

**KAJIAN KUALITAS AIR PADA SUNGAI-SUNGAI DI KECAMATAN  
PASRUJAMBE KABUPATEN LUMAJANG MENGGUNAKAN INDIKATOR  
BIOLOGI BERUPA KERAGAMAN ODONATA****RIVERS WATER QUALITY EVALUATION AT PASRUJAMBE SUB DISTRICT  
LUMAJANG DISTRICT USING BIOLOGICAL IINDICATOR AS ODONATA DIVERSITY****Muhammad Muhibbuddin Abdillah**

Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Corresponding author : [abdillah.kutrik@gmail.com](mailto:abdillah.kutrik@gmail.com)

Received 30 November 2019; Published 5 Januari 2020

---

**Abstrak**

Kecamatan Pasrujambe Kabupaten Lumajang memiliki sungai-sungai kecil yang dimanfaatkan oleh manusia dalam berbagai bentuk. Beberapa aktivitas manusia seperti mandi, mencuci dan membuang limbah menimbulkan pencemaran pada air. Pencemaran air dapat dikaji secara biologi menggunakan parameter keragaman odonata. Kajian kualitas air secara biologi menggunakan parameter keragaman odonata mudah dan murah. Kajian dilakukan dengan mencatat jumlah dan jenis odonata kemudian dianalisis menggunakan indeks Keragaman *Shannon – Wiener* dan Indeks Biotik. Hasil keragaman odonata menunjukkan adanya 9 spesies dari 5 famili. Analisis Indeks Keragaman menunjukkan bahwa ST1 memiliki keragaman tertinggi dengan tingkat pencemaran dengan kategori cukup buruk. Analisis Indeks Biotik menunjukkan bahwa ST5 memiliki tingkat pencemaran air dengan kategori sangat buruk.

**Kata Kunci:** Kualitas Air, Keragaman Odonata, Indeks Biotik**Abstract**

Pasrujambe Subdistrict Lumajang District has many rivers that is used by people in any needs. Some of the people activity such as taking bath, washing and dispose a waste give an pollution to a waters. Water pollution can be assessed using biology by odonata diversity parameter. Water quality assessment using odonata diversity is easy and cheap. The assessment be done with Shannon – Wiener Index and Biotic Index analysis on odonata spesies population. The result of odonata diversity are 9 species from 5 family. Shannon – Wiener Index analysis shows that ST1 have the highest score on diversity with major enough water pollution. Biotic Index analysis shows that ST5 have the highest score means that the water pollution categorized as very major.

**Keys Word :** water quality, odonata diversity, Biotic indexes

## Pendahuluan

Kabupaten Lumajang memiliki kondisi geografis yang beragam mulai dari laut hingga gunung. Secara Administratif wilayah kabupaten lumajang terdiri atas beberapa kecamatan termasuk Kecamatan Pasrujambe (LUMAJANGKAB). Kecamatan tersebut berbatasan langsung dengan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Kecamatan Pasrujambe memiliki topografi pegunungan dengan sungai-sungai. Pemukiman berdekatan dengan sungai-sungai kecil yang berhulu di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Hulu sungai yang berada di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru mengakibatkan sungai-sungai di Kecamatan Pasrujambe memiliki kualitas air yang baik. Permasalahan timbul karena keberadaan pemukiman memiliki dampak serius terhadap sungai-sungai di Kecamatan Pasrujambe.

Kondisi sungai di Kecamatan Pasrujambe memiliki peran yang beragam dalam menunjang aktivitas manusia. Beberapa badan sungai digunakan untuk mencuci pakaian, mandi, memandikan ternak, irigasi pertanian dan juga membuang limbah rumah tangga. Berbagai aktivitas manusia tersebut dapat menurunkan kualitas air karena menimbulkan pencemaran air. Pencemaran air dapat diukur menggunakan berbagai metode baik secara fisika, kimia dan biologi. Metode pengukuran kualitas air secara biologi umumnya menggunakan biota sensitif sebagai parameter dalam mengukur jumlah pencemaran. Semakin banyak spesies sensitif yang ditemukan pada suatu wilayah menunjukkan bahwa semakin sedikit pencemaran yang terjadi. Biota yang dapat digunakan dalam mengukur kualitas air sangat beragam termasuk odonata.

Odonata merupakan fauna tingkat ordo di bawah Kelas Insekta yang melalui fase larva (Naiad) di air (Baskoro, et al., 2018; Setiyono, et al., 2017). Odonata dewasa (Imago) kawin kemudian meletakkan telurnya di air yang kemudian menetas menjadi naiad (Irawan & Rahadi, 2016). Odonata dapat dijumpai pada ketinggian 0 – 3000 mdpl tetapi sangat mudah dijumpai pada ketinggian dibawah 1000 mdpl (Whitten, et al., 1999). Imago sangat selektif dalam meletakkan telurnya dibantu dengan organ olfaktori yang ada pada antenanya. Organ olfaktori tersebut dapat mendeteksi keberadaan senyawa kimia disekitarnya. Keberadaan bakteri air juga mampu dideteksi oleh organ tersebut sehingga beberapa spesies yang sensitif hanya akan meletakkan telurnya pada air yang memiliki kualitas baik (Nugrahani, et al., 2014).

Berdasarkan pernyataan yang disebutkan sebelumnya, kajian kualitas air pada sungai-sungai di Kecamatan Pasrujambe akan dilaksanakan menggunakan indikator Odonata. Pemilihan kajian secara biologi dipilih karena memerlukan biaya yang rendah jika dibandingkan kajian secara kimia dan fisika. Odonata dipilih sebagai indikator karena tingkat imago memiliki ukuran yang besar dan terbang. jika dibandingkan beberapa makroinvertebrata bentos lain yang identifikasinya memerlukan bantuan mikroskop odonata lebih mudah.

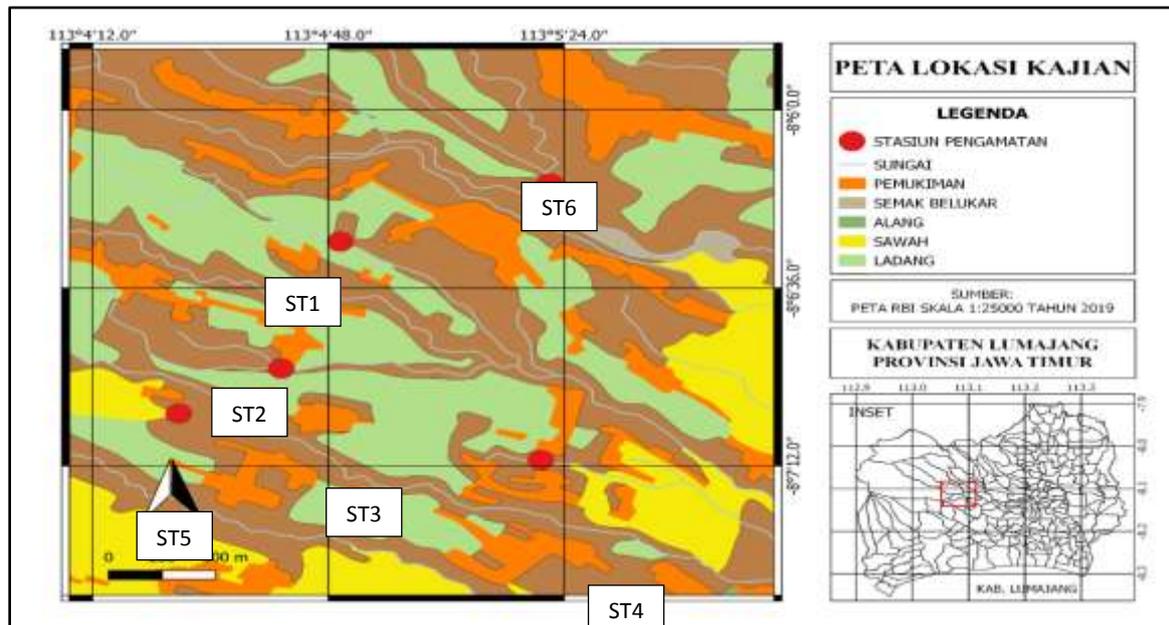
## Metode Penelitian

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Pasrujambe Kabupaten Lumajang pada beberapa sungai. Pemilihan lokasi sungai didasari oleh aktivitas manusia, kondisi vegetasi di sekitar sungai dan debit air. Secara jelas lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

### Pengambilan data

Penelitian dilakukan pada hari Minggu tanggal 8 Juli 2018. Pengambilan data dilakukan pada jam aktif odonata (*Visual Day Flying*) antara pukul 08:00 – 11:00 WIB. Data jenis dan jumlah spesies odonata dicatat kemudian dianalisis. Jenis odonata diketahui menggunakan panduan identifikasi dari Setiyono, et al., 2017.



Gambar 1. Peta Lokasi Kajian

### Analisis Data

Data yang didapatkan kemudian dianalisis keragamannya menggunakan indeks heterogenitas *Shannon-Wiener* (Hill, et al., 2005). Analisis indeks keragaman dapat dilakukan menggunakan rumus berikut,

$$H' = - \sum \left( \frac{ni}{N} \right) \ln \left( \frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:

- $H'$  = Indeks *Shannon-Wiener*
- $ni$  = Jumlah individu spesies ( $i$ )
- $N$  = Jumlah total populasi

Analisis kualitas air menggunakan dilakukan menggunakan *Biotic Index* (Mandaville, 2002). Perhitungan Indeks Biotik dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\text{Indeks Biotik} = \frac{\text{skor biotik individu } a \times \text{jumlah individu } a}{\text{jumlah total populasi}}$$

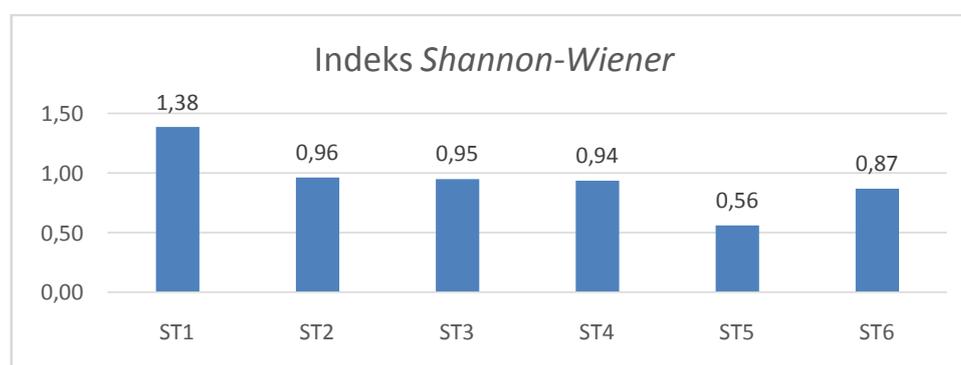
### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa di sungai-sungai Kecamatan Pasrujambe ditemukan 9 spesies dari 5 famili. Spesies yang ditemukan beragam dari yang toleran terhadap polutan dan yang sensitif terhadap polutan. Hasil pengamatan dapat dilihat secara jelas pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Jumlah dan Jenis Odonata pada Sungai-sungai di Kecamatan Pasrujambe Kabupaten Lumajang

Famili	Spesies	St1	St2	St3	St4	St5	St6
Euphaeidae	<i>Euphaea variegata</i>	5	17	3	5		4
Calopterygidae	<i>Vestalis luctuosa</i>	14	7	1	30		
Clorocyphidae	<i>Heliocypha fenestrata</i>	4	5				1
	<i>Libellago lineate</i>	9		1	1		
Coenagrionidae	<i>Copera marginipes</i>	5					
	<i>Ishnura senegalensis</i>					1	
	<i>Pseudagrion pruinatum</i>	11					1
Libellulidae	<i>Orthetrum Sabina</i>	1					
	<i>Pantala flavecens</i>	30				3	
TOTAL		79	29	5	36	4	6

Hasil pengamatan dianalisis menggunakan Indeks *Shannon-Wiener* untuk mengetahui tingkat keragamannya (Hill, et al., 2005). Tingkat keragaman suatu spesies odonata sangat dipengaruhi oleh keberadaan sumber daya makanan (mangsa) (Herlambang, et al., 2016). Daerah dengan pencemaran organik pada tingkat sedang umumnya memiliki tingkat keragaman yang sangat tinggi. Nilai pencemaran organik yang sedang akan menyediakan makanan yang baik bagi serangga air yang memangsa plankton. Keberadaan serangga air pemangsa plankton akan menunjang banyak spesies odonata karena salah satu mangsa naiad adalah serangga air lain dengan ukuran lebih kecil seperti jentik nyamuk dsb (Setiyono, et al., 2017; Qayyimah, et al., 2014). Lokasi dengan tingkat pencemaran sangat sedikit akan memiliki indeks keragaman yang sangat rendah. Sama halnya dengan lokasi dengan tingkat pencemaran ekstrem biasanya tidak ditemukan individu odonata.

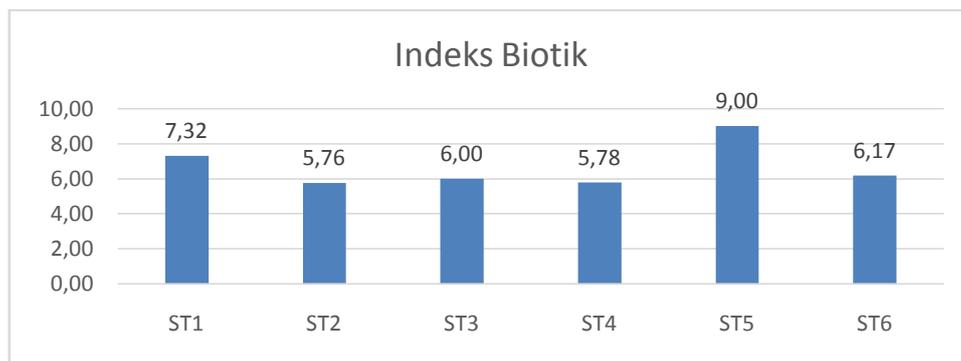


Gambar 2. Diagram Hasil Analisis Indeks *Shannon-Wiener*

Tabel 2. Skoring Indeks Biotik

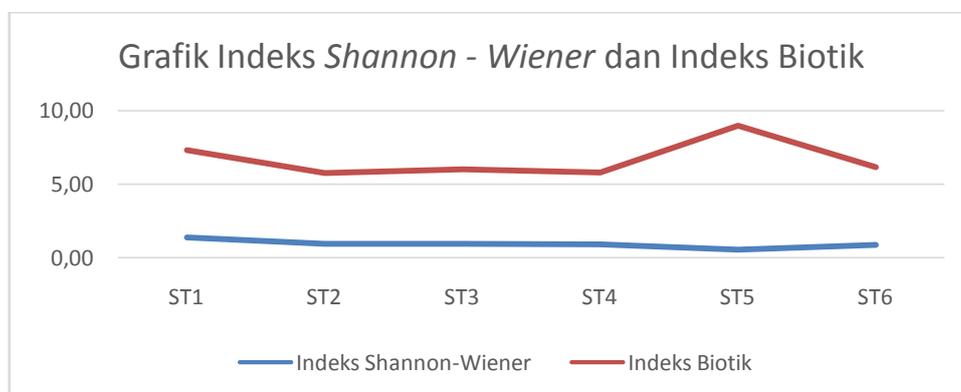
Famili	Spesies	Skor Biotik
Euphaeidae	<i>Euphaea variegata</i>	6
Calopterygidae	<i>Vestalis luctuosa</i>	5
Clorocyphidae	<i>Heliocypha fenestrata</i>	6
	<i>Libellago lineata</i>	7
Coenagrionidae	<i>Copera marginipes</i>	7
	<i>Ishnura senegalensis</i>	9
	<i>Pseudagrion pruinatum</i>	7
Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i>	9
	<i>Pantala flavescens</i>	9

(Sumber: Abdillah, et al., 2018; Mandaville, 2002; Nugrahani, et al., 2014)



Gambar 3. Diagram Hasil Analisis Indeks Biotik

Berdasarkan Mandaville 2002, skoring Indeks Biotik pada suatu daerah memiliki nilai yang berbeda dengan daerah lainnya. Pulau Jawa memiliki spesies capung sangat sensitif hingga sangat toleran dengan persebaran yang luas (Nugrahani, et al., 2014). Tabel 2. Menunjukkan skor spesies odonata sensitif yang relevan digunakan di lokasi kajian.



Gambar 4. Grafik Hasil Analisis Indeks Shannon – Wiener dan Indeks Biotik

Tabel 3. Evaluasi Hasil Indeks Biotik

Skor Indeks Biotik	Kategori	Keterangan
0,00 – 3,50	Sempurna	Tidak ditemukan pencemaran organik
3,51 – 4,50	Sangat Baik	Kemungkinan terdapat sedikit pencemaran organik
4,51 – 5,50	Baik	Kemungkinan ada beberapa pencemaran organik
5,51 – 6,50	Cukup	Ada polusi yang cukup banyak
6,51 – 7,50	Cukup Buruk	Terdapat pencemaran organik yang cukup besar
7,51 – 8,50	Buruk	Terdapat pencemaran yang sangat besar
8,51 – 10.0	Sangat Buruk	Terdapat pencemaran yang sangat besar

Sumber: Mandaville, 2002

Indeks *Shannon – Wiener* terendah dan Indeks Biotik tertinggi terjadi pada ST5. Nilai keragaman yang rendah terjadi karena ST5 merupakan parit irigasi persawahan dengan sedikit sumber pakan imago. Sumber pakan imago berupa serangga lain dengan ukuran kecil sangat rendah karena adanya penggunaan insektisida pada pertanian. Rendahnya keragaman juga terjadi juga disebabkan karena habitat yang kurang mendukung berupa parit dengan Poaceae disekitarnya. Kondisi tersebut hanya memungkinkan spesies dengan kebutuhan cahaya dengan intensitas tinggi. Spesies dengan warna gelap sering ditemukan di habitat berkanopi dan spesies dengan warna terang ditemukan di habitat terbuka. *Ischnura senegalensis* dan *Pantala flavescens* yang ditemukan di lokasi ini merupakan odonata dengan kategori sangat toleran (Nugrahani, et al., 2014). Keberadaan dua spesies tersebut menggambarkan bahwa ST5 memiliki kualitas air yang rendah.

Indeks biotik terendah ada pada ST2 dengan skor 5.76 dengan kategori cukup yang berarti ada polusi organik yang cukup banyak. Keadaan sungai tersebut adalah beraliran deras dengan kanopi yang rapat disekitarnya. Aktivitas manusia yang ada antara lain mandi, buang air dan mencuci. Keberadaan aktivitas manusia sedikit menimbulkan polusi sehingga populasi spesies sensitif seperti *Vestalis luctuosa* sangat sedikit (Nugrahani, et al., 2014).

### Kesimpulan

Keragaman odonata ditemukan 9 spesies dari 5 famili pada sungai-sungai di Kecamatan Pasrujambe. Indeks Diversitas *Shannon – Wiener* dengan nilai tertinggi ada pada ST1 dengan kategori pencemaran air cukup buruk. Indeks Biotik dengan nilai tertinggi ada pada ST5 dengan kategori pencemaran sangat buruk.

### Daftar Pustaka

- Abdillah, M. Alifuddin, F. & Maulida A. F. N. (2018). Diversitas Odonata dan Peranannya Sebagai Indikator Air di Kawasan Wisata Air Terjun Kakek Bodo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Ke-6 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang*.
- Baskoro, K. Irawan, F. & Kamaludin, N. 2018. Odonata Semarang Raya. Haliaster Pecinta Alam Biologi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Herlambang, A. E. N., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2016). Struktur Komunitas Capung di Kawasan Wisata Curug Lawe Benowo Ungaran Barat. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 18(2), 70-78.
- Hill, D. Fasham, M. Tucker, G., Shewry M. & Shaw, P. (2005). *Handbook of Biodiversity Method : Survey, Evaluation Ana Monitoring*. Cambridge University Press, New York.

- LUMAJANGKAB. KEADAAN WILAYAH KABUPATEN LUMAJANG. Diakses dari [https://lumajangkab.go.id/profil/gbr\\_umum.php](https://lumajangkab.go.id/profil/gbr_umum.php) pada 29 November 2019.
- Mandaville, S. M. 2002. Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters: Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols (Vol. 128, p. 315). Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax, Nova Scotia.
- Nugrahani, M. P., Nazar, L., Makitan, T. & Setiyono, J. 2014. Peluit Tanda Bahaya : Capung Indikator Lingkungan Panduan Penilaian Kualitas Lingkungan Melalui Capung. Indonesian Dragonflies Society, Yogyakarta.
- Qayyimah, F. D. Nisrina, L. Aulunia, R. Rosnaeni & Baskoro, Y. (2014) Odonata Diversity Relationship with Plant Vegetation Diversity in Paliaman Quarry Cirebon, West Java.
- Setiyono, J., S. Diniarsih, E. Nur Respatika & N. Setio Budi. 2017. Dragonflies of Yogyakarta. Indonesian Dragonflies Society, Yogyakarta.
- Whitten, T., Soeriaatmadja, R. E., Afiff, S. A., Widyanoro, A., Kartikasari, S. N., & Utami, T. B. (1999). Ekologi Jawa dan Bali. Prenhallindo, Jakarta.