

**Struktur Komunitas Makroinvertebrata
di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong Kabupaten Sleman, Yogyakarta**

Skripsi



Natanuary Pirade

31140036

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2018**

**Struktur Komunitas Makroinvertebrata
di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong Kabupaten Sleman, Yogyakarta**

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Natanuary Pirade

31140036

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natanuary Pirade

NIM : 31140036

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Struktur Komunitas Maroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong
Kabupaten Sleman, Yogyakarta”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 05 Juli 2018



Natanuary Pirade

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Struktur Komunitas Makroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong Kabupaten Sleman Yogyakarta

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

NATANUARY PIRADE

31140036

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan **DITERIMA** untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada tanggal 7 Juni 2018

Nama Dosen

1. Prof. Dr. Suwarno Hadisusanto, SU.
(Dosen Penguji I / Ketua Tim)
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji II)
3. Drs. Kisworo, M.Sc
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji III)

Tanda Tangan



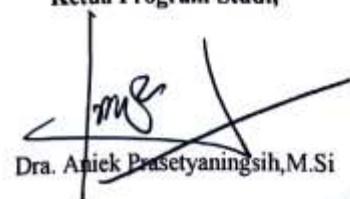
Yogyakarta, 28 Juni 2018

Disahkan Oleh

Dekan,


Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi,


Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih karunia-Nya, sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan laporan skripsi dengan judul “**Struktur Komunitas Makroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong Kabupaten Sleman, Yogyakarta**” merupakan syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Penyusunan laporan skripsi ini disusun berdasarkan pengamatan di lokasi pengambilan sampel serta penelitian yang dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar Universitas Kristen Duta Wacana dan Laboratorium Balai Kesehatan Lingkungan Yogyakarta. Penulis menyadari penyelesaian proses pembuatan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan semangat dari berbagai pihak. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada ;

1. **Tuhan Yesus Kristus** atas penyertaanya, perlindungannya, dan berkat-Nya sampai penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. **Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes** selaku Dosen Pembimbing I serta Dosen penguji I yang telah memberikan pengarahan,dukungan, dan motivasi serta bersedia meluangkan waktu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. **Drs. Kisworo, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing II, serta Dosen penguji II
4. Keluarga saya **Mama Martha Dadde Silasa, Papa Efraim Dampi Pirade, Vicanuary Pirade, Emeraldal Rey Pirade, Mama Risna** yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam penulisan menyelesaikan laporan skripsi.
5. Sahabat-sahabat saya **Inggrid Evlantine Siahaya, Defrita Berada’, Novi Andriana, Yovinarti, Levita Sari, Intan Puteri Yokebeth, Filomena O.D. Langging, Grecia Permatasari Candra, Milawarni, Priyuni Afti, S.SM** serta teman – teman seangkatan 2014 lainnya yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta orang-orang yang saya kasihi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikian skripsi ini disusun, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, Diharapkan kritik dan saran, serta semoga dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Ekosistem Sungai dan DAS.....	3
2.2. Struktur Komunitas Makroinvertebrata.....	4
2.3. Hubungan Faktor lingkungan dengan Struktur Komunitas Makroinvertebrata.....	5
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2. Parameter yang diukur.....	9
3.3. Alat dan Bahan.....	9
3.4. Penentuan Titik Sampling.....	9
3.5. Cara Kerja.....	10
3.5.1. Pengukuran Parameter Kualitas Air.....	10
3.5.2. Parameter Biologi.....	11
3.6. Analisis Data.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Karakteristik Lingkungan Sungai dan Kualitas Air Sungai.....	14
4.1.1. Karakteristik Lingkungan Sungai.....	14
4.1.2. Kualitas Air Sungai.....	15
4.2. Struktur Komunitas Makroinvertebrata.....	17
4.3. Hubungan Faktor Lingkungan dengan Struktur Komunitas Makroinvertebrata.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Struktur Komunitas Makroinvertebrata.....	5
Tabel 2. Hubungan antara kecepatan arus, sifat dasar sungai, dan konsentrasi DO... ..	7
Tabel 3. Hasil karakteristik lingkungan pada sungai Tambakboyo dan Gajahwong	15
Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter fisik dan kimia	16
Tabel 5. Hasil Identifikasi Struktur Komunitas Makroinvertebrata	18
Tabel 6. Indeks Similaritas	22

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.....	10
Gambar 2. Struktur Komunitas Makroinvertebrata.....	17
Gambar 3. Hubungan Faktor Lingkungan dengan Indeks Ekologi.....	23

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Fisik – Kimia Air Sungai	28
Lampiran 2. Hasil Analisis Varian Karakteristik Fisik dan Kimia Sungai	29
Lampiran 3. Jenis Makroinvertebrata yang Teridentifikasi di Sungai	37
Lampiran 4. Tabulasi Data Rerata Struktur Komunitas Makroinvertebrata	40
Lampiran 5. Perhitungan Indeks Ekologi	40
Lampiran 6. Hasil Analisis Korelasi Parameter Fisik dan Kimia terhadap SKM	47
Lampiran 7. Tabulasi Data Hubungan antara Parameter Fisik, Kimia, dan Biologi.....	48
Lampiran 8. Peta Sungai DIY	49
Lampiran 9. Formulir Pemantauan Skripsi.....	50
Lampiran 10. Daftar Tatap Muka	51

Struktur Komunitas Makroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong Kabupaten Sleman, Yogyakarta

NATANUARY PIRADE

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstrak

Sungai memiliki arti penting bagi kehidupan manusia, dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas pembangunan seperti pemukiman, pertanian, peternakan, persawahan, perkebunan. Meningkatnya aktivitas masyarakat yang bertempat tinggal dibantaran sungai akan berpengaruh terhadap perairan sungai khususnya biota air. Penelitian dilakukan dengan mengukur kualitas air dan komposisi makroinvertebrata yang terdapat pada Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong. Penentuan kualitas air sungai dilakukan pengukuran parameter fisik, kimia yaitu suhu, kecepatan arus, pH, DO, bahan organik, kekeruhan, dan kedalaman. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor lingkungan dengan struktur komunitas makroinvertebrata dilihat dari indeks-indeks ekologi. Dari hasil yang didapatkan diketahui bahwa terdapat perbedaan karakteristik lingkungan antara Sungai Tambakboyo dan Gajahwong. Berdasarkan analisis varian Sungai Tambakboyo dan Gajahwong tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter suhu, pH, DO, TOM, dan kekeruhan antar stasiun ($\text{Sig.} > 0,05$), kecuali pada parameter bahan organik (TOM) di Sungai Gajahwong. Berdasarkan hasil data makroinvertebrata terdapat struktur komunitas makroinvertebrata antar sungai Gajahwong dan sungai Tambakboyo, terdapat perbedaan struktur komunitas makroinvertebrata antara Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong. pada sungai Gajahwong ditemukan sebanyak 7 kelas yang terbagi dalam 12 genus dengan total 390 individu. Pada Sungai Tambakboyo ditemukan sebanyak 3 kelas yang terbagi dalam 10 genus dengan 420 individu. Terdapat pola hubungan antara parameter fisik dan kimia dengan indeks – indeks ekologi di kedua sungai Hubungan faktor lingkungan dengan indeks-indeks ekologinya terlihat pola hubungan yang berbanding lurus antara parameter fisik dan kimia namun berdasarkan analisis korelasi tidak adanya hubungan yang signifikan ($\text{Sig.} > 0,05$) atau tidak memiliki hubungan yang nyata.

Kata Kunci: Gajahwong, Kualitas Air, Tambakboyo, Makroinvertebrata

Macroinvertebrate Community Structure in Tambakboyo River and Gajahwong Sleman Regency, Yogyakarta

NATANUARY PIRADE

Faculty of Biotechnology Biology Departement, Duta Wacana Christian University

Abstract

Rivers have important significance for human life, with increasing population and development activities such as settlements, agriculture, livestock, rice fields, plantations. Increased activity of people who live in the river will affect the waters of the river, especially water biota. The study was conducted by measuring water quality and macroinvertebrate composition found in Tambakboyo River and Gajahwong River. Determination of river water quality measured physical, chemical parameters ie temperature, current velocity, pH, DO, organic matter, turbidity, and depth. This study was also conducted to determine the relationship between environmental factors with macroinvertebrate community structure seen from ecological indexes. From the results obtained is known that there are differences in environmental characteristics between the Tambakboyo River and Gajahwong. Based on Tambakboyo and Gajahwong River variant analysis, there was no significant difference in temperature, pH, DO, TOM, and turbidity between stations ($\text{Sig.} > 0,05$), except on organic material parameter (TOM) in Gajahwong River. Based on the macroinvertebrata data, there are macroinvertebrate community structure between Gajahwong river and Tambakboyo river, there are differences of macroinvertebrate community structure between Tambakboyo River and Gajahwong River. on Gajahwong river found 7 classes divided into 12 genus with total 390 individuals, whereas in Tambakboyo river found 3 class which divided in 10 genus with 420 individual. There is a relationship pattern between physical and chemical parameters with ecological indexes in both rivers. Environmental factor relationship with ecological indexes shows a correlation pattern that is directly proportional between physical and chemical parameters but based on correlation analysis there is no significant relationship ($\text{Sig} > 0, 05$) or has no real relationship.

Keywords : Gajahwong, Water Quality, Tambakboyo, Macroinvertebrata

Struktur Komunitas Makroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong Kabupaten Sleman, Yogyakarta

NATANUARY PIRADE

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

Abstrak

Sungai memiliki arti penting bagi kehidupan manusia, dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas pembangunan seperti pemukiman, pertanian, peternakan, persawahan, perkebunan. Meningkatnya aktivitas masyarakat yang bertempat tinggal dibantaran sungai akan berpengaruh terhadap perairan sungai khususnya biota air. Penelitian dilakukan dengan mengukur kualitas air dan komposisi makroinvertebrata yang terdapat pada Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong. Penentuan kualitas air sungai dilakukan pengukuran parameter fisik, kimia yaitu suhu, kecepatan arus, pH, DO, bahan organik, kekeruhan, dan kedalaman. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor lingkungan dengan struktur komunitas makroinvertebrata dilihat dari indeks-indeks ekologi. Dari hasil yang didapatkan diketahui bahwa terdapat perbedaan karakteristik lingkungan antara Sungai Tambakboyo dan Gajahwong. Berdasarkan analisis varian Sungai Tambakboyo dan Gajahwong tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter suhu, pH, DO, TOM, dan kekeruhan antar stasiun ($\text{Sig.} > 0,05$), kecuali pada parameter bahan organik (TOM) di Sungai Gajahwong. Berdasarkan hasil data makroinvertebrata terdapat struktur komunitas makroinvertebrata antar sungai Gajahwong dan sungai Tambakboyo, terdapat perbedaan struktur komunitas makroinvertebrata antara Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong. pada sungai Gajahwong ditemukan sebanyak 7 kelas yang terbagi dalam 12 genus dengan total 390 individu. Pada Sungai Tambakboyo ditemukan sebanyak 3 kelas yang terbagi dalam 10 genus dengan 420 individu. Terdapat pola hubungan antara parameter fisik dan kimia dengan indeks – indeks ekologi di kedua sungai Hubungan faktor lingkungan dengan indeks-indeks ekologinya terlihat pola hubungan yang berbanding lurus antara parameter fisik dan kimia namun berdasarkan analisis korelasi tidak adanya hubungan yang signifikan ($\text{Sig.} > 0,05$) atau tidak memiliki hubungan yang nyata.

Kata Kunci: Gajahwong, Kualitas Air, Tambakboyo, Makroinvertebrata

Macroinvertebrate Community Structure in Tambakboyo River and Gajahwong Sleman Regency, Yogyakarta

NATANUARY PIRADE

Faculty of Biotechnology Biology Departement, Duta Wacana Christian University

Abstract

Rivers have important significance for human life, with increasing population and development activities such as settlements, agriculture, livestock, rice fields, plantations. Increased activity of people who live in the river will affect the waters of the river, especially water biota. The study was conducted by measuring water quality and macroinvertebrate composition found in Tambakboyo River and Gajahwong River. Determination of river water quality measured physical, chemical parameters ie temperature, current velocity, pH, DO, organic matter, turbidity, and depth. This study was also conducted to determine the relationship between environmental factors with macroinvertebrate community structure seen from ecological indexes. From the results obtained is known that there are differences in environmental characteristics between the Tambakboyo River and Gajahwong. Based on Tambakboyo and Gajahwong River variant analysis, there was no significant difference in temperature, pH, DO, TOM, and turbidity between stations (Sig.> 0,05), except on organic material parameter (TOM) in Gajahwong River. Based on the macroinvertebrata data, there are macroinvertebrate community structure between Gajahwong river and Tambakboyo river, there are differences of macroinvertebrate community structure between Tambakboyo River and Gajahwong River. on Gajahwong river found 7 classes divided into 12 genus with total 390 individuals, whereas in Tambakboyo river found 3 class which divided in 10 genus with 420 individual. There is a relationship pattern between physical and chemical parameters with ecological indexes in both rivers. Environmental factor relationship with ecological indexes shows a correlation pattern that is directly proportional between physical and chemical parameters but based on correlation analysis there is no significant relationship (Sig>> 0, 05) or has no real relationship.

Keywords : Gajahwong, Water Quality, Tambakboyo, Macroinvertebrata

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai memiliki arti penting bagi kehidupan manusia, dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas pembangunan seperti pemukiman, pertanian, peternakan, persawahan, perkebunan. Sungai sampai saat ini masih banyak digunakan oleh masyarakat sebagai keperluan sehari-hari khususnya masyarakat yang bertempat tinggal di bantaran sungai. Semakin meningkatnya jumlah penduduk maka akan semakin beragam pula pemanfaatan sungai oleh masyarakat. Beberapa pemanfaatan sungai yang dilakukan oleh masyarakat yang menjadi penyebab pencemaran seperti mandi, cuci, kakus, pembuangan limbah domestik rumah tangga, dan lain sebagainya.

Meningkatnya aktivitas masyarakat yang bertempat tinggal di bantaran sungai akan berpengaruh terhadap perairan sungai. Apabila kualitas air terjadi perubahan maka kondisi tersebut berpotensi menyebabkan gangguan yang akan berdampak pada manusia dan ekosistem sungai baik secara fisik, kualitas air, dan kehidupan biotanya khususnya makroinvertebrata. Hal tersebut juga terjadi pada sungai Gajahwong dan Tambakboyo yang relatif tinggi, umumnya penggunaan lahan digunakan sebagai pemukiman penduduk yang dapat mengancam eksistensi sungai. Selain itu, penambahan penduduk di Kota Yogyakarta tidak diiringi dengan penambahan atau penyediaan lahan untuk permukiman warga, sehingga mendesak warga untuk tinggal di sempadan sungai.

Menurut PP no 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, dalam mengelola sungai ada beberapa hal yang harus diperhatikan, salah satunya sempadan sungai. Sempadan sungai adalah ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara garis sempadan dan tepi palung atau tanggul sungai dengan jarak 3 m dari tepi luar kaki tanggul. Dalam rangka melindungi sungai dan mencegah pencemaran air sungai, pembatasan pemanfaatan pada sempadan sungai perlu dilakukan. Dengan adanya konversi lahan untuk pemukiman, pertanian, peternakan, maka dapat memberikan gangguan dengan adanya penambahan masukan bahan organik maupun anorganik yang dapat meningkatkan potensi pencemaran.

Turunnya kualitas perairan sungai sehingga mempengaruhi karakteristik sungai seperti kedalaman, aliran air sungai, hingga kualitas air sungai yaitu mempengaruhi kehidupan biota sungai khususnya makroinvertebrata. Hal ini dikarenakan makroinvertebrata hidup menetap dan mobilitasnya rendah sehingga dapat digunakan untuk menduga kualitas suatu perairan dimana komunitas organisme tersebut berada. Di samping itu, makroinvertebrata juga dapat mengakumulasi suatu bahan pencemar di dalam tubuhnya. Organisme makroinvertebrata berperan penting dalam kesinambungan ekosistem perairan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian tentang adanya hubungan antara faktor lingkungan terhadap struktur komunitas makroinvertebrata.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik lingkungan sungai di sungai Gajahwong dan Sungai Tambakboyo,
2. Bagaimana struktur komunitas makroinvertebrata yang terdapat di Sungai Gajawong dan Sungai Tambakboyo,
3. Bagaimanakah hubungan faktor lingkungan dengan komunitas makroinvertebrata di sungai Gajahwong dan Sungai Tambakboyo.

1.3 Tujuan

1. Mengetahui karakteristik lingkungan sungai di Sungai Gajahwong dan Sungai Tambakboyo
2. Mengetahui struktur komunitas makroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong
3. Mengetahui hubungan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi struktur komunitas makroinvertebrata di Sungai Tambakboyo dan Gajahwong

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan mengenai keadaan lingkungan sungai Gajahwong dan Tambakboyo bagi penduduk setempat, pengelola, dan pemerintah terkait guna dijadikan acuan untuk menilai kondisi sungai Gajahwong dan Tambakboyo masa kini serta pemanfaatannya untuk masa yang akan datang.

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan karakteristik lingkungan antara Sungai Tambakboyo dan Gajahwong. Sungai Tambakboyo terdapat aktivitas peternakan dan pemukiman dengan didominasi tipe vegetasi pepohonan besar dan tinggi hingga rerumputan dengan tipe substrat bebatuan hingga berpasir. Pada sungai Gajahwong didominasi dengan aktivitas pemukiman penduduk, tipe vegetasi hanya terdapat pepohonan bambu dengan tipe substrat didominasi oleh bebatuan kecil hingga berlumpur. Berdasarkan analisis varian Sungai Tambakboyo tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter suhu, pH, DO, TOM, dan kekeruhan antar stasiun ($\text{Sig.} > 0,05$), sedangkan parameter kecepatan arus dan kedalaman diketahui ada perbedaan yang signifikan antar stasiun. Pada Sungai Gajahwong juga sama, diketahui tidak ada perbedaan yang signifikan pada parameter pH, suhu, dan kecepatan arus antar stasiun ($\text{Sig.} > 0,05$) kecuali pada parameter bahan organik (TOM).
2. Terdapat perbedaan struktur komunitas makroinvertebrata antara Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong. Pada Sungai Gajahwong ditemukan sebanyak 7 kelas yang terbagi dalam 12 genus dengan total 390 individu, sedangkan di Sungai Tambakboyo hanya ditemukan sebanyak 3 kelas yang terbagi dalam 10 genus dengan total 420 individu. Berdasarkan jumlah kelas, jumlah genus, dan total individu pada masing-masing sungai, terlihat perbedaan antara kedua sungai. Berdasarkan nilai indeks diversitas Sungai Gajahwong lebih tinggi dibandingkan dengan Sungai Tambakboyo.
3. Terdapat pola hubungan antara parameter fisik dan kimia dengan indeks – indeks ekologi di kedua sungai, namun berdasarkan analisis korelasi tidak adanya hubungan yang signifikan ($\text{Sig.} > 0,05$) terhadap jumlah individu, jumlah jenis, densitas, indeks diversitas, indeks dominansi, dan indeks similaritas, dimana parameter – parameter tersebut masih dalam rentang toleran untuk kehidupan makroinvertebrata.

5.2 Saran

Kegiatan monitoring secara berkala dilakukan oleh pemerintah sangat dibutuhkan, mengingat Sungai Tambakboyo dan Sungai Gajahwong belum ditetapkan peruntukannya. Bagi masyarakat sekitar terkhusus yang melakukan aktivitasnya di aliran sungai perlu untuk menjaga dan membatasi aktivitas yang dapat mempengaruhi kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A., I. Aswandy dan Giyanto. 1998. Pengamatan komunitas krustasea dan ekinodermata bentik di Teluk Jakarta. *Jurnal lingkungan dan pembangunan*.
- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Brower, J. E. and J. H. Zar. 1977. *Field and Laboratory Methods For General Ecology*. Brown Company Publishers, Iowa.
- Boyd, C. E. And F. Lichtkoppler, (1982), *Water Quality Management in Pond Fish Culture*, Auburn University, Auburn.
- Darmanto. 2013 . *Sejarah Perkembangan Pembukaan Lahan Rawa Pasang Surut*, Yogyakarta.
- Desmukh, I.1992. *Ekologi dan Biologi Tropika*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. Hal: 237-242.
- Dwidjoseputro, D. 1990. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan. Halaman 187-192.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius(Anggota IKAPI), Jakarta.
- Eprilurahman, R., W.T. Baskoro, Trijoko. 2015. Keanekaragaman jenis kepiting (Decapoda: Brachyura) di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Forman; Richard and Michel Gordon. 1983. *Landscape Ecology*. John Wiley & Son, New York.
- Hawkes, H.A., 1979. Invertebrates as indicators of river water quality. In: A. James and L. Evison (eds.), *Biological Indicators of Water Quality*. New York
- Isnaini, W. 2002. *Fisiologi Hewan*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Lumingas LJJ, Moningkey RD, Alex DK. 2011. Efek stres antropogenik terhadap struktur komunitas makrozoobentik substrat lunak Perairan Laut Dangkal di Teluk Buyat, Teluk Totok dan Selat Likupang (Semenanjung Minahasa, Sulawesi Utara). *Jurnal Matematika dan Sains*.
- Mahida. 1992. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Rajawali. Jakarta.
- Mahida. 1994. *Perencanaan Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta : Rajawali Press.
- Maryono A. 2005. *Eko Hidraulik Pembangunan Sungai (Edisi Kedua)*. Magister Teknik Program Pascasarjana, Yogyakarta.
- Merritt, R.W., & K.W. Cummins. 1978. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 441 hal. Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, Iowa.
- Mihov, S and I. Hristov. 2011. *River Ecology*. WWF. Austria.
- Novotny, V. and H. Olem. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification, and management of diffuse Pollution*. Van Nostrans Reinhold, New York.
- Nybakken. J. W. 1988. *Biologi Laut*. Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta
- Odum, E. 1993. *Dasar Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2001. *Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, Jakarta.
- Rahayu, Rudy, Meine, Indra, dan Bruno. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor : WAC.
- Ridwan, Muhammad & Fathoni, Rizal., et.al. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang Banten. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi*. 1(9): halaman 57-65.
- Setiawan, D. 2008. *Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan Perairan Hilir Sungai Musi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Tesis.

- Smith, R.L. 1990. *Ecology and Field Biology*. Fourth Edition. Harper Collins Publishers. New York.
- Sudarjanti dan Wijarni. 2006. *Kenaekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobenthos*. Erlangga. Jakarta.
- Suliatyati. 2006. Pengaruh Suhu Air terhadap Kecepatan Regenerasi Cacing Planaria di Aliran Sungai Semarang Kabupaten Semarang.
- Suriawiria, U. 2003. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. PT Alumni. Bandung.
- Sutrisno, Totok C, Eni Suciastuti. 1991. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Susanto, P. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sastrawijaya, A. T., 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Soemarwoto, O. 1983. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Suwignyo, S., Bambang W., Yusli W., dan Majariana K. 2005. *Avertebrata Air Jilid 2*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Trihadiningrum, Y. dan Tjondronegoro. 1998. *Makroinvertebrata sebagai Bioindikator Pencemaran Badan Air Tawar di Indonesia*. UI, Jakarta.
- Wilhm, J. F. 1975. *Biological Indicator of Pollution*. London: Blackwell Scientific Publications.