54</li> </ul>	Heptageniidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Perlodidae, Leptoceridae, Lepidostomatidae dan Glossosomatidae
6, 7	5,31; 5,421	Baik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kec. Arus: 63-93 cm/detik</li> <li>• Substrat: BB, BK, KB, KK,</li> <li>• Suhu: 17-19 °C</li> <li>• DO: 7,4-7,74 mg/l</li> <li>• pH: 7</li> <li>• TOM: 55,616-84,688 mg/l</li> <li>• Amonia: 0,035- 0,048 mg/l</li> <li>• Kesadahan: 38-44</li> </ul>	Baetidae, Simuliidae, Hydropsychidae, Philopotamidae
8, 9	3,8; 3,2	Buruk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kec. Arus: 27,2-82 cm/detik</li> <li>• Substrat: KB, KK, P, L</li> <li>• Suhu: 21-23 °C</li> <li>• DO: 6,77-6,83 mg/l</li> <li>• pH: 7</li> <li>• TOM: 50,56-51,824 mg/l</li> <li>• Amonia: 0,003-0,064 mg/l</li> <li>• Kesadahan: 36-40</li> </ul>	Lumbriculidae, Chironominae, Orthocladinae dan <i>Chironomus thummi</i>

**Ket.** : BB = Batu besar, BK = Batu kecil, KB = Kerikil besar, KK = Kerikil kecil, P = Pasir, L = Lumpur

Perairan sangat baik sekali dan sangat baik didominasi oleh makroinvertebrata bertipe *shredder* dan *grazer* (Heptageniidae, Perlidae, Perlodidae, Leptoceridae) yang merupakan pemakan CPOM (*coarse particulate organic matter*) atau bahan organik kasar berukuran > 1 mm, hal ini dikarenakan naungan pada stasiun 1-5 didominasi oleh pepohonan yang merupakan sumber utama CPOM. *Collector* (Glossosomatidae, Hydropsychidae, Caenidae, Baetidae dan Simuliidae) dan *filter feeder* (Chironomidae) yang merupakan pemakan

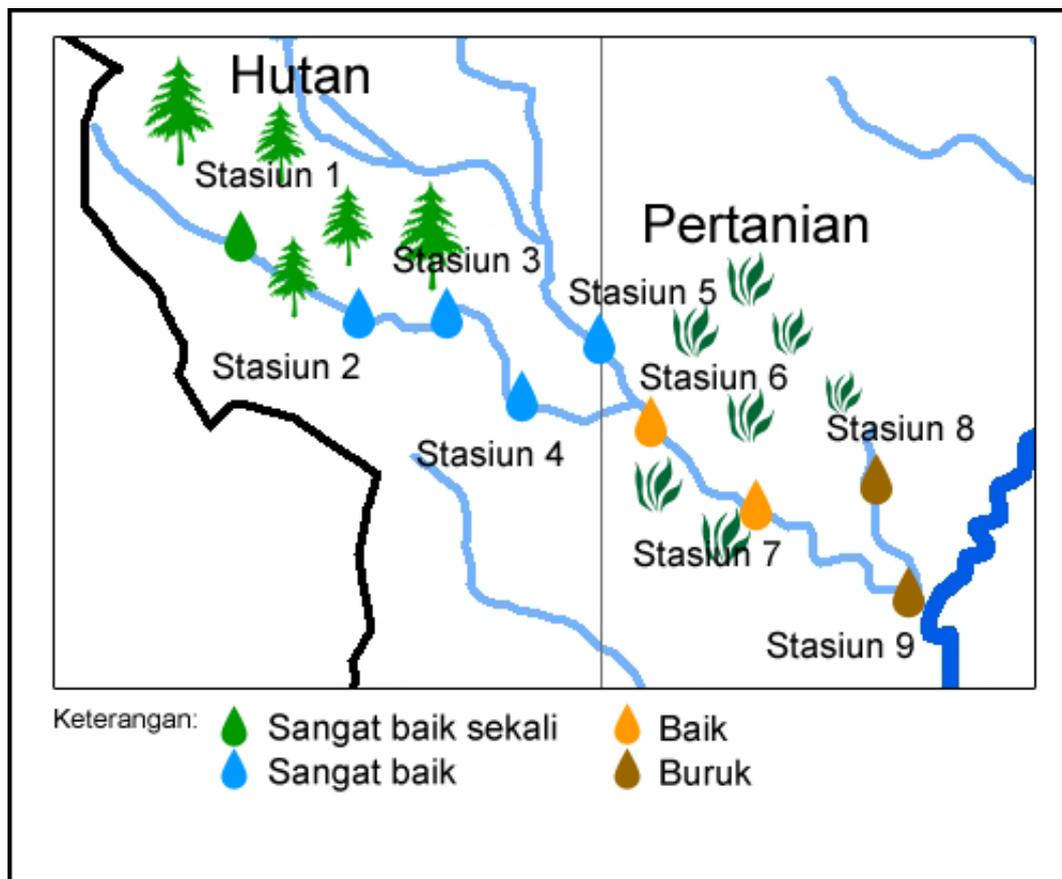
FPOM (*fine particulate organic matter*) atau bahan organik kasar berukuran < 1 mm juga ditemukan di stasiun 1–5 namun tidak mendominasi, hal ini dikarenakan FPOM dihasilkan oleh pemakan CPOM.

Menurut Sudaryanti (1997), *River Continuum Concept* menyatakan bahwa struktur dan fungsi komunitas benthik invertebrata dari hulu sungai sampai hilir dikendalikan oleh perubahan *allochthonous* dan *autochthonous* bahan organik. Bahan organik dibedakan berdasarkan ukuran dan kelarutannya. Pembagian ini berguna untuk menggambarkan rantai pakan di perairan sungai mengalir. Terdiri dari *allochthonous organic particulate* misalnya daun-daun mati dan ranting yang jatuh ke dalam sungai disebut dengan CPOM.

Perairan baik pada stasiun 6 dan 7 didominasi oleh makroinvertebrata bertipe *collector* (Hydropsychidae, Baetidae Simuliidae) atau pemakan FPOM (*fine particulate organic matter*) atau bahan organik kasar berukuran < 1 mm, hal ini dikarenakan FPOM dihasilkan oleh pemakan CPOM. Perairan buruk pada stasiun 8 dan 9 didominasi oleh *collector* (Hydropsychidae, Baetidae Simuliidae, Lumbriculidae) dan *filter feeder* (Chironomidae), hal ini dikarenakan pada stasiun 8 naungan berupa pohon sedikit ditemukan. Menurut Sudaryanti (1997), di sungai CPOM diuraikan oleh kegiatan hewan dan mikroba menjadi FPOM, dan dari FPOM menjadi DOM. Sebagian besar benthik invertebrata mendapatkan sedikit nutrisi dari CPOM, sampai kemudian CPOM mengalami modifikasi oleh aktivitas mikroba menjadi FPOM. Menurut Sudaryanti *et al.*, (2001) tentang status kesehatan Sungai Brantas menggunakan metode *Australian River Assessment System* (AUSRIVAS) melaporkan bahwa data makroinvertebrata yang diperoleh untuk memprediksi gangguan yang terjadi ditemukan kerusakan akibat tata guna lahan dan degradasi riparian.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks BMWP didapatkan kategori kesehatan Sungai Biru II yaitu tergolong sangat baik sekali hingga buruk. Hal tersebut

dikarenakan perbedaan tata guna lahan dan aktivitas manusia yang terdapat di stasiun 1 hingga stasiun 9. Stasiun 1 merupakan hutan yang tergolong perairan dengan kualitas air sangat baik, stasiun 2 hingga 5 merupakan daerah hutan dan pertanian tergolong perairan sangat baik, stasiun 6 dan 7 merupakan daerah pertanian yang tergolong perairan baik, dan stasiun 8 dan 9 merupakan lahan terbuka yang tergolong perairan buruk. Kondisi kesehatan Sungai Biru II berdasarkan nilai ASPT dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Kondisi Kesehatan Sungai Biru II

#### 4.7 Analisis Indeks ETSD

Indeks ETSD menunjukkan kepadatan taksa (famili Ephemeroptera, Trichoptera, Sphaeridae, Odonata) yang intoleran terhadap adanya pencemaran di perairan. Kelimpahan yang tinggi mengindikasikan kesehatan suatu perairan (Galbrand *et al.*, 2007).

Rumus perhitungan Indeks ETSD adalah:

$$\text{Kelimpahan ESTD} = \frac{\text{Jumlah total famili ETSD}}{\text{Jumlah total famili}} \times 100 \%$$

Tabel 10. Hasil perhitungan Indeks ETSD

Stasiun	Σ Total Famili ETSD	Σ Total Famili	Nilai ETSD
1	14	33	42,42%
2	11	35	31,43%
3	12	36	33,33%
4	12	30	40,00%
5	8	21	38,10%
6	8	29	27,59%
7	6	19	31,58%
8	2	16	12,50%
9	2	10	20,00%

Nilai ETSD tertinggi terdapat di stasiun 1 yaitu sebesar 42,42 %, hal ini dikarenakan tipe substrat di stasiun 1 terdiri dari batuan dan kerikil yang mendukung kehidupan bagi makroinvertebrata golongan Ephemeroptera dan Trichoptera seperti Heptageniidae, Glossosomatidae dan Leptoceridae. Kecepatan arus di stasiun 1 tergolong cepat yaitu 72 cm/detik. Menurut Borror *et al.*, (1992), kebanyakan jenis Heptageniidae hidup dibawah batu-batuan, tetapi beberapa ditemukan di sungai-sungai berpasir dan kolam yang terdapat endapan. Menurut Chu (1949), Leptoceridae dapat berenang dengan baik dan sering ditemukan pada arus deras dan tenang. Menurut Borror *et al.*, (1992), Coenagriidae terdapat diberbagai habitat, terutama terdapat di aliran air.

Niali ETSD terendah terdapat di stasiun 8 yaitu sebesar 12,50 %, hal ini dikarenakan tipe substrat dan kecepatan arus kurang mendukung kehidupan bagi makroinvertebrata golongan Ephemeroptera dan Trichoptera. Tipe substrat di stasiun 8 berupa pasir dan lumpur, serta kecepatan arus sebesar 27,2 cm/detik.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Faktor ekologis yang diukur selama penelitian antara lain, kecepatan arus berkisar antara 27–100 cm/detik tergolong sedang hingga sangat cepat, substrat didominasi batu, kerikil dan pasir, suhu berkisar antara 16–23 °C tergolong rendah, pH 7 tergolong normal, DO berkisar antara 5,3–8,1 mg/l tergolong normal, TOM berkisar antara 13–85 mg/l tergolong tinggi, amonia berkisar antara 0,03–0,06 mg/l tergolong normal, kesadahan berkisar antara 24–54 tergolong rendah hingga moderat.
2. Makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Biru II selama penelitian ini yaitu sebanyak 54 taksa yang berasal dari 11 ordo (Tricladida, Decapoda, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Trichoptera, Lepidoptera dan Araneae) dan 3 kelas (Oligochaeta, Hirudinea, Gastropoda). Makroinvertebrata terendah yang ditemukan selama penelitian sebanyak 1 ind/5 m<sup>2</sup> antara lain Limnephilidae dengan nilai KR sebesar 0,059 % di stasiun 7. Richardsonidae, Planorbidae dan Dytiscidae dengan nilai KR sebesar 0,062 % di stasiun 6. Curculionidae dan Culicidae dengan nilai KR sebesar 0,09 % di stasiun 3. Makroinvertebrata tertinggi yang ditemukan selama penelitian sebanyak 1040 ind/5 m<sup>2</sup> adalah Baetidae dengan nilai KR sebesar 61,72 % di stasiun 7.
3. Hasil analisis indeks BMWP dan perhitungan ASPT menjelaskan bahwa Sungai Biru II tergolong dalam kategori perairan sangat baik sekali hingga buruk dengan kisaran nilai 3,2–6,3. Stasiun 1 yang terletak di hutan alami tergolong perairan sangat baik sekali dengan nilai 6,313. Stasiun 2–5 yang terletak di daerah hutan tergolong perairan sangat baik dengan nilai 5,583; 5,667; 5,75 dan 6. Stasiun 6 dan 7 yang terletak di daerah pertanian

tergolong perairan baik dengan nilai 5,31 dan 5,316. Stasiun 8 dan 9 yang terletak di lahan terbuka tergolong perairan buruk dengan nilai 3,75 dan 3,2.

## 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini antara lain.

- Kepada pembaca dan peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian tentang makroinvertebrata di beberapa anak-anak Sungai Brantas di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu untuk mendukung upaya pelestarian DAS.
- Kepada masyarakat Desa Tulungrejo diharapkan menjaga sungai-sungai yang termasuk dalam kategori bagus yang terdapat di dalam hutan (stasiun 1–4).
- Petani diharapkan diharapkan mengatur efektivitas penggunaan pupuk organik dan pestisida agar tidak mencemari perairan sungai. Masyarakat juga sebaiknya mengurangi aktivitas penambangan pasir di sekitar stasiun 9 karena akan merusak ekosistem perairan.
- Kepada Pemerintah Desa Tulungrejo, Pemerintah Kecamatan Bumiaji, Pemerintah Kota Batu dan Perhutani diharapkan berkerja sama menjaga kelestarian DAS dengan mengadakan penyuluhan tentang pentingnya menjaga hutan dan sumber mata air, serta lebih tegas dalam menindak pelaku-pelaku perusakan hutan sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan Bab X Tentang Ketentuan Pidana Pasal 82.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shami, S. A., Rawi, C. S. M., Ahmad, A. H., Hamid, S. A., Nor, S. A. M. 2011. Influence of Agricultural, Industrial, and Anthropogenic Stresses On The Distribution and Diversity of Macroinvertebrates in Juru River Basin, Penang, Malaysia. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 74 (2011) 1195–1202.
- Amelia, L. R. 2012. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Tani Konservasi Apel (*Malus sylvestris* Mill) Di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Daratan. USU-Press. Medan.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2014. Peta Kota Batu. <http://www.bappeda.jatimprov.go.id>. Diakses tanggal 3 April 2015
- Bungin, B. 2008. Metodologi Penelitian Kuantitatif, Komunikasi, Ekonomi Dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya. Kencana. Jakarta.
- Bugguide. 2015. Class Insecta – Insects. <http://bugguide.net/>. Diakses tanggal 6 Juni 2015
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., dan Johnson, N. F. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam. Diterjemahkan oleh S. Partosoedjono, IPB. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Chu, H. F. 1949. The Immature Insects, Zoologist, Institute of Zoology National Academy of Peiping China. W M C Brown Company Publishers Gubuque. Iowa.
- Chon, T., Qu, X., Cho, W., Hwang, H., Tang, H., Liu, Y., Choi, J., Jung, M., Chung, B. S., Lee, H. Y., Chung, Y. R., Koh, S. 2013. Evaluation of Stream Ecosystem Health and Species Association Based On Multi-Taxa (Benthic Macroinvertebrates, Algae, and Microorganisms) Patterning With Different Levels of Pollution. *Ecological Informatics* 17 (2013) 58–72.
- de Zwart, D. dan Trivedi, R. C. 1995. Manual on Integrated Water Quality Evaluation Appendix 6. Taxonomic Key for Biological Water Quality Determination. Report 802023002. The Murray Darling Freshwater Research Centre. Albury.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Edisi V. Kanisius: Yogyakarta
- Galbrand, C., Lemieux, I. G., Ghaly, A. E., Cote, R. dan Verma, M. 2007. Assessment of Constructed Wetland Biological Integrity Using Aquatic Macroinvertebrates. *Online Journal of Biological Sciences* 7 (2): 52–65. ISSN: 1608-4217. Science Publications. Dalhousie University. Halifax.
- Hariyadi, S., Suryadiputra, I. N. N., Widigdo B. 1992. Limnologi: Metode Kualitas Air. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.

- Hawkes, H. A. 1998. Technical Note: Origin And Development Of The Biological Monitoring Working Party Score System. *War. Res.* Vol. 32, No. 3, pp. 964–968.
- Hawking, J. H. dan Smith F. J. 1997. *Colour Guide to Invertebrates of Australian Inland Water. Identification Guide Freshwater Ecology.* Murray Darling Freshwater Research Centre. PO BOX 921 Albury NSW 2640
- Hussain, Q. A. dan Pandit, A. K. 2012. Macroinvertebrate In Streams: A Review of Some Ecological Factors. *International Journal of Fisheries and Aquaculture* Vol 4(7), pp. 144–123.
- Hynes, H. B. N. 1972. *The Ecology of Running Waters.* Second Edition. Liverpool University Press. Liverpool.
- Hynes, H. B. N. 1977. *A Key to the Adults and Nymphs of British Stoneflies (Plecoptera).* Freshwater Biological Association Scientific Publication no. 17. Ambleside.
- Gianina, P. 2013. *Bioassessment Sungai Brantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu Jawa Timur Menggunakan Makroinvertebrata.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Juanda, M. 2012. Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air. <http://jujubandung.com/2012/06/04/makrozoobentos-sebagai-bioindikator-kualitas-air-2/>. Diakses tanggal 3 April 2015
- LKCNHM. 2015. Sundathelpusa. <http://lkcnhm.nus.edu.sg/nus/images/RBZ/63rbz11.jpg>. Diakses tanggal 6 Juni 2015
- Manik, H. A. 2011. Keanekaragaman Makrozoobenthos Di Kawasan Perairan Kuala Tanjung Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batubara. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- MDFRC. 2015. Identification and Ecology of Australian Freshwater Invertebrate <http://www.mdfrc.org.au/bugguide/index.html>. Diakses tanggal 2 Juni 2015
- Mellanby, H. 1962. *Animal Life In Fresh Water. A Guide to Fresh-Water Invertebrates.* Chapman and Hall, Ltd. London.
- Merrit, R. W. and Cummins K. W. 1978. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America.* Kendall/Hunt, Iowa.
- Morton, J. E. 1966. *Molluscs.* Hutchinson University Library. London
- Mulyanto. 1995. *Makrozoobenthos Sebagai Indikator Biologi Perubahan Kualitas Air Di Sungai Amprong.* Fakultas Perikanan-UB. Malang.
- NARIS. 2015. Grapsidae. [http://www.naris.go.kr/specIMG/4/5/3/1291303/JNHM-PI-0000516\\_2.jpg](http://www.naris.go.kr/specIMG/4/5/3/1291303/JNHM-PI-0000516_2.jpg). Diakses tanggal 2 Juni 2015
- NCBI. 2015. Taxonomy. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy>. Diakses tanggal 29 Juni 2015

- Odum, E. P. 1993. *Fundamentals of Ecology Third Edition (1971)*. Terjemahan oleh Tjahjono Samingan. Dasar Dasar Ekologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- PaDIL. 2015. House Fly. <http://padil.gov.au/>. Diakses tanggal 6 Juni 2015
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. 2009. Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Quigley, M. 1977. *Invertebrates of Streams and Rivers: A Key to Identification*. Edward Arnold. Nene College. Northampton.
- Sastrawijaya, A.T. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Setiawan, D. 2009. Studi Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Hilir Sungai Lematang Sekitar Daerah Pasar Bawah Kabupaten Lahat. *Jurnal Penelitian Sains Edisi Khusus Desember 2009 (D)* 09:12–14.
- Standar Nasional Indonesia. 2005. Air dan air limbah – Bagian 23: Cara uji suhu dengan termometer. <http://www.bsn.go.id/>. Diakses tanggal 14 November 2011
- Stroud. 2015. Schuylkill River Project - Makroinvertebrate Gallery. <http://www.stroudcenter.org/research/projects/schuylkill/macrosideshow.shtm>. diakses tanggal 6 Juni 2015
- Sudaryanti, S. 1991. Dampak Mekanisme Alat Limnotek 3.1 Terhadap Sebaran Oksigen Terlarut (Studi Restorasi Di Perairan Situ Bojongsari, Bogor). Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudaryanti, S. 1995. Benthic Invertebrates, Workshop on Efforts Towards Increasing the Self Purification of Brantas River. Faculty of Fisheries Universitas Brawijaya Malang. hlm 1–13
- \_\_\_\_\_. dan Marsoedi. 1995. Pendekatan Biologis Untuk Menduga Kualitas Air Sungai Brantas Jawa Timur. *Buletin Perikanan Vol. 6 Desember 1995*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- \_\_\_\_\_. 1997. Prosiding Pelatihan Strategi Pemantauan Kualitas Air Sungai secara Biologis. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya Malang bekerja sama dengan Wageningen Agricultural University, the Netherlands.
- \_\_\_\_\_. Trihadiningrum, Y., Hart, B. T., Davies, P. E., Humphrey, C., Norris, R., Simpson, J., Thurtell, L. 2001. Assessment of The Biological Health of The Brantas River, East Java, Indonesia Using The Australian River Assessment System (AUSRIVAS) Methodology. *Aquatic Ecology* 35: 135–146.

- \_\_\_\_\_. 2002a. Dampak Pembangunan Terhadap Ekosistem Perairan. Disampaikan pada Kursus AMDAL yang diselenggarakan oleh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Brawijaya Malang pada tanggal 29 April–8 Mei 2002
- \_\_\_\_\_. 2002b. Keanekaragaman Hayati Perairan Untuk Pemantauan Kesehatan Daerah Aliran Sungai. Disampaikan pada pelatihan Pembangunan pada Konservasi Lahan yang diselenggarakan oleh Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Brawijaya dengan Australia BEJIS Project pada tanggal 28 Januari–1 Februari 2002
- \_\_\_\_\_. 2003a. Pemanfaatan Serangga Sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Disampaikan pada Seminar Perhimpunan Biologi dan Perhimpunan Entomologi Malang. Diselenggarakan oleh BALITTAS pada tanggal 10 Juni 2003
- \_\_\_\_\_. 2003b. Refleksi Pemberdayaan Penelitian Bioassessment Untuk Penilaian Kualitas Air Sungai. Disampaikan pada Seminar Biologi Nasional ITS, pada tanggal 14 Oktober 2003
- \_\_\_\_\_, Kusriani, Widjarni, Mahmudi, M., Herawati, E.Y. 2003. Profil Hasil Penelitian Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- \_\_\_\_\_. 2004. Petunjuk Teknis Bioassesment. Pengambilan Contoh Makrozoobenthos dengan Jala Tangan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rur & Kall. 2015. Elmidae. [http://www.rurundkall.de/files/elmis\\_larve.jpg](http://www.rurundkall.de/files/elmis_larve.jpg). diakses tanggal 30 Juni 2015
- Suwignyo, S., Widigdo. B. dan Wardiatno. Y. 2005. Avertebrata Air Jilid 2. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soejono, S.H., M. H. dan Abdurrahman, H., S.H., M.H. 2005. Metode Penelitian Suatu Pemikiran dan Penerapan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Swari, M. A. D. R. 2011. Zonasi Habitat Makroinvertebrata Untuk Pengelolaan Anak-anak Sungai Lang-Lang Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Undang-Undang Republik Indonesia. 2013. Nomor 18 Tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusak Hutan.
- Untung, K., Noegrahati, S., Tanjung, S. D., Romerseel, P. V., Widyantoro, B., Brahmana S. S., Sudaryanti, S., Sudibyaningsih, T., Trihadiningrum, Y. 1996. Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Tawar. Rapat Kerja Temu Pakar Bioindikator LAKFIP-UGM Yogyakarta 1996.
- Welch, E. B. 1980. Ecological Effect of Waste Water Applied Limnology and Pollutant Effect. First Published. Cambrige University Press. Cambridge.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan

#### Alat:

- Jaring benthos
- Nampan
- Kertas label
- Saringan
- Pinset
- Toples
- Botol sampel
- Termometer
- Tali rafia
- Botol air mineral
- Stopwatch
- Botol DO
- Gelas ukur
- Erlenmeyer
- Pipet volume
- Beaker glass
- Buret
- Pipet tetes

#### Bahan:

- Alkohol 96 %
- Sampel air
- Sampel makroinvertebrata

#### Pengukuran DO:

- $\text{MnSO}_4$
- $\text{NaOH} + \text{KI}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Amilum
- Na-thiosulfat

#### Pengukuran pH

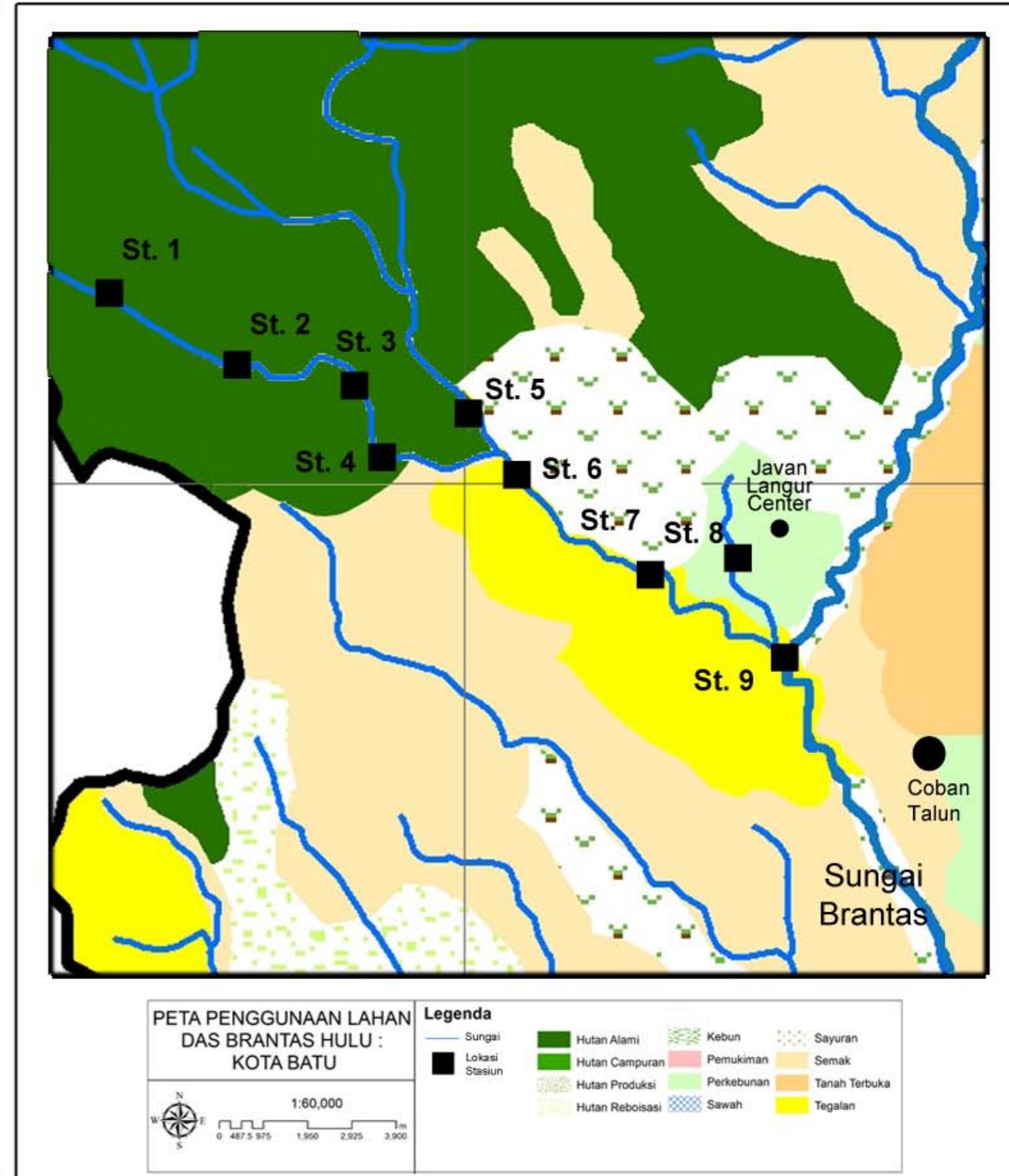
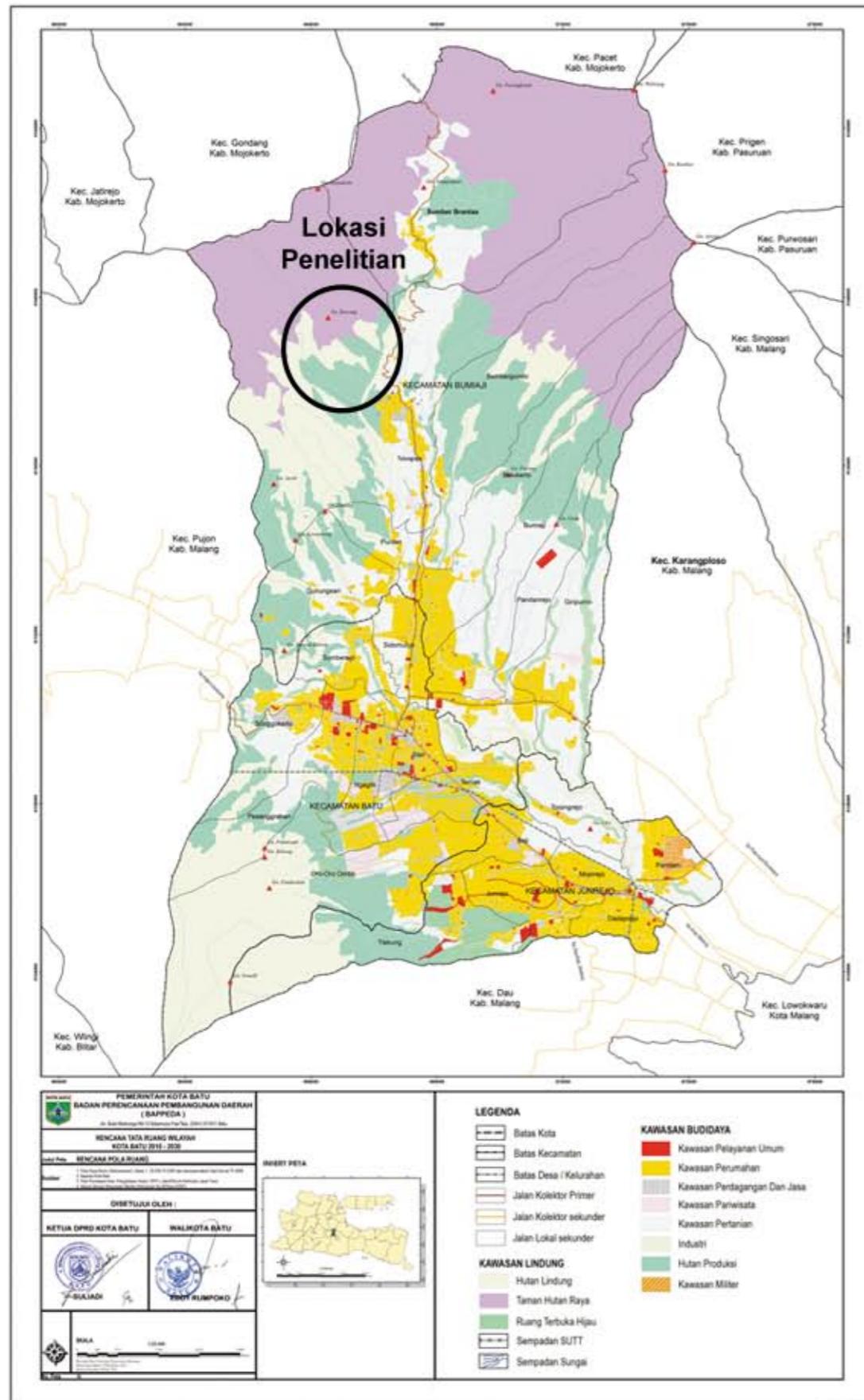
- pH paper

#### Pengukuran TOM:

- $\text{KMnSO}_4$
- Natrium Oxalat
- $\text{H}_2\text{SO}_4$

#### Pengukuran Kesadahan:

- Larutan EDTA
- Larutan Buffer pH 10
- Indikator EBT



**Lampiran 3. Tabel Skor Indeks BMWP (National Water Council, 1981 dalam Hawkes, 1998)**

Taksa	Skor
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae	10
Astacidae, Lestidae, Agriidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae	8
Caenidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae	7
Neritidae, Viviparidae, Ancyliidae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Platycnemididae, Coenagriidae	6
Mesovelidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Clambidae, Helodidae, Dryopidae, Elminthidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae	5
Baetidae, Sialidae, Piscicolidae	4
Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Sphaeriidae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae Asellidae	3
Chironomidae	2
Oligochaeta	1

#### Lampiran 4. Foto-foto Aktivitas Pertanian Di Sekitar Sungai Biru II



1. Saluran pembuangan/parit dari area pertanian



2. Pestisida yang digunakan pada aktivitas pertanian di stasiun 6



3. Aktivitas pertanian di lereng Gunung Biru

**Lampiran 5. Tabel Skor Modifikasi Indeks BMWP dan Contoh Perhitungan ASPT**

No.	Makroinvertebrata	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
1.	Planaridae	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.	Richardsonidae*						3			
3.	Naididae		1	1	1	1				
4.	Lumbriculidae		1	1			1		1	1
5.	Grapsidae*	3	3	3	3	3	3	3		
6.	Sundathelphusidae*						3			
7.	Planorbidae				3		3		3	
8.	Thiaridae*								3	
9.	Baetidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10.	Caenidae	7	7	7	7					
11.	Heptagenidae	10		10	10	10				
12.	Leptophlebiidae	10	10	10	10					
13.	Perlidae	10	10	10	10	10	10			
14.	Perlodidae	10	10	10	10	10	10	10		
15.	Coenagriidae	6	6							
16.	Gerridae	5	5	5	5					
17.	Gyrinidae (D)	5	5	5						
18.	Psephenidae*	5		5	5		5			
19.	Elmidae (D)	5	5	5	5		5	5		
20.	Elmidae (L)	5	5	5	5	5	5	5		
21.	Elmidae (P)		5				5	5		
22.	Scirtidae*	5	5	5			5			
24.	Dytiscidae (Platambus)						5		5	
25.	Curculionidae (D)			5						
26.	Culicidae	5		5						
27.	Ceratopogoninae*		4	4						
28.	Forcipomyiinae*	4	4							
29.	Empididae*							4		
30.	Simuliidae (P)		5	5			5			
31.	Simuliidae (L)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
32.	Tipulidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
33.	Tabanidae	5	5	5	5					
34.	Dixidae*		4							
35.	Muscidae*			4		4			4	
36.	Psychodidae				8				8	
37.	Chironomidae (P)	2		2	2	2	2	2		2
38.	Chironominae	2	2	2	2		2		2	2
39.	Orthocladinae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
40.	Tanypodinae			2					2	

### Lanjutan Lampiran 5

No.	Makroinvertebrata	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
41.	Chironomous thummi (sp)					2			2	2
42.	Hydropsychidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
43.	Hydrobiosidae*		7	7	7		7			
44.	Polycentropodidae	7	7	7	7	7	7			
45.	Philopotamidae	8	8	8	8	8	8	8		
46.	Limnephilidae	7	7	7	7	7		7		
47.	Lepidostomatidae	10	10	10	10	10	10	10		
48.	Leptoceridae	10	10	10	10		10	10		
49.	Glossosomatidae*	10	10	10	10	10	10			
50.	Conoesucidae*	10								
51.	Oeconesidae*	10								
52.	Noctuidae*				4		4	4	4	4
53.	Pyralidae *							4		
57.	TOTAL	202	187	201	180	115	154	103	60	32
60.	Skor ASPT	6,313	5,667	5,583	6	5,75	5,31	5,421	3,75	3,2

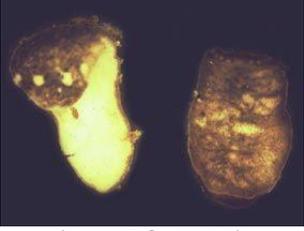
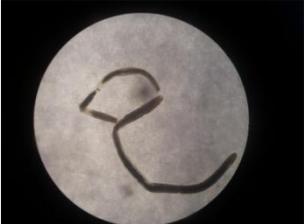
\*skor modifikasi

Contoh perhitungan ASPT berdasarkan skor indeks BWMP

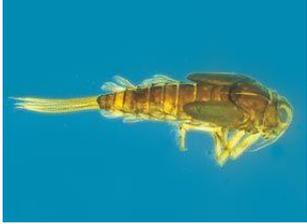
$$\text{Rumus ASPT} = \frac{\text{Jumlah skor indeks BWMP}}{\text{Jumlah famili yang ditemukan dan mempunyai skor}}$$

$$\text{ASPT Stasiun 1} = \frac{202}{32} = 6,313$$

## Lampiran 6. Gambar Makroinvertebrata Yang Ditemukan

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
1.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Turbellaria Ordo: Tricladida Famili: Planariidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
2.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Hirudinea Ordo: - Famili: Richarsonidae ( <a href="http://www.water.wa.gov.au">www.water.wa.gov.au</a> )
3.		 © David H. Funk (Stroud, 2015)	Kelas: Clitellata Sub ordo: Oligochaeta Ordo: Haplotaxida Famili: Naididae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
4.		 © David H. Funk (Stroud, 2015)	Kelas: Clitellata Sub ordo: Oligochaeta Ordo: Lumbriculida Famili: Lumbriculidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
5.		 (NARIS, 2015)	Kelas: Malacostraca Ordo: Decapoda Famili: Grapsidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

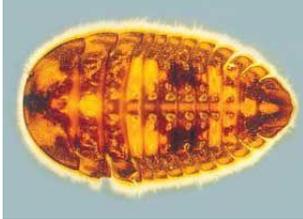
## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
6.		 (LKCNHM, 2015)	Kelas: Malacostraca Ordo: Decapoda Famili: Sundathelphusidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
7.		 K Hawking (MDFRC, 2015)	Kelas: Gastropoda Ordo: - Famili: Planorbidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
8.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Gastropoda Ordo: Famili: Thiariidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
9.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Ephemeroptera Famili: Baetidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
10.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Ephemeroptera Famili: Caenidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
11.		 (Bugguide, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Ephemeroptera Famili: Heptagenidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

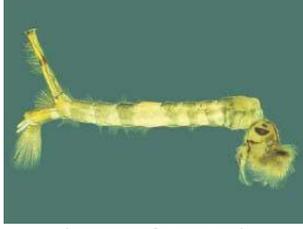
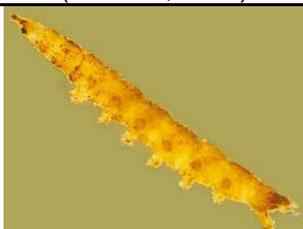
## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
12.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Ephemeroptera Famili: Leptophlebiidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
13.			Kelas: Insecta Ordo: Plecoptera Famili Perlidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
14.			Kelas: Insecta Ordo: Plecopteta Famili Perlodidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
15.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Odonata Famili Coenagriidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
16.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Hemiptera Famili Gerridae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
17.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili Gyrinidae (D) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
18.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili Psephenidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
19.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili: Elmidae (D) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
20.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili: Elmidae (L) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
21.		 (Rur & Kall, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili: Elmidae (P) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
22.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili: Scirtidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
23.			Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili: Dytiscidae Genus: Platambus ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

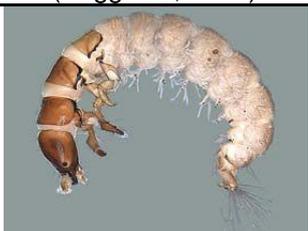
## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
24.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Coleoptera Famili: Curculionidae (D) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
25.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Culicidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
26.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Ceratopogonidae Subfamili: Ceratopogoninae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
27.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Ceratopogonidae Subfamili: Forcipomyiinae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
28.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Empididae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
29.		 (Bugguide, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Simuliidae (P) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

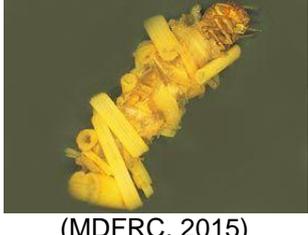
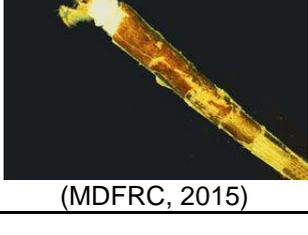
## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
30.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Simuliidae (L) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
31.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Tipulidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
32.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Tabanidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
33.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Dixidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
34.		 (PaDIL, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Muscidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
35.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Psychodidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

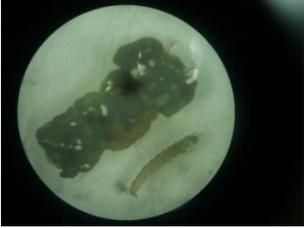
## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
36.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Chironomidae (P) ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
37.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Chironomidae Subfamili: Chironominae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
38.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Chironomidae Subfamili: Orthocladinae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
39.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Chironomidae Subfamili: Tanypodinae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
40.		 (Bugguide, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Diptera Famili: Chironomidae Genus: Chironomus Spesies: <i>Chironomus thummi</i> ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
41.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Hydropsychidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
42.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Hydrobiosidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
43.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Polycentropodidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
44.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Philopotamidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
45.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Limnephilidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
46.		 (Bugguide, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Lepidostomatidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
47.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Leptoceridae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

## Lanjutan Lampiran 6

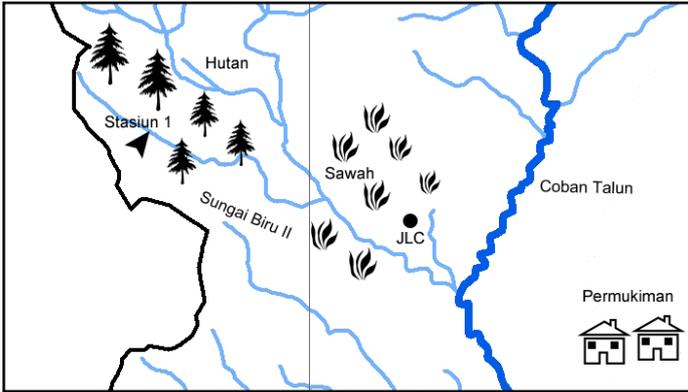
No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
48.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Glossosomatidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
49.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Conoesucidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
50.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Trichoptera Famili: Oeconesidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
51.		 (Bugguide, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Lepidoptera Famili: Noctuidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
52.		 (MDFRC, 2015)	Kelas: Insecta Ordo: Lepidoptera Famili: Pyralidae ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )
53.			Kelas: Arachnida Ordo: Araneae Famili: Cybaeidae Genus: Argyroneta ( <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">http://www.ncbi.nlm.nih.gov</a> )

## Lanjutan Lampiran 6

No.	Makroinvertebrata		Klasifikasi
	Foto Pengamatan	Gambar Literatur	
54.			Unidentified #1
55.			Unidentified #2
56.			Unidentified #3

### Lampiran 7. Contoh *Field Sheet* Stasiun Pengambilan Sampel

#### FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

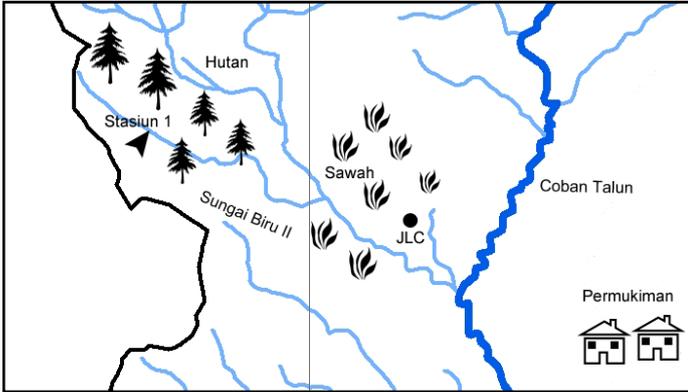
<b>Kode: 01</b>	
Nama Sungai	: Singai Biru II
Desa / Kelurahan	: Tulungrejo
Kecamatan	: Bumiaji
Kota	: Batu
Nama DAS	: Biru
Jarak dari sumber	: 10 km
Kemiringan	: m
Ketinggian	: dpl
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 7 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN     ✓ ✓ PERIKANAN	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN     ✓ ✓ PERIKANAN

✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 09.12 WIB	<b>KODE:</b> 01
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 01	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing 0,5 m Tinggi tebing 5 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri 6 m (menghadap hulu) Sempadan kanan 3 m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 20 Pohon (&lt; 10 m) 80 Rumput .....</li> <li><b>LEBAR SUNGAI</b> : Maksimum 2 m Minimum ..... m Rerata ..... m</li> </ul> <b>Kanan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing ..... m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan .....m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 40 Pohon (&lt; 10 m) 60 Rumput .....</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 17 °C Kec. Arus : 72 cm/detik	pH : 7 DO : 5,32 mg/l TOM : 13,903 mg/l Amonia : 0,061 mg/l Kesadahan : 28 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 15 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan</li> </ul> <b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>		

• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I 15 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : 10 %	Boulder (> 256 mm) : 30 %
Cobble (64–256 mm) : 20 %	Cobble (64–256 mm) : 10 %
Pebble (16–64 mm) : 25 %	Pebble (16–64 mm) : 10 %
Gravel (2–16 mm) : 40 %	Gravel (2–16 mm) : 50 %
Sand (0,06–2 mm) : 5 %	Sand (0,06–2 mm) : .....%
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

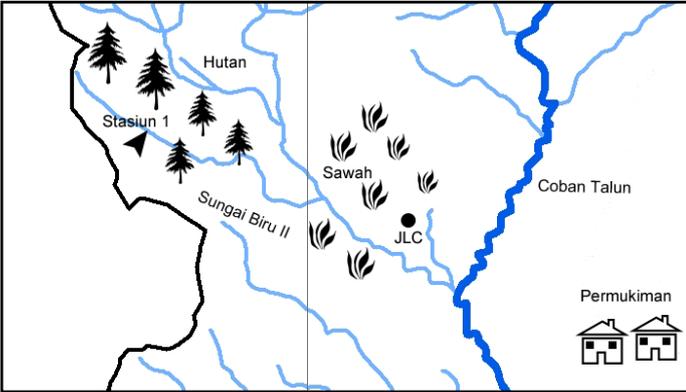
<b>Kode: 02</b>	
Nama Sungai	: Singai Biru II
Desa / Kelurahan	: Tulungrejo
Kecamatan	: Bumiaji
Kota	: Batu
Nama DAS	: Biru
Jarak dari sumber	: 10 km
Kemiringan	: m
Ketinggian	: dpl
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 7 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ ✓ PERIKANAN ✓ PARIWISATA	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ ✓ PERIKANAN ✓ PARIWISATA

✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 09.42 WIB	<b>KODE:</b> 02
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 02	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 2 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri 4 m (menghadap hulu) Sempadan kanan 6 m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 30 Pohon (&lt; 10 m) 70 Rumput .....</li> <li><b>LEBAR SUNGAI</b> : Maksimum 2 m Minimum ..... m Rerata ..... m</li> </ul>		
<b>Kanan :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 6 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan .....m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 40 Pohon (&lt; 10 m) 60 Rumput .....</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 16 °C Kec. Arus : 100,5 cm/detik	pH : 7 DO : 8,04 mg/l TOM : 18,96 mg/l Amonia : 0,061 mg/l Kesadahan : 24 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 20 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		
<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>		

• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : .....%	Boulder (> 256 mm) : 10 %
Cobble (64–256 mm) : 20 %	Cobble (64–256 mm) : 20 %
Pebble (16–64 mm) : 30 %	Pebble (16–64 mm) : 20 %
Gravel (2–16 mm) : 40 %	Gravel (2–16 mm) : 50 %
Sand (0,06–2 mm) : 10 %	Sand (0,06–2 mm) : .....%
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

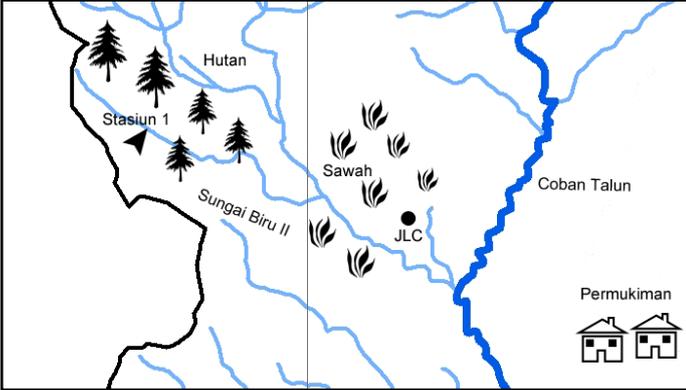
<b>Kode: 03</b>	
Nama Sungai	: Singai Biru II
Desa / Kelurahan	: Tulungrejo
Kecamatan	: Bumiaji
Kota	: Batu
Nama DAS	: Biru
Jarak dari sumber	: 10 km
Kemiringan	: m
Ketinggian	: dpl
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 7 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ ✓ PERIKANAN ✓ PARIWISATA	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ ✓ PERIKANAN ✓ PARIWISATA

✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 10.05 WIB	<b>KODE:</b> 03
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 03	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 4 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri 3 m (menghadap hulu) Sempadan kanan 2 m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 30 Pohon (&lt; 10 m) 70 Rumput .....</li> <li><b>LEBAR SUNGAI</b> : Maksimum 3 m Minimum ..... m Rerata ..... m</li> </ul>		
<b>Kanan :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing ..... m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan .....m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 50 Pohon (&lt; 10 m) 50 Rumput .....</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 16 °C Kec. Arus : 83,7 cm/detik	pH : 7 DO : 7,85 mg/l TOM : 15,168 mg/l Amonia : 0,058 mg/l Kesadahan : 24 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 15 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		
<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>		

• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : .....%	Boulder (> 256 mm) : 10 %
Cobble (64–256 mm) : 20 %	Cobble (64–256 mm) : 20 %
Pebble (16–64 mm) : 20 %	Pebble (16–64 mm) : 20 %
Gravel (2–16 mm) : 50 %	Gravel (2–16 mm) : 40 %
Sand (0,06–2 mm) : 10 %	Sand (0,06–2 mm) : .....%
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

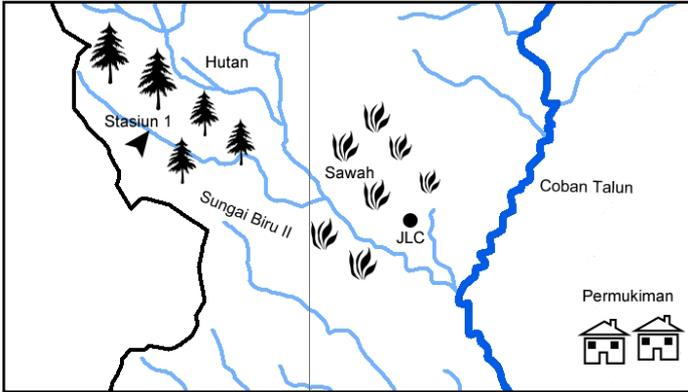
<b>Kode: 04</b>	
Nama Sungai : Singai Biru II Desa / Kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji Kota : Batu Nama DAS : Biru Jarak dari sumber : 10 km Kemiringan : m Ketinggian : dpl	
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 7 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ (Semak) ✓ PERIKANAN	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ ✓ PERIKANAN

✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 10.45 WIB	<b>KODE:</b> 04
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 04	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEBING : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 4 m</li> <li>• LEBAR : Sempadan kiri 15 m (menghadap hulu) Sempadan kanan m (menghadap hulu)</li> <li>• % NAUNGAN VEGETASI : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 90 Pohon (&lt; 10 m) ..... Rumput 10</li> <li>LEBAR SUNGAI : Maksimum 3 m Minimum 2 m Rerata 2,5 m</li> </ul> <b>Kanan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEBING : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing ..... m</li> <li>• LEBAR : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan 10 m (menghadap hulu)</li> <li>• % NAUNGAN VEGETASI : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 70 Pohon (&lt; 10 m) 10 Rumput 20</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 16 °C Kec. Arus : 72,9 cm/detik	pH : 7 DO : 6,62 mg/l TOM : 21,488 mg/l Amonia : 0,061 mg/l Kesadahan : 34 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 30 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		

<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>	
• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : 30 %	Boulder (> 256 mm) : 20 %
Cobble (64–256 mm) : .....%	Cobble (64–256 mm) : 10 %
Pebble (16–64 mm) : 20 %	Pebble (16–64 mm) : 20 %
Gravel (2–16 mm) : 50 %	Gravel (2–16 mm) : 30 %
Sand (0,06–2 mm) : .....%	Sand (0,06–2 mm) : .....%
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

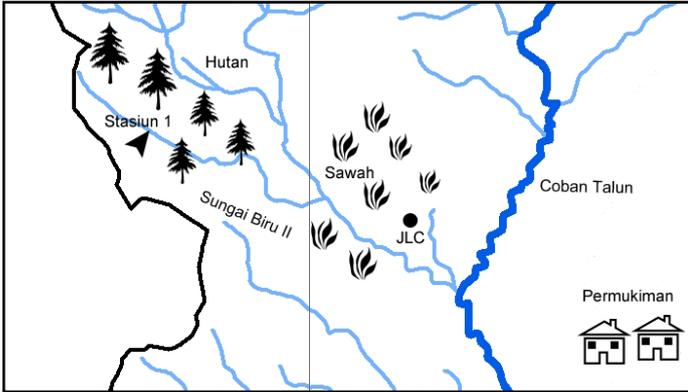
<b>Kode: 05</b>	
Nama Sungai	: Singai Biru II
Desa / Kelurahan	: Tulungrejo
Kecamatan	: Bumiaji
Kota	: Batu
Nama DAS	: Biru
Jarak dari sumber	: 10 km
Kemiringan	: m
Ketinggian	: dpl
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 8 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ ✓ PERIKANAN	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ PERIKANAN

✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 8 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 08.22 WIB	<b>KODE:</b> 05
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 05	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 2,5 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri 1 m (menghadap hulu) Sempadan kanan m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 40 Pohon (&lt; 10 m) 60 Rumput .....</li> <li><b>LEBAR SUNGAI</b> : Maksimum 2 m Minimum m Rerata m</li> </ul>		
<b>Kanan :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 2 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan 1,5 m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 80 Pohon (&lt; 10 m) 20 Rumput .....</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 16 °C Kec. Arus : 75 cm/detik	pH : 7 DO : 6,62 mg/l TOM : 53,088 mg/l Amonia : 0,045 mg/l Kesadahan : 54 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 15 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		

<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>	
• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : 20 %	Boulder (> 256 mm) : 20 %
Cobble (64–256 mm) : .....%	Cobble (64–256 mm) : 10 %
Pebble (16–64 mm) : 30 %	Pebble (16–64 mm) : 10 %
Gravel (2–16 mm) : 30 %	Gravel (2–16 mm) : 30 %
Sand (0,06–2 mm) : 20 %	Sand (0,06–2 mm) : 10 %
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

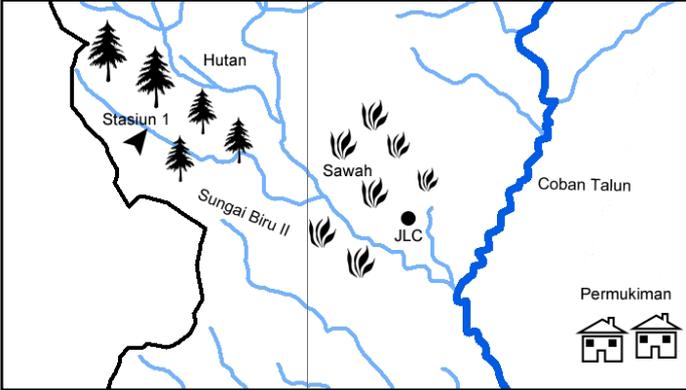
<b>Kode: 06</b>	
Nama Sungai : Singai Biru II Desa / Kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji Kota : Batu Nama DAS : Biru Jarak dari sumber : 10 km Kemiringan : m Ketinggian : dpl	
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 8 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ (Semak) ✓ PERIKANAN	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ PERIKANAN

✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 08.48 WIB	<b>KODE:</b> 06
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 06	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 2,5 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri 4 m (menghadap hulu) Sempadan kanan m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 40 Pohon (&lt; 10 m) 40 Rumput 20</li> <li><b>LEBAR SUNGAI</b> : Maksimum 2 m Minimum 1 m Rerata 1,5 m</li> </ul> <b>Kanan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 5 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan ..... m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 70 Pohon (&lt; 10 m) ..... Rumput 30</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 17 °C Kec. Arus : 93 cm/detik	pH : 7 DO : 7,4 mg/l TOM : 84,688 mg/l Amonia : 0,035 mg/l Kesadahan : 44 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 20 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input checked="" type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		

<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>	
• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input checked="" type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : 30 %	Boulder (> 256 mm) : 20 %
Cobble (64–256 mm) : 10 %	Cobble (64–256 mm) : 10 %
Pebble (16–64 mm) : 20 %	Pebble (16–64 mm) : 20 %
Gravel (2–16 mm) : 40 %	Gravel (2–16 mm) : 30 %
Sand (0,06–2 mm) : .....%	Sand (0,06–2 mm) : .....%
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

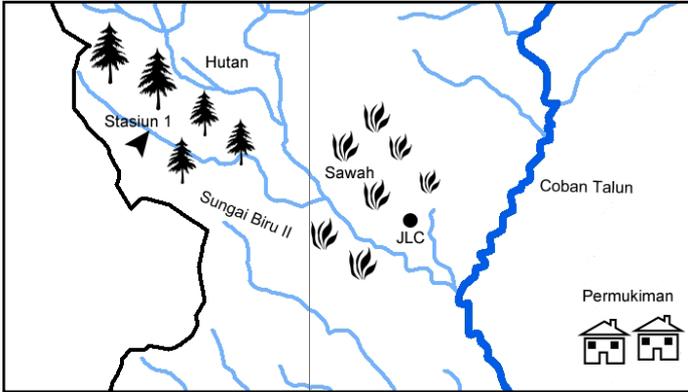
<b>Kode: 07</b>	
Nama Sungai	: Singai Biru II
Desa / Kelurahan	: Tulungrejo
Kecamatan	: Bumiaji
Kota	: Batu
Nama DAS	: Biru
Jarak dari sumber	: 10 km
Kemiringan	: m
Ketinggian	: dpl
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 8 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ PERIKANAN	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ PERIKANAN

✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PARIWISATA ✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 10.20 WIB	<b>KODE:</b> 07
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 07	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEBING : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 2 m</li> <li>• LEBAR : Sempadan kiri 1,5 m (menghadap hulu) Sempadan kanan m (menghadap hulu)</li> <li>• % NAUNGAN VEGETASI : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 70 Pohon (&lt; 10 m) ..... Rumput 30</li> <li>LEBAR SUNGAI : Maksimum 2,5 m Minimum m Rerata m</li> </ul> <b>Kanan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TEBING : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 1 m</li> <li>• LEBAR : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan 2 m (menghadap hulu)</li> <li>• % NAUNGAN VEGETASI : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 80 Pohon (&lt; 10 m) ..... Rumput 20</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 19 °C Kec. Arus : 63 cm/detik	pH : 7 DO : 7,74 mg/l TOM : 55,616 mg/l Amonia : 0,048 mg/l Kesadahan : 38 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 20 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input checked="" type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		

<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>	
• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : .....%	Boulder (> 256 mm) : .....%
Cobble (64–256 mm) : 20 %	Cobble (64–256 mm) : 10 %
Pebble (16–64 mm) : 30 %	Pebble (16–64 mm) : 20 %
Gravel (2–16 mm) : 50 %	Gravel (2–16 mm) : 60 %
Sand (0,06–2 mm) : .....%	Sand (0,06–2 mm) : 10 %
Silt (0,004–0,06 mm) : .....%	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

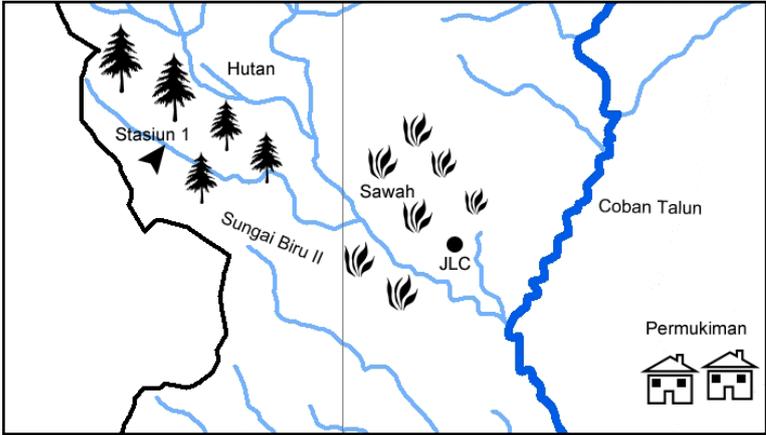
<b>Kode: 08</b>	
Nama Sungai : Singai Biru II Desa / Kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji Kota : Batu Nama DAS : Biru Jarak dari sumber : 10 km Kemiringan : m Ketinggian : dpl	
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal: 7 Mei 2015</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ PERIKANAN ✓ PARIWISATA	<b>Kanan Sungai: (Tanah Terbuka)</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN ✓ PERIKANAN ✓ PARIWISATA

✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	✓PEMUKIMAN ✓PERTAMBANGAN ✓INDUSTRI ✓TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 7 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 11.49 WIB	<b>KODE:</b> 08
Sungai/anak sungai : Biru Desa / kelurahan : Tulungrejo Kecamatan : Bumiaji	Kolektor : Adwi Prasetya ..... Foto No : 08	
Suhu udara : Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan Kategori Gangguan : <input checked="" type="checkbox"/> tidak ada <input type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 4 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan ..... m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 60 Pohon (&lt; 10 m) ..... Rumput 40</li> <li><b>LEBAR SUNGAI</b> : Maksimum 2 m Minimum ..... m Rerata ..... m</li> </ul>		
<b>Kanan :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TEBING</b> : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 3 m</li> <li>• <b>LEBAR</b> : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan ..... m (menghadap hulu)</li> <li>• <b>% NAUNGAN VEGETASI</b> : Pohon (&gt; 10 m) ..... Semak 50 Pohon (&lt; 10 m) ..... Rumput 50</li> </ul>		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 23 °C Kec. Arus : 27,2 cm/detik	pH : 7 DO : 6,83 mg/l TOM : 51,824 mg/l Amonia : 0,064 mg/l Kesadahan : 40 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool</li> <li>• Kedalaman : I 40 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm</li> <li>• Kekeruhan : <input type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input checked="" type="checkbox"/> Keruh</li> <li>• Plum : <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input checked="" type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Deposit Sedimen : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input checked="" type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Erosi DAS : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input checked="" type="checkbox"/> Banyak</li> <li>• Lokal NPS : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas</li> <li>• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang</li> <li>• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada</li> <li>• Tata Guna Lahan : <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan</li> </ul>		
<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>		

• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input checked="" type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input checked="" type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input checked="" type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input checked="" type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : .....%	Boulder (> 256 mm) : .....%
Cobble (64–256 mm) : .....%	Cobble (64–256 mm) : .....%
Pebble (16–64 mm) : .....%	Pebble (16–64 mm) : .....%
Gravel (2–16 mm) : .....%	Gravel (2–16 mm) : .....%
Sand (0,06–2 mm) : 70 %	Sand (0,06–2 mm) : 80 %
Silt (0,004–0,06 mm) : 30%	Silt (0,004–0,06 mm) : 20 %
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%

## Lanjutan Lampiran 7.

## FORM INFORMASI STASIUN PENGAMATAN

<b>Kode: 09</b>	
Nama Sungai	: Singai Biru II
Desa / Kelurahan	: Tulungrejo
Kecamatan	: Bumiaji
Kota	: Batu
Nama DAS	: Biru
Jarak dari sumber	: 10 km
Kemiringan	: m
Ketinggian	: dpl
<b>Foto Stasiun</b>	<b>Tanggal:</b>
	
<b>DENAH JALANAN KE STASIUN</b>	
	
<b>SKETSA STASIUN</b>	
<b>LAND USE</b>	
<b>Kiri Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN	<b>Kanan Sungai:</b> ✓ PERTANIAN ✓ PERKEBUNAN ✓ PERHUTANAN

<input checked="" type="checkbox"/> PERIKANAN <input checked="" type="checkbox"/> PARIWISATA <input checked="" type="checkbox"/> PEMUKIMAN <input checked="" type="checkbox"/> PERTAMBANGAN <input checked="" type="checkbox"/> INDUSTRI <input checked="" type="checkbox"/> TRANSPORTASI	<input checked="" type="checkbox"/> PERIKANAN <input checked="" type="checkbox"/> PARIWISATA <input checked="" type="checkbox"/> PEMUKIMAN <input checked="" type="checkbox"/> PERTAMBANGAN <input checked="" type="checkbox"/> (Pasir) <input checked="" type="checkbox"/> INDUSTRI <input checked="" type="checkbox"/> TRANSPORTASI	
<b>CATATAN:</b>		
<b>Tanggal:</b> 8 Mei 2015	<b>Pukul:</b> 11.03 WIB	<b>KODE:</b> 01
Sungai/anak sungai : Biru	Kolektor : Adwi Prasetya	
Desa / kelurahan : Tulungrejo	.....	
Kecamatan : Bumiaji	Foto No : 09	
Suhu udara :		
Cuaca : <input checked="" type="checkbox"/> cerah <input type="checkbox"/> berawan <input type="checkbox"/> mendung <input type="checkbox"/> hujan		
Kategori Gangguan : <input type="checkbox"/> tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> sedang <input type="checkbox"/> berat		
Catatan :		
<b>VEGETASI RIPARIAN</b>	<b>Daerah Pengamatan:</b>	
<b>Kiri :</b>		
• TEBING : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 3 m		
• LEBAR : Sempadan kiri 4 m (menghadap hulu) Sempadan kanan m (menghadap hulu)		
• % NAUNGAN VEGETASI : Pohon (> 10 m) ..... Semak .....		
Pohon (< 10 m) ..... Rumput .....		
LEBAR SUNGAI : Maksimum 3 m Minimum ..... m Rerata ..... m		
<b>Kanan :</b>		
• TEBING : Lebar tebing ..... m Tinggi tebing 1 m		
• LEBAR : Sempadan kiri ..... m (menghadap hulu) Sempadan kanan 2 m (menghadap hulu)		
• % NAUNGAN VEGETASI : Pohon (> 10 m) ..... Semak 60 % Pohon (< 10 m) ..... Rumput 40 %		
<b>DATA FISIKA dan KIMIA AIR</b>		
Suhu : 21 °C	pH : 7	
Kec. Arus : 82 cm/detik	DO : 6,77 mg/l	
	TOM : 50,56 mg/l	
	Amonia : 0,03 mg/l	
	Kesadahan : 36 mg/l	
<b>HABITAT</b>		
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>		
• Tipe Aliran : Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool		
• Kedalaman : I 15 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm		
• Kekeruhan : <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh		
• Plum : <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak		
• Pasut : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak		
• Deposit Sedimen : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak		
• Erosi DAS : <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak		
• Lokal NPS : <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas		
• Kemiringan Lokasi : <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang		
• DAM : <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada		
• Tata Guna Lahan : <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan		

<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>	
• Tipe Aliran	: Riffle <input checked="" type="checkbox"/> Pool
• Kedalaman	: I 15 cm II.....cm III.....cm Rataan.....cm
• Kekeruhan	: <input checked="" type="checkbox"/> Jernih <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Keruh
• Plum	: <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Pasut	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Banyak
• Deposit Sedimen	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Erosi DAS	: <input type="checkbox"/> Tidak ada <input checked="" type="checkbox"/> Sedikit <input type="checkbox"/> Sedang <input type="checkbox"/> Banyak
• Lokal NPS	: <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada <input type="checkbox"/> Potensial <input type="checkbox"/> Jelas
• Kemiringan Lokasi	: <input type="checkbox"/> Curam <input checked="" type="checkbox"/> Landai <input type="checkbox"/> Jurang
• DAM	: <input type="checkbox"/> Ada <input checked="" type="checkbox"/> Tidak ada
• Tata Guna Lahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kiri <input checked="" type="checkbox"/> Kanan
<b>INFORMASI DAERAH PENGAMBILAN SAMPEL</b>	
<b>Daerah Pengamatan: 10 m</b>	<b>Daerah Pengamatan: 100 m</b>
Bedrock : .....%	Bedrock : .....%
Boulder (> 256 mm) : .....%	Boulder (> 256 mm) : .....%
Cobble (64–256 mm) : .....%	Cobble (64–256 mm) : 10 %
Pebble (16–64 mm) : 10 %	Pebble (16–64 mm) : 20 %
Gravel (2–16 mm) : 20 %	Gravel (2–16 mm) : 60 %
Sand (0,06–2 mm) : 50 %	Sand (0,06–2 mm) : 10 %
Silt (0,004–0,06 mm) : 10 %	Silt (0,004–0,06 mm) : .....%
Clay (< 0,004 mm) : .....%	Clay (< 0,004 mm) : .....%