

## Pengaruh Tata Guna Lahan, Tipe Vegetasi Riparian, dan Sumber Pencemar Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo di Daerah Istimewa Yogyakarta

RUNCHLY KUDUBUN<sup>1</sup>, KISWORO<sup>2</sup>, DJOKO RAHARDJO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta  
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25 Yogyakarta, Indonesia. 55224  
Email: rkdbn21@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta  
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25 Yogyakarta, Indonesia. 55224  
Email: kisworo@yahoo.com

<sup>3</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta  
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25 Yogyakarta, Indonesia. 55224  
Email: djoko@staff.ukdw.ac.id

### ABSTRACT

Winongo River is one of the rivers located in the Special Region of Yogyakarta. This river has a very influential ecological, biological and economic role for humans. Riparian vegetation is vegetation that grows on river boundaries with a function to maintain water quality, natural conservation and as a shelter for river habitats. Land use around the Winongo River can have a negative impact on riparian vegetation and can affect river water quality. The impact of inappropriate land use is that there are many sewage channels that are a source of pollutants around rivers. The purpose of this study was to determine the relationship between land use, riparian vegetation types and pollutant sources on the water quality of the Winongo River. It is known that the riparian vegetation types in the Winongo River are dominated by the Poaceae family. The water quality of the Winongo River on the parameters of nitrate and phosphate has exceeded the quality standard based on Pergub DIY No. 20 of 2008. The results of the calculation of the pollutant index show that the water quality of the Winongo River is included in the category of light pollution. Qualitatively, land use and pollutant sources have a direct influence on water quality. Riparian vegetation types have a strong relationship ( $\text{sig} < 0.05$ ) with a negative correlation pattern with parameters of water discharge, temperature, turbidity, pH, DO and nitrate. Then, the parameters of depth, brightness, TDS, TSS and phosphate had a very strong relationship ( $\text{sig} < 0.01$ ) with a negative correlation pattern on riparian vegetation types.

Keywords: land use; pollutant sources; riparian vegetation; river water quality; Winongo River

### INTISARI

Sungai Winongo merupakan salah satu sungai yang terdapat di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai ini memiliki peran secara ekologis, biologis dan ekonomis yang sangat berpengaruh bagi manusia. Vegetasi riparian merupakan vegetasi yang tumbuh di sempadan sungai dengan memiliki fungsi untuk menjaga kualitas air, konservasi alami dan sebagai tempat berlindung habitat sungai. Tata guna lahan di sekitar Sungai Winongo dapat memberikan dampak buruk terhadap vegetasi riparian dan dapat memengaruhi kualitas air sungai. Dampak dari tata guna lahan yang tidak tepat guna yaitu banyak ditemukan saluran pembuangan limbah yang menjadi sumber pencemar disekitar sungai. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara tata guna lahan, tipe vegetasi riparian dan sumber pencemar terhadap kualitas air Sungai Winongo. Diketahui bahwa tipe vegetasi riparian di Sungai Winongo di dominasi oleh Famili Poaceae. Kualitas air Sungai Winongo pada parameter nitrat dan fosfat telah melebihi standar baku mutu berdasarkan pada Pergub DIY No. 20 tahun 2008. Hasil perhitungan indeks pencemar menunjukkan kualitas air Sungai Winongo termasuk dalam kategori cemaran ringan. Secara kualitatif tata guna lahan dan sumber pencemar memiliki pengaruh secara langsung terhadap kualitas air. Tipe vegetasi riparian memiliki hubungan yang kuat ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan pola korelasi negatif terhadap parameter debit air, suhu, kekeruhan, pH, DO dan nitrat. Kemudian untuk parameter kedalaman, kecerahan, TDS, TSS dan fosfat memiliki hubungan yang sangat kuat ( $\text{sig} < 0,01$ ) dengan pola korelasi negatif terhadap tipe vegetasi riparian.

Kata kunci: kualitas air sungai; sumber pencemar; Sungai Winongo; tata guna lahan; vegetasi riparian

## PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu sumber air yang mengalir secara kontinu dari hulu (sumber) ke hilir (muara) dengan intensitas air yang sangat besar. Sungai Winongo merupakan salah satu sungai yang terdapat di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai ini sering digunakan untuk mencuci, mandi, mengairi daerah pertanian dan perikanan. Namun pemanfaatan sungai dari waktu ke waktu mulai tidak terkontrol dan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai adalah tata guna lahan yang tidak guna pada daerah sempadan sungai yang merupakan zona tumbuhnya vegetasi riparian.

Ekosistem riparian merupakan ekosistem peralihan antara ekosistem akuatik dan terestrial (Setiarno *et al.*, 2018). Daerah sempadan sungai merupakan daerah yang ditumbuhi oleh vegetasi riparian yang terdiri dari berbagai jenis tumbuhan yang telah beradaptasi dengan kondisi sempadan sungai yang sering tergenang oleh air permukaan yang naik pada saat hujan (Siahaan & Ai, 2014). Vegetasi riparian berfungsi sebagai penahan atau mengikat tanah (lumpur), unsur hara, dan bahan kimia yang terbawa oleh air dari tepian kiri dan kanan sungai agar tidak ikut terbawa masuk ke dalam badan sungai (Ramadhanti *et al.*, 2020). Selain itu vegetasi riparian juga memiliki peran dalam menunjang kestabilan ekosistem pada siklus oksigen, karbon, nitrogen dan siklus air (Bates, 1961 dalam Ainy *et al.*, 2018).

Bertambahnya kebutuhan masyarakat berdampak langsung terhadap kebutuhan akan lahan baru. Pembukaan lahan tanpa melihat kondisi lingkungan suatu wilayah dapat menyebabkan permasalahan pada perubahan tata guna lahan yang dapat memberikan dampak buruk terhadap kualitas lingkungan suatu wilayah (Hastutiningrum *et al.*, 2020). Tingginya tingkat aktivitas masyarakat berupa permukiman di sempadan sungai dapat memberikan permasalahan serius terhadap kualitas air sungai. Hal ini disebabkan oleh banyaknya aktivitas permukiman yang membuang limbah secara langsung ke badan sungai (Anggun, 2013 dalam Hastutiningrum *et*

*al.*, 2020). Aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya yang berasal dari kegiatan pertanian, industri, dan rumah tangga menghasilkan buangan yang bersifat cemaran yang dapat memengaruhi terjadinya penurunan kualitas air (Suriawiria, 2003).

Tingginya pertumbuhan penduduk dapat menyebabkan pencemaran pada air permukaan, terutama pada air sungai dikarenakan kurangnya manajemen air limbah domestik dan sanitasi. Limbah domestik yang tidak diolah dan aktivitas manusia yang membuang limbah padat dan cair baik berupa organik dan anorganik ke badan air, telah menyebabkan meningkatnya polusi air dan menurunkan kualitas air (Susanti *et al.*, 2017). Banyaknya aktivitas di sekitar sungai dapat menyebabkan pencemaran dan memengaruhi serta menurunkan kualitas air, selain aktivitas manusia faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran adalah perubahan iklim (Zanatia, 2019).

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Sungai Winongo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi pengambilan sampel air dan vegetasi riparian didasarkan pada pola tata guna lahan yang terdiri dari 8 stasiun sampling. Lokasi stasiun 1 sebagai hulu berada di Jembatan Pules Lor Surdadi, Girikerto, Turi, Sleman. Stasiun 2 berada pada Jembatan Karangasem, Pandowoharjo, Sleman, stasiun 3 Jembatan Jatimulyo, Kricak, Yogyakarta, stasiun 4 Jembatan Jlagran, Bumijo, Yogyakarta, stasiun 5 Jembatan Tamansari, Wirobrajan, Yogyakarta, stasiun 6 Jembatan Dongkelan, Kasihan, Bantul, stasiun 7 Bantul dan stasiun 8 sebagai hilir yang berlokasi di Jembatan Mojo, Gading, Kretek, Bantul. Dilakukan 3 kali pengulangan pada waktu pagi, siang, dan sore hari.

Ada 3 parameter yang diukur terdiri dari parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik meliputi kedalaman, kekeruhan, kecerahan, kecepatan arus, debit air, suhu, tipe substrat, TDS dan TSS. Parameter kimia meliputi kimia meliputi pH, DO, BOT, nitrat, fosfat, dan amonia. Sedangkan parameter biologi (vegetasi riparian) meliputi kerapatan,

indeks kekayaan jenis, dan indeks keanekaragaman jenis. Selain itu dilakukan perhitungan indeks pencemaran (IP) dalam menentukan status mutu air sungai berdasarkan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air.

Metode yang digunakan dalam mengambil sampel vegetasi yaitu petak ukur dengan mengacuh pada penelitian Siahaan (2012). Lokasi pengambilan sampel vegetasi riparian dilakukan dari daerah tepian sungai (*bankfull width*) sampai daratan atas (*upland*) atau daerah yang terkena air permukaan ketika banjir. Pengambilan dilakukan pada bagian sempadan kiri dan kanan sungai. Vegetasi yang ada kemudian didokumentasikan menggunakan kamera dan diidentifikasi di Laboratorium Lingkungan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. Pola penggunaan lahan dan sumber pencemar sekitar Sungai Winongo diketahui dengan menggunakan metode survei dan observasi di lapangan. Selain itu digunakan *Software*

*Google Maps Pro* untuk mengetahui luas penggunaan lahan di Sungai Winongo. Hasil pengamatan kemudian dianalisis secara deskriptif.

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif secara deskriptif menggunakan gambar dan tabel untuk melakukan analisa hubungan antara tata guna lahan, tipe vegetasi riparian dan sumber pencemar dengan kualitas air Sungai Winongo. Kemudian analisis kuantitatif secara analitik menggunakan ANOVA untuk melihat perbedaan karakteristik fisik kimia, serta analisa korelasi Pearson untuk memperkirakan hubungan tipe vegetasi riparian dengan kualitas air Sungai Winongo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tata Guna Lahan di Sungai Winongo

Pengukuran luas wilayah tata guna lahan di Sungai Winongo menggunakan *Software Google Maps Pro* untuk mengetahui persentase tata guna lahan pada masing-masing stasiun pengamatan yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan lahan di sekitar daerah aliran Sungai Winongo

Stasiun	Penggunaan Lahan					
	Zona riparian	Sawah	Kebun campuran	Lahan kosong	Bangunan	Jalan raya
1	<b>80,38%</b>	-	16,65%	-	2%	0,95%
2	<b>80,75%</b>	8,22%	-	-	10,61%	0,39%
3	5,57%	-	-	11,79%	<b>90,66%</b>	1,95%
4	3,96%	-	-	15,66%	<b>77,92%</b>	2,45%
5	0,90%	-	-	8,69%	<b>90,40%</b>	-
6	13,68%	-	-	9,42%	<b>70,93%</b>	5,94%
7	33,37%	<b>66,62%</b>	-	-	-	-
8	15,90%	<b>54,46%</b>	-	-	29,62%	-

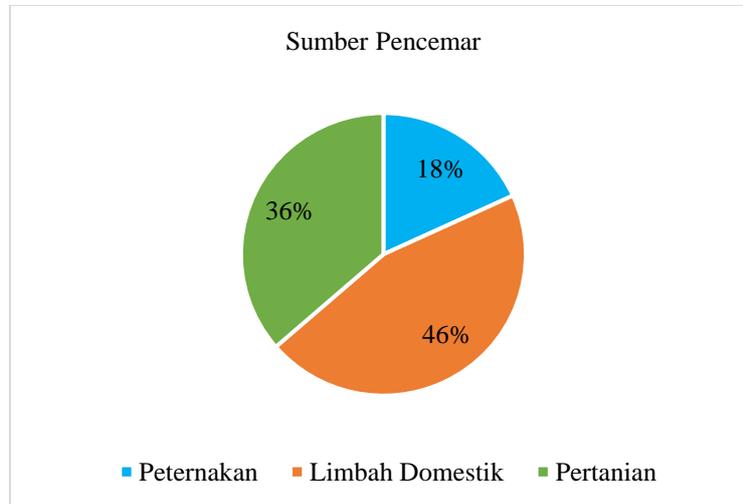
Berdasarkan pada Tabel 1 diketahui bahwa penggunaan lahan pada stasiun 1 dan 2 didominasi oleh zona riparian. Hal ini dikarenakan lokasi pada stasiun 1 dan 2 masih berada di sekitar hulu sungai dan masih sedikit ditemukan aktivitas masyarakat. Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Wardhana *et al.* (2013), penggunaan lahan pada daerah hulu Sungai Winongo di dominasi oleh daerah hutan dan perkebunan. Penggunaan lahan pada stasiun 3-6 didominasi oleh bangunan (permukiman, usaha kecil, industri dan perkantoran). Hal ini dikarenakan lokasi pada stasiun 3-6 yang berada tepat di tengah Kota

Yogyakarta yang tinggi akan aktivitas manusia dan permukiman. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Wardhana *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa penggunaan lahan pada DAS bagian tengah Sungai Winongo didominasi oleh daerah permukiman yang tepat berada di tengah kota. Penggunaan lahan pada stasiun 7 dan 8 didominasi oleh daerah persawahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wardhana *et al.* (2013), yang mengatakan bahwa penggunaan lahan di daerah hilir pada umumnya didominasi oleh persawahan dikarenakan kondisi tanah yang datar dan kaya akan unsur hara dalam tanah.

### Sumber Pencemar di Sungai Winongo

Berdasarkan pada Gambar 1 dan hasil pengamatan terhadap sumber pencemar di sekitar Sungai Winongo, diketahui bahwa

terdapat 3 sumber pencemar yang memiliki peran secara langsung dalam memengaruhi kualitas air sungai yaitu limbah peternakan, limbah pertanian dan limbah domestik.



Gambar 1. Grafik sumber pencemar di Sungai Winongo

Hasil pengamatan pada stasiun 1 diketahui bahwa sumber pencemar yang teramati terdiri dari daerah perkebunan dan terdapat kawasan budidaya ikan. Kemudian pada stasiun 2 sumber pencemar yang teramati terdiri dari saluran irigasi persawahan dan terdapat lokasi pembuangan sampah. Sedangkan pada stasiun 3 dan 4 sumber pencemar yang teramati berupa adanya saluran pembuangan limbah domestik, lokasi MCK dan pembuangan sampah secara langsung ke badan sungai. Kemudian pada stasiun 5 dan 6 sumber pencemar yang teramati berupa saluran pembuangan limbah domestik dan lokasi pembuangan sampah. Namun pada stasiun 5 ditemukan peternakan ayam pada badan sungai. Sedangkan stasiun 6 dijadikan sebagai lokasi kakus. Hasil pengamatan pada stasiun 7 dan 8 sumber pencemar didominasi oleh adanya saluran irigasi persawahan. Namun pada stasiun 7 teramati juga adanya lokasi pembuangan sampah plastik dan dijadikan sebagai lokasi kakus.

### Tipe Vegetasi Riparian di Sungai Winongo

Berdasarkan pada Tabel 2 diketahui bahwa jumlah individu dan jumlah spesies pada

masing-masing stasiun memiliki pola yang fluktuatif. Dapat dilihat bahwa jumlah individu dan spesies pada stasiun 1 memiliki jumlah terbesar dan diikuti oleh stasiun 2 dengan jumlah individu dan spesies yang tidak terlalu berbeda jauh dengan stasiun 1. Pada stasiun 3 terjadi penurunan jumlah individu dan spesies dikarenakan kawasan di sekitar stasiun 3 telah dialih fungsikan sebagai tanggul dan bangunan. Sedangkan pada stasiun 4 terjadi kenaikan jumlah individu dan spesies dikarenakan terdapat lahan terbuka di sekitar stasiun 4 sehingga ditumbuhi oleh vegetasi riparian. Kemudian pada stasiun 6, 7 dan 8, jumlah individu dan spesies mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan penggunaan lahan pada stasiun 6 telah digunakan untuk pendirian bangunan. Sedangkan pada stasiun 7 dan 8 penurunan disebabkan oleh alih fungsi lahan sebagai daerah persawahan dan tanggul. Kemudian jumlah individu dan spesies terendah ditemukan pada stasiun 5. Di mana pada stasiun 5, daerah riparian telah dialih fungsikan sebagai tanggul dan daerah padat penduduk.

Tabel 2. Indeks biotik sungai vegetasi riparian di Sungai Winongo

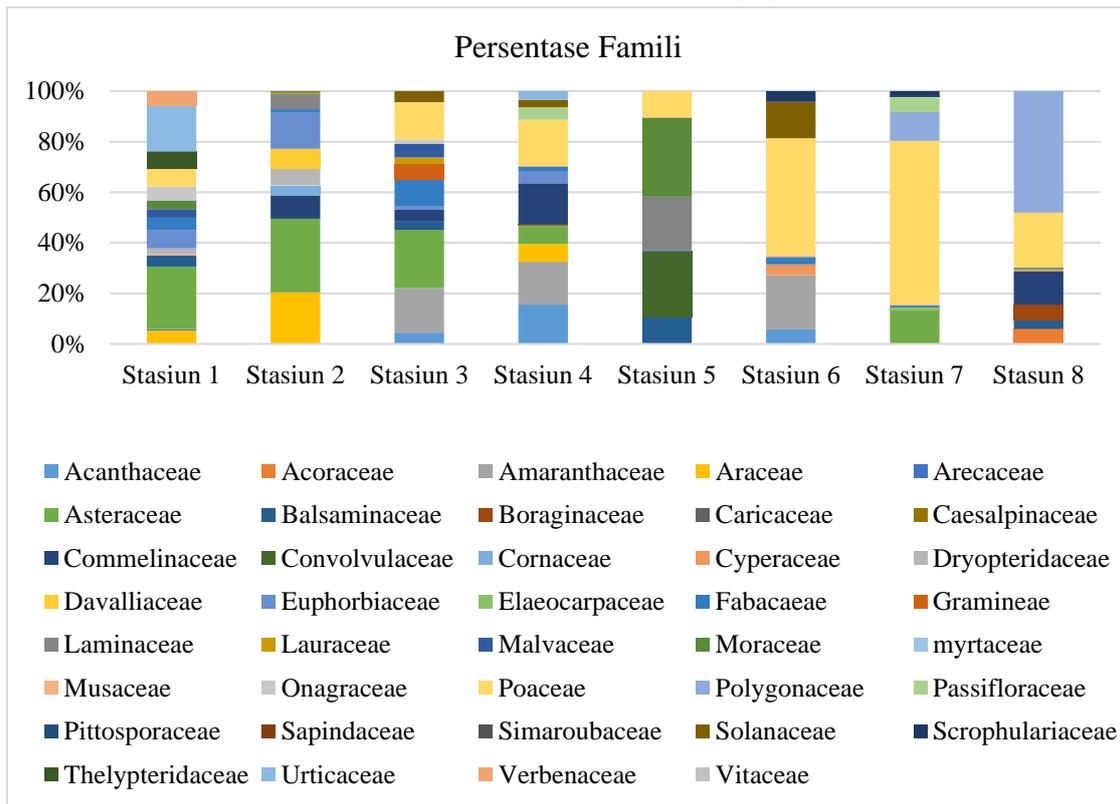
Stasiun	Jumlah Individu	Jumlah Spesies	H'	R	D
1	259	26	3,99	4,49	519.925
2	241	24	3,94	4,19	502.200
3	130	17	3,64	3,3	283.000
4	170	24	3,96	4,47	353.900
5	23	8	2,54	2,23	47.825
6	113	15	3,22	2,96	219.500
7	92	15	2,4	3,09	130.925
8	90	12	2,7	2,44	208.200

Indeks keanekaragaman jenis pada setiap stasiun berada pada rentang 2,23-3,99. Berdasarkan pada kriteria penilaian struktur komunitas vegetasi riparian dari Fachrul (2007), diketahui bahwa hasil penilaian pada stasiun 1, 2, 3, 4 dan 6 masuk dalam kategori keanekaragaman jenis tinggi dengan  $H' > 3$ . Sedangkan stasiun 5, 7 dan 8 berada pada kategori keanekaragaman jenis sedang dengan  $1 \leq H' \leq 3$ . Keanekaragaman memiliki nilai indeks yang tinggi apabila seluruh individu berasal dari genus atau spesies yang berbeda, jika nilai indeks keanekaragaman rendah maka dapat diketahui bahwa seluruh individu hanya berasal dari genus atau spesies yang sama (Odum, 1993).

Indeks kekayaan jenis (indeks Margalef) merupakan salah satu metode pengukuran yang dapat digunakan untuk mengetahui jumlah jenis dalam suatu daerah pengamatan. Hasil pengukuran kekayaan jenis pada setiap stasiun memiliki nilai yang berbeda dengan rentang antara 2,23-4,49. Berdasarkan pada kategori penetapan kekayaan jenis untuk indeks kekayaan Margalef diketahui bahwa kekayaan jenis pada stasiun 1, 2 dan 4 termasuk dalam kategori kekayaan jenis sedang dengan nilai  $3,5 < R < 5$ . Sedangkan pada stasiun 3, 5, 6, 7 dan

8 masuk dalam kategori kekayaan jenis rendah dengan nilai  $R < 3,5$ . Semakin besar jumlah individu (N) yang teramati disertai dengan pertambahan jumlah spesies (S) maka nilai kekayaan jenis (R) akan semakin tinggi. Namun apabila nilai jumlah spesies (R) yang teramati rendah dan nilai jumlah individu (N) tinggi maka tingkat kekayaan jenisnya rendah (Magurran, 2004).

Indeks kekayaan jenis dan indeks keanekaragaman jenis memiliki pola yang berbeda. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, di mana urutan indeks keanekaragaman jenis tertinggi hingga terendah adalah stasiun 1, 2, 4, 3, 6, 8, 5 dan 7. Sedangkan pada indeks kekayaan jenis dengan urutan tertinggi hingga terendah adalah stasiun 1, 4, 2, 3, 7, 6, 8 dan 5. Hasil perhitungan indeks kerapatan dapat dilihat bahwa tingkat kerapatan pada setiap stasiun memiliki pola yang naik turun, di mana kerapatan masing-masing spesies dipengaruhi juga oleh luas kecilnya zona riparian. Urutan tingkat kerapatan tertinggi hingga terendah adalah stasiun 1, 2, 4, 3, 6, 8, 7 dan 5. Berdasarkan pada perbedaan yang ditemukan, dapat memberikan gambaran mengenai tipe vegetasi riparian di Sungai Winongo sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tipe vegetasi riparian Sungai Winongo berdasarkan tingkat famili

Berdasarkan pada Gambar 2 diketahui bahwa tipe vegetasi riparian pada stasiun 1 didominasi oleh famili Asteraceae pada urutan pertama dengan persentase 24,349%, urutan kedua dengan persentase 17,791% berasal dari famili Urticaceae, pada urutan ketiga terdapat famili Euphorbiaceae dengan persentase 7,212%. Tipe vegetasi riparian pada stasiun 2 masih didominasi oleh tanaman yang berasal dari famili Asteraceae dengan persentase 21,903% pada urutan pertama, diikuti oleh famili Poaceae pada urutan kedua dengan persentase 16,985% dan pada urutan ketiga dari famili Araceae 15,432%. Sedangkan pada stasiun 3 tipe vegetasi riparian masih didominasi oleh tanaman yang berasal dari famili Asteraceae di urutan pertama dengan persentase 22,968%, diikuti famili Amaranthaceae pada urutan kedua dengan persentase 17,667% dan pada urutan ketiga berasal dari famili Poaceae dengan persentase 14,805%. Tipe vegetasi riparian pada stasiun 4 didominasi oleh tanaman dari famili Poaceae pada urutan pertama dengan persentase 18,366% dan diikuti oleh famili Amaranthaceae pada urutan kedua dengan

persentase 16,953% dan famili Commelinaceae pada urutan ketiga dengan persentase 16,247%. Sedangkan pada stasiun 5 tipe vegetasi yang teramati terdiri dari famili Moraceae dengan persentase 31,364%, Convolvulaceae 26,136% dan Lamiaceae 20,909%. Sedangkan pada stasiun 6 tipe vegetasi riparian lebih didominasi oleh tanaman yang berasal dari famili Poaceae pada urutan pertama dengan persentase 36,765%, famili Asteraceae pada urutan kedua dengan persentase 20,501% dan famili Amaranthaceae pada urutan ketiga dengan persentase 17,084%. Pada stasiun 7 diketahui bahwa tipe vegetasi riparian didominasi oleh tanaman dari famili Poaceae pada urutan pertama dengan persentase 64,769%, urutan kedua Asteraceae dengan persentase 13,366% dan Polygonaceae pada urutan ketiga dengan persentase 11,456%. Sedangkan pada stasiun 8 tipe vegetasi riparian lebih didominasi oleh famili Polygonaceae dengan persentase 48,030%, Poaceae 21,805% dan Commelinaceae 13,208%.

## Hubungan antara Tipe Vegetasi Riparian, Penggunaan Lahan dan Sumber Pencemar Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo

Berdasarkan pada Pergub DIY No. 20 tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi

Daerah Istimewa Yogyakarta, Sungai Winongo dikategorikan dalam baku mutu air kelas II dengan status mutu air pada setiap stasiun ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas air Sungai Winongo

Parameter	Satuan	Baku mutu Pergub DIY No. 20 tahun 2008	Stasiun							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kedalaman	cm	-	15,20 <sup>a</sup>	23,98 <sup>ab</sup>	38,75 <sup>bc</sup>	59,23 <sup>cde</sup>	74,49 <sup>de</sup>	53,21 <sup>cd</sup>	78,97 <sup>e</sup>	52,88 <sup>cd</sup>
Debit Air			0,14 <sup>a</sup>	1,05 <sup>b</sup>	1,93 <sup>c</sup>	0,41 <sup>ab</sup>	0,91 <sup>b</sup>	0,67 <sup>ab</sup>	0,84 <sup>ab</sup>	0,67 <sup>ab</sup>
Kec. Arus	m/s	-	0,08 <sup>a</sup>	0,94 <sup>ab</sup>	7,27 <sup>d</sup>	2,67 <sup>abc</sup>	7,41 <sup>d</sup>	4,10 <sup>bc</sup>	2,13 <sup>ab</sup>	5,52 <sup>cd</sup>
Suhu	°C	±3°C terhadap suhu udara	26,13 <sup>a</sup>	27,56 <sup>ab</sup>	28,13 <sup>b</sup>	27,63 <sup>ab</sup>	28,10 <sup>b</sup>	29,23 <sup>b</sup>	29,26 <sup>b</sup>	29,13 <sup>b</sup>
Kecerahan	Cm	-	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	28,56 <sup>b</sup>	26,33 <sup>b</sup>	36,16 <sup>bc</sup>	36,66 <sup>bc</sup>	54,16 <sup>c</sup>	27,83 <sup>b</sup>
Kekeruhan	NTU	-	2,34 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>	7,48 <sup>a</sup>	5,73 <sup>a</sup>	21,48 <sup>b</sup>	10,91 <sup>a</sup>	5,40 <sup>a</sup>	6,57 <sup>a</sup>
TDS	Ppm	1000	139 <sup>a</sup>	159,66 <sup>ab</sup>	198 <sup>bc</sup>	209,33 <sup>d</sup>	343,66 <sup>e</sup>	291,33 <sup>d</sup>	266,33 <sup>d</sup>	299,66 <sup>d</sup>
TSS	Ppm	50	0,83 <sup>a</sup>	1,63 <sup>a</sup>	17,66 <sup>b</sup>	19,33 <sup>bc</sup>	24,50 <sup>cd</sup>	24,26 <sup>cd</sup>	25,33 <sup>d</sup>	19,33 <sup>bc</sup>
pH	-	6-8,5	7,53 <sup>a</sup>	7,59 <sup>a</sup>	7,46 <sup>a</sup>	7,58 <sup>a</sup>	7,40 <sup>a</sup>	7,32 <sup>a</sup>	7,29 <sup>a</sup>	7,51 <sup>a</sup>
DO	Ppm	5	7,33 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	7,65 <sup>a</sup>	7,43 <sup>a</sup>	8,20 <sup>a</sup>	8,73 <sup>a</sup>	10,20 <sup>b</sup>	8,30 <sup>a</sup>
BOT	mg/l	-	6,66 <sup>a</sup>	5,43 <sup>a</sup>	7,84 <sup>a</sup>	7,16 <sup>a</sup>	8,53 <sup>a</sup>	5,90 <sup>a</sup>	5,29 <sup>a</sup>	7,79 <sup>a</sup>
Amonia	mg/l	-	0,79 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,13 <sup>ab</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	0,23 <sup>b</sup>
Nitrat	mg/l	10	2,97 <sup>a</sup>	4,11 <sup>a</sup>	9,28 <sup>cd</sup>	<b>10,03<sup>d</sup></b>	<b>10,31<sup>d</sup></b>	<b>11,71<sup>e</sup></b>	8,41 <sup>c</sup>	7,15 <sup>b</sup>
Fosfat	mg/l	0,2	<b>0,26<sup>a</sup></b>	<b>0,26<sup>a</sup></b>	<b>0,47<sup>b</sup></b>	<b>0,49<sup>b</sup></b>	<b>0,63<sup>c</sup></b>	<b>0,72<sup>cd</sup></b>	<b>0,83<sup>d</sup></b>	<b>0,97<sup>e</sup></b>
Status Mutu Air		IP	1,15 Cemaran ringan	1,15 Cemaran ringan	2,09 Cemaran ringan	2,15 Cemaran ringan	2,55 Cemaran ringan	2,78 Cemaran ringan	2,99 Cemaran ringan	3,22 Cemaran ringan

Hasil uji parameter fisik-kimia terlampir pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hanya terdapat 2 parameter yang mengalami peningkatan konsentrasi yang melebihi standar baku mutu kelas II yaitu parameter nitrat dan fosfat. Diketahui bahwa kedua parameter ini memiliki pola yang sama yaitu terjadi kenaikan konsentrasi pada setiap stasiun pengamatan. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya penggunaan lahan sebagai daerah persawahan dan peternakan. Selain itu adanya daerah permukiman juga dapat memengaruhi tinggi rendahnya nitrat dan fosfat di dalam air. Aktivitas pertanian dan peternakan dan menjadi sumber masuknya unsur N dan P ke dalam sungai. Unsur P (fosfor) yang masuk ke aliran sungai berasal dari aktivitas pertanian, industri dan rumah tangga. Detergen yang merupakan bahan sisa aktivitas rumah tangga menjadi penyumbang terbesar unsur P dalam air sungai

(Mukono, 2008). Hal ini juga didukung oleh Effendi (2003) yang menyatakan bahwa sumber utama nitrogen antropogenik di perairan berasal dari limbah pertanian dan perkebunan yang menggunakan pupuk kandang maupun pupuk buatan, maupun dari kegiatan domestik seperti air buangan limbah rumah tangga yang mengandung deterjen dapat menjadi sumber pencemar yang mengakibatkan tingginya nilai fosfat. Hal ini didukung dengan adanya pola aktivitas masyarakat di sekitar badan sungai yang melakukan aktivitas MCK.

Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahui bahwa terdapat perbedaan kualitas air Sungai Winongo. Perbedaan ini dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan, pola aktivitas manusia, penggunaan lahan, sumber pencemar dan tipe vegetasi riparian. Air yang masuk ke sungai yang berasal dari pertanian dan permukiman penuh dengan bahan-bahan

pencemar misalnya pestisida, pupuk dan minyak. Pencemar tersebut sebelum memasuki sungai akan diserap oleh vegetasi riparian dan diubah menjadi bahan-bahan yang tidak berbahaya. Hal tersebut membantu meningkatkan kualitas air sungai. Vegetasi riparian berperan secara langsung dalam purifikasi alamiah air sungai. Namun hasil yang didapat dalam penelitian ini diketahui kemampuan purifikasi alamiah dari vegetasi riparian tidak maksimal. Hal ini dikarenakan sumber pencemar yang terdapat pada Sungai Winongo mengalami kontak langsung dengan badan air sungai tanpa melewati vegetasi riparian sebelum masuk ke aliran air sungai. Hasil penilaian baku mutu air Sungai Winongo dengan menggunakan indeks pencemar (IP) didapat hasil bahwa Sungai Winongo terindikasi mengalami cemaran ringan dengan nilai IP berada pada kisaran 1,15-3,22.

Hasil analisis kuantitatif korelasi *pearson* untuk melihat ada tidaknya hubungan tipe vegetasi riparian dengan karakteristik fisik-kimia air Sungai Winongo, diketahui bahwa pada parameter kedalaman, kecerahan, TDS dan TSS memiliki korelasi yang sangat kuat ( $\text{sig} < 0,01$ ) dengan dengan vegetasi riparian. Sedangkan pada parameter debit air, suhu, kekeruhan, DO, nitrat dan fosfat memiliki korelasi yang kuat ( $\text{sig} < 0,05$ ). Parameter pH dan DO memiliki korelasi yang positif dengan vegetasi riparian, sedangkan parameter kedalaman, debit air, suhu, kecerahan, kekeruhan, TDS, TSS, nitrat dan fosfat memiliki korelasi negatif dengan vegetasi riparian.

## KESIMPULAN

Sumber pencemar yang ditemukan di Sungai Winongo terdiri dari tambak ikan, kebun campuran, saluran pembuangan limbah domestik, saluran irigasi, sampah plastik, kakus dan peternakan ayam. Ditemukan 39 Famili di Sungai Winongo yang didominasi oleh famili Poaceae. Berdasarkan pada Pergub DIY No. 20 tahun 2008, diketahui bahwa parameter fosfat telah melebihi standar baku mutu air sungai kelas II dan parameter nitrat yang melebihi standar baku mutu pada stasiun 4, 5 dan 6. Berdasarkan pada indeks pencemar (IP) Sungai

Winongo termasuk dalam kategori cemaran ringan. Penggunaan lahan yang tidak terkontrol pada daerah zona riparian dan banyak ditemukan sumber pencemar pada Sungai Winongo memiliki pengaruh secara langsung terhadap penurunan kualitas air sungai dilihat dari parameter fisik-kimia. Tipe vegetasi riparian memberikan pengaruh terhadap kualitas air Sungai Winongo pada parameter debit air, suhu, kekeruhan, pH, DO dan nitrat ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan pola negatif. Kemudian pada parameter kedalaman, kecerahan, TDS, TSS dan fosfat ( $\text{sig} < 0,01$ ) dengan pola negatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainy NS, Wardhana W, dan Nisyawati. 2018. Struktur vegetasi riparian sungai pesanggrahan kelurahan Lebak Bulus Jakarta Selatan. *Jurnal Bioma*. vol 14(2): 60-69. doi: 10.21009/Bioma14(2).2.
- Anggun HS. 2013. Simulasi tata guna lahan terhadap kualitas air sungai dengan metode indeks pencemaran (Studi kasus Sungai Tuntang Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan*. vol 2(1): 1-10.
- Bates M. 1961. *Man in nature*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fachrul MF. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hastutiningrum S, Muchlis, dan Astari NA. 2020. Pengaruh tata guna lahan terhadap kualitas air dan daya tampung beban pencemaran selokan Mataram Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. vol 12(2): 189-194.
- Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity*. USA: Blackwell Publishing Company.
- Mukono. 2008. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*, Terj. Tjahjono Samingan, Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ramadhanti NRN, Mahmudati N, Prihanta W, Permana FH, dan Fauzi A. 2020. Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Kualitas Riparian Yang Berbeda di Sumber Maron Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Hal 100-109.
- Setiarno, Yulianto S, dan Wittu S. 2018. Struktur dan komposisi vegetasi riparian Sungai Pager Kecamatan Rakumpit Kota Palangka Raya. *Agrienvi: Jurnal Ilmu Pertanian*. vol 13(1): 14-24. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Siahaan R dan Ai NS. 2014. Jenis - jenis vegetasi riparian sungai ranoyapo, Minahasa Selatan. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. vol 1(1): 7-12.

- Suriawiria U. 2003. Air Dalam Kehidupan Dan Lingkungan Yang Sehat. Bandung: Penerbit Alumni.
- Susanti, Dyah P, and Miardini A. 2017. The impact of land use change on water pollution index of Kali Madiun Sub-watershed. *Forum Geografi*. vol 31(1): doi: 10.23917/forgeo.v31i1.2686.
- Wardhana PN, Astuti SAY, dan Kurnia D. 2018. Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap debit banjir di DAS Winongo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal ilmiah Teknik Sipil*. doi: 10.24843/JITS.2018.v22.i02.p10.
- Zanatia., Firda K, Ningrum H, dan Rahmadi, A. 2019. Pencemaran Air di Daerah Aliran Sungai Cimencrang Jawa Barat: Sumber, Dampak, dan Solusi. Bandung: Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.