



**KEANEKARAGAMAN SPESIES DAN DISTRIBUSI LONGITUDINAL
IKAN DI SUNGAI KREO SEMARANG SEHUBUNGAN DENGAN AIR
LINDI TPA JATIBARANG SEMARANG**

skripsi

**Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sain
Biologi**

**Oleh
Chatarina Rifki Astuti
4411410025**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa isi skripsi yang berjudul "Keanekaragaman Spesies dan Distriusi Longitudinal Ikan di Sungai Kreo Semarang Sehubungan dengan Air Lindi TPA Jatibarang" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, September 2015



Chatarina Rifki Astuti
NIM. 4411410025

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

“Keanekaragaman Spesies Dan Distriusi Longitudinal Ikan Di Sungai Kreo Semarang Sehubungan Dengan Air Lindi TPA Jatibarang”

Disusun oleh

nama : Chatarina Rifki Astuti

NIM : 4411410025


telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada 7 Mei 2015.


Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Panitia Ujian

Sekretaris


Andin Irsadi, S.Pd, M.Si
NIP. 197403102000031001

Penguji Utama



Ir. Tyas Agung Pribadi, M. Sc. St.
NIP. 19620308 199002 1 00 1

Anggota Penguji II



Ir. Nana Kariada Tri Martuti, M. Si
NIP. 19660316 199310 2 00 1

Anggota Penguji III/Pembimbing I



Dr. Sri Ngabekti M. S
NIP. 19590901 198601 2 00 2

ABSTRAK

Chatarina Rifki Astuti. Keanekaragaman Spesies Dan Distriusi Longitudinal Ikan Di Sungai Kreo Semarang Sehubungan Dengan Air Lindi TPA Jatibarang. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Sri Ngaekti, M.S

Sungai Kreo merupakan salah satu ekosistem yang di dalamnya terdapat beberapa komponen yang saling berinteraksi satu sama lain komponen-komponen ini meliputi biotik dan abiotik. Ikan sebagai salah satu komponen biotik yang dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Bahan-bahan organik dan non-organik yang masuk ke dalam perairan menyebabkan terjadinya perubahan kondisi perairan baik faktor fisika, kimia, dan biologi. Salah satu tempat penyumbang bahan-bahan organik dan non-organik di sekitar Sungai Kreo adalah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif. Pengambilan sampel ikan dilakukan di lima stasiun yang ditentukan (*purposive sampling*) sampel diambil menggunakan jala tebar, ikan yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi jenis serta dihitung jumlah tiap jenisnya. Data yang diperoleh dianalisis indeks keanekaragaman (H'), indeks Dominansi (C), dan indeks pemerataan (E). Pengukuran faktor fisika dan kimia dilakukan bersama saat pengambilan sampel ikan.

Hasil penelitian menunjukkan ikan yang tertangkap ada 6 spesies yaitu Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*), Wader Boko (*Rasbora caudimaculata*), Mujair (*Oreochromis mossambicus*), Kutuk (*Channa striata*), Nila (*Oreochromis niloticus*), dan Lele (*Clarias batracus*) serta Udang (*Macrobrachium pilimanus*). Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman spesies di Sungai Kreo tergolong sedang (0-1,62), distribusi longitudinal spesies ikan tidak merata di lima stasiun dan terdapat spesies yang mendominasi wilayah, yaitu Udang (*Macrobrachium pilimanus*). Hasil penelitian disimpulkan bahwa kualitas air di Sungai Kreo sehubungan dengan keberadaan TPA Jatibarang berdasarkan indikator keanekaragaman spesies ikan, tergolong dalam perairan tercemar sedang dimana $1 < H' < 3$. Untuk itu dibutuhkan kesadaran dari semua pihak untuk pengolahan limbah agar limbah yang dibuang ke Sungai Kreo tidak mengganggu ekosistem serta ketentuan baku mutu air Sungai Kreo.

Kata kunci : Keanekaragaman Spesies, Distribusi Longitudinal dan Kualitas Air.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan kasihNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar yang berjudul “Keanekaragaman Spesies dan Distriusi Longitudinal Ikan Di Sungai Kreo Semarang Sehubungan Dengan Air Lindi TPA Jatibarang”.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menempuh studi jenjang Strata 1 untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Biologi di Universitas Negeri Semarang. Penulis sadar bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini penulis selalu mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang membantu kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi.
3. Ketua Jurusan Biologi UNNES yang telah memberi ijin untk melakukan penelitian ini.
4. Dr. Sri Ngabekti M. S sebagai pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Ir. Tyas Agung Pribadi, M. Sc. St. Sebagai dosen penguji I untuk waktu dan kesabarannya.
6. Ir. Nana Kariada Tri Martuti, M. Si. Sebagai dosen penguji II untuk dukungan dan perhatiannya.
7. Bapak Ibu dosen dan seluruh staf pengajar Jurusan Biologi, untuk ilmu yang diberikan pada penulis.
8. Bapak, Ibu, Mbak Vita, Mas Teguh, Mas Coco, Mbak Lilin dan saudara-saudaraku tercinta untuk kasih sayang, do'a dan motivasinya.
9. Vivin, Santi, Ely, Galih, Dimas, Mahbub yang selalu setia menemaniku dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

10. Teman-teman Byomi 2010 terima kasih atas dukungan dan kebersamannya selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pembaca.

Semarang, 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Penegasan Istilah	4
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Keanekaragaman Spesies Ikan di Sungai.....	7
B. Kualitas Perairan	8
C. Distribusi Longitudinal.....	12
D. Sungai Kreo.....	13
E. Air Lindi.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
B. Populasi dan Sampel	16
C. Variabel Penelitian	16
D. Rancangan Penelitian.....	17
E. Alat dan Bahan Penelitian.....	21

F. Prosedur Penelitian.....	21
G. Metode Pengumpulan Data	23
H. Analisis Data	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil Pengamatan.....	27
B. Pembahasan.....	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan.....	21
2. Indeks Keanekaragaman, indeks Dominansi, dan indeks Kemerataan Ikan di Sungai Kreo Semarang per-stasiun Pengambilan.....	27
3. Nilai Faktor Lingkungan Yang Diperoleh Pada Setiap Stasiun Penelitian Sungai Kreo Pada Tanggal 19 September-11 November 2014.....	28
4. Data Hasil Penangkapan Ikan Di Sungai Kreo Per-stasiun Pengambilan.....	47
5. Hasil Tabulasi Faktor Lingkungan per-Periode Pengambilan.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jenis-jenis Ikan.....	9
2. Titik Pengambilan Sampel Tiap Stasiun Pengamatan	17
3. Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian	18
4. Lokasi stasiun I	18
5. Lokasi stasiun II.....	19
6. Lokasi stasiun III.....	19
7. Lokasi stasiun IV	20
8. Lokasi stasiun V.....	20
9. Klasifikasi Ikan di Sungai Kreo Semarang.....	45
10. Dokumentasi Lokasi Penelitian Keanekaragaman Spesies dan Distribusi Longitudinal Ikan di Sungai Kreo Semarang Sehubungan dengan Air Lindi TPA Jatibarang Semarang.....	50
11. Dokumentasi Penelitian.....	51
12. Dokumentasi Foto Spesies ikan Hasil Penelitian.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Klasifikasi Ikan di Sungai Kreo Semarang.....	45
2. Data hasil penangkapan ikan di Sungai Kreo per-satasiun pengambilan.....	49
3. Dokumentasi Lokasi Penelitian Keanekaragaman Spesies dan Distribusi Longitudinal Ikan di Sungai Kreo Semarang Sehubungan dengan Air Lindi TPA Jatibarang Semarang	51
4. Dokumentasi Pelenitian Keanekaragaman Spesies dan Distribusi Longitudinal Ikan di Sungai Kreo Semarang Sehubungan dengan Air Lindi TPA Jatibarang Semarang	52
5. Data hasil pengujian sampel air BLK Provinsi Jawa Tengah.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Semarang merupakan kota strategis yang berada di tengah-tengah Pulau Jawa yang terletak antara garis $6^{\circ} 50'$ - $7^{\circ} 10'$ Lintang Selatan dan garis $109^{\circ} 50'$ - $110^{\circ} 35'$ Bujur Timur. Wilayah Semarang sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Semarang, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Kendal, dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Demak. Luas wilayah Kota Semarang sebesar $373,70 \text{ km}^2$ dan merupakan 1,15% dari total luas daratan Provinsi Jawa Tengah (Data Umum Series Kota Semarang 2010).

Kota Semarang memiliki beberapa sungai, diantaranya yaitu Sungai Babon, Kripik, Kreo, Banjir Kanal Timur, dan Kaligarang. Sungai Kaligarang merupakan gabungan Sungai yang berasal dari Gunung Ungaran, merupakan sistem sungai terbesar di kota Semarang. Salah satu aliran air ke Sungai Kaligarang adalah Sungai Kreo. Sungai ini mengalir dari Kecamatan Gunungpati dan Kecamatan Mijen. Luas Sungai Kreo sendiri yaitu $\pm 66,60 \text{ km}^2$ (Maramis 2006) memiliki panjang sekitar 12 km (Indrosaptono 2003).

Sungai Kreo merupakan salah satu ekosistem yang di dalamnya terdapat beberapa komponen yang saling berinteraksi satu sama lain. Komponen-komponen ini meliputi biotik dan abiotik. Semua komponen ini dapat berinteraksi dengan baik dan berdampak pada lingkungan dan ekosistem yang seimbang. Salah satu komponen biotik disungai Kreo adalah ikan.

Andi & Syaiful (2009) menjelaskan bahwa ikan air tawar merupakan organisme yang hidup di air tawar yang tergolong ke dalam kelompok nekton. Ikan sebagai salah satu biota air dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Rifai *et al* (1983) menyebutkan bahwa diantara komponen biotik, ikan merupakan salah satu organisme akuatik yang rentan terhadap perubahan lingkungan terutama yang diakibatkan oleh aktivitas, manusia baik secara langsung maupun tidak

langsung. Salah satu kegiatan yang menyebabkan perubahan lingkungan adalah pengolahan limbah industri.

Sungai yang bercampur dengan limbah yang dibuang ke dalamnya dengan pengelolaan limbah yang kurang sempurna oleh pabrik dan industri dapat menyebabkan keracunan pada ikan dan manusia. Limbah dapat pula meresap ke dalam tanah dan mencemari sumur penduduk. Pembuangan limbah yang mengandung logam-logam berat ke lingkungan sekitar, pada akhirnya sampai pada manusia melalui rantai makanan (Yulianti & Sunardi 2010).

Bahan-bahan organik dan non-organik yang masuk ke dalam perairan menyebabkan terjadinya perubahan kondisi perairan baik faktor fisika, kimia, dan biologi. Salah satu tempat penyumbang bahan-bahan organik dan non-organik di sekitar Sungai Kreo adalah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang. Sampah yang dibuang ke TPA tersebut berasal dari bermacam-macam sumber penghasil sampah seperti permukiman/domestik, kantor, hotel, pasar maupun industri (tekstil/nontekstil). Jenis sampah tersebut meliputi sampah organik, nonorganik, maupun sampah berbahaya/toksik.

Sampah atau limbah adalah salah satu masalah penting yang dapat mencemari air tanah termasuk limbah TPA. Hasil penelitian Nilasari *et al* (2011) menyatakan data hasil sebaran limbah di TPA Jatibarang kearah selatan menuju sungai Kreo dan permukiman penduduk di Kelurahan Bambankerep Kecamatan Ngaliyan kota Semarang yang lokasinya sebelah Barat dan Timur dari TPA Jatibarang.

TPA Jatibarang terdapat sampah, sampah organik dengan air mengasihkan air lindi yang ditampung ke dalam bak-bak penampungan yang nantinya akan diolah lebih lanjut. Namun metode ini memiliki kelemahan yaitu potensi pencemaran air tanah oleh air lindi.

Air lindi yang masuk ke dalam air tanah atau air sungai akan menimbulkan pencemaran sehingga dapat menimbulkan dampak yang sangat berbahaya bagi permukiman di sekitarnya yang hanya berjarak kurang lebih 300 meter dari Sungai Kreo. Limbah yang mengandung logam berat ini bila

bercampur dengan air akan menghasilkan air lindi yang berbahaya. Apabila air lindi masuk aliran sungai dan bercampur dengan air sungai secara langsung dapat berdampak terjadinya pencemaran lingkungan.

Salah satu indikator biologi pencemaran lingkungan adalah ikan. Ikan merupakan indikator alami dalam ekosistem, karena jumlah spesies ikan disuatu perairan dapat dijadikan indikator suatu perairan tercemar oleh limbah tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman spesies dan distribusi ikan di Sungai Kreo yang dipengaruhi oleh keberadaan air lindi TPA Jatibarang.

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keanekaragaman spesies dan distribusi longitudinal ikan di Sungai Kreo Semarang ?
2. Bagaimana hubungan antara keanekaragaman spesies dengan kualitas air di Sungai Kreo Semarang ?

C. Penegasan istilah

Untuk menghindari adanya perbedaan pengertian dalam penelitian ini maka perlu diberikan penjelasan tentang beberapa istilah. Istilah yang perlu diberikan penjelasan adalah sebagai berikut.

1. Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies adalah penggabungan dari jumlah spesies dan jumlah individu dari masing-masing jenis dalam suatu komunitas. Sedangkan pengertian lain keanekaragaman spesies adalah sebagai suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya. Pada penelitian ini keanekaragaman spesies ikan di Sungai Kreo digunakan sebagai indikator kualitas perairan sungai.

2. Distribusi Longitudinal

Distribusi longitudinal adalah penyebaran ikan di sepanjang aliran sungai. Distribusi longitudinal terjadi dimana kemiringan tidak jauh berbeda dari hulu ke hilir. Perubahan longitudinal yang jelas berhubungan dengan perubahan yang sangat terlihat yaitu suhu, kecepatan arus dan pH (Odum 1996). Faktor lainnya yang dapat mengubah distribusi longitudinal adalah adanya pencemaran yang terjadi akibat ulah manusia maupun yang berasal dari limbah industri pabrik sampai limbah pertanian (Prianto *et al* 2010)

Penelitian ini mengamati distribusi ikan di sepanjang Sungai Kreo dimulai dari 100 meter sebelum TPA Jatibarang sampai pertemuan antara Sungai Kreo dan Sungai Kripik.

3. Ikan Sebagai Bioindikator

Ikan dapat ditemukan di hampir semua genangan air yang berukuran besar baik air tawar, air payau maupun air asin pada kedalaman bervariasi, dari dekat permukaan air hingga beberapa ribu meter di bawah permukaan air. Selain dikonsumsi ikan juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator alami untuk mengetahui pencemaran dari suatu limbah. Sugianto (2004) menyebutkan bahwa kriteria ikan yang dapat digunakan sebagai bioindikator meliputi ikan yang dapat hidup pada iklim yang sesuai, sensitif terhadap perubahan kondisi perairan, relatif mudah didapat serta murah harganya. Dalam penelitian ini ikan yang dimaksud adalah ikan penghuni perairan Sungai Kreo Semarang dengan pengambilannya menggunakan teknik jala tebar (*Cast Net*).

4. Sungai Kreo

Sungai Kreo merupakan sungai yang terletak di perbatasan antara Kecamatan Mijen dan Kecamatan Gunungpati, Semarang. Sungai Kreo memiliki panjang sekitar 12 km (Indrosaptono 2003),

dan memiliki luas daerah tangkapan sungai 66,60 km² (Maramis 2012). Sungai ini di bagian hilir nantinya akan bersatu dengan beberapa sungai lainnya yang berada disekitar Tugu Soeharto, yaitu sungai Kaligarang dan sunagi Kripik. Wilayah yang akan diteliti meliputi Sungai Kreo yang berdekatan dengan TPA Jatibarang hingga Sungai Kreo yang berbatasan langsung dengan Sungai Kripik.

5. Kualitas Perairan

Kualitas air adalah mutu air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku (PP No. 82 Tahun 2001). Kualitas air secara umum adalah keadaan atau kondisi serta mutu dari air tersebut, apakah kualitasnya baik atau buruk. Tingkat kualitas dari air dapat diperoleh bukan hanya dengan melihat air dari fisiknya, seperti kecerahan air, substrat dasar tetapi juga harus melihat unsur-unsur yang terkandung seperti suhu, pH, kadar oksigen terlarut, BOD dari air tersebut. Pada penelitian ini kualitas perairan yang mendukung penelitian disesuaikan dengan baku mutu badan air kelas I berdasarkan PP No. 82 tahun 2001.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk menghitung indeks keanekaragaman spesies dan distribusi longitudinal ikan di Sungai Kreo Semarang.
2. Untuk mengetahui hubungan keanekaragaman dengan kualitas air Sungai Kreo.

E. Manfaat penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut.

1. Memberi informasi tentang keanekaragaman dan distribusi longitudinal ikan di Sungai Kreo Semarang.
2. Sebagai masukan untuk merumuskan kebijakan pengelolaan lingkungan dalam rangka mengendalikan pencemaran di Sungai Kreo oleh instansi terkait.

BAB II

TINJAUAN PUATAKA

A. Keanekaragaman Spesies Ikan di Sungai

Keanekaragaman spesies adalah penggabungan dari jumlah jenis dan jumlah individu dari masing-masing spesies dalam suatu komunitas. Keanekaragaman merupakan hubungan antara jumlah spesies dan jumlah individu masing-masing spesies dalam suatu komunitas (Kottelat *et al* 1993). Keanekaragaman spesies merupakan salah satu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya.

Keanekaragaman spesies suatu area dipengaruhi oleh faktor substrat yang tercemar, kelimpahan sumber makanan, kompetisi antarspesies, gangguan dan kondisi lingkungan sekitarnya sehingga spesies yang mempunyai daya toleransi tinggi akan bertambah dan sebaliknya spesies yang memiliki daya toleransi rendah jumlahnya akan semakin menurun (Rachmawaty 2011).

Keanekaragaman spesies ikan dalam ekosistem sungai dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan sungai. Keanekaragaman jenis yang tinggi mengindikasikan keadaan sungai belum tercemar dan sebaliknya, jika keanekaragaman jenis dalam ekosistem sungai rendah mengindikasikan bahwa sungai telah tercemar. Satu lingkungan dapat dikatakan stabil apabila kondisinya seimbang dan mengandung kehidupan yang beranekaragam tanpa ada suatu spesies yang dominan (Odum 1996).

Ross (1997) dalam Yustina (2001) menyatakan keanekaragaman jenis ikan dapat ditentukan oleh karakteristik habitat perairan. Karakteristik ini sangat dipengaruhi oleh kecepatan aliran sungai karena adanya perbedaan kemiringan sungai, ada tidaknya hutan atau tumbuhan di sekitar area aliran sungai yang berasosiasi dengan keberadaan hewan-hewan penghuninya.

B. Kualitas Perairan

Ikan merupakan vertebrata aquatik dan bernafas dengan insang, beberapa diantaranya bernafas melalui alat tambahan yaitu berupa alat modifikasi

gelembung renang atau gelembung udara (Brotowidjoyo 1995). Ikan dapat ditemukan di hampir semua genangan air yang berukuran besar baik air tawar, air payau maupun air asin pada kedalaman bervariasi, dari dekat permukaan air hingga beberapa ribu meter di bawah permukaan air. Selain dikonsumsi ikan juga dapat dimanfaatkan sebagai indikator alami untuk mengetahui pencemaran dari suatu limbah. Ikan yang hidup dalam kondisi lingkungan yang tidak seimbang menyebabkan ikan menjadi stres, serta mekanisme pertahanan diri yang dimiliki menjadi lemah dan akhirnya mudah terserang penyakit (Sugianto 2004).

Pencemaran badan-badan air dapat mengganggu kehidupan normal ikan-ikan yang hidup di dalamnya. Dengan adanya pencemaran yang ada di air menyebabkan menurunnya kualitas perairan tersebut, antara lain kelainan struktural kepala ikan yang membesar dari keadaan normal akibat tercemar oleh suatu limbah, kelainan fisiologik seperti terganggunya metabolisme sampai terganggunya respirasi. Secara umum, informasi sensorik lewat alat pembau pada ikan sangat menentukan perilaku ikan terutama dalam mendapatkan pangan, mengenali predator, serta mengenali lawan jenis pada saat musim kawin.

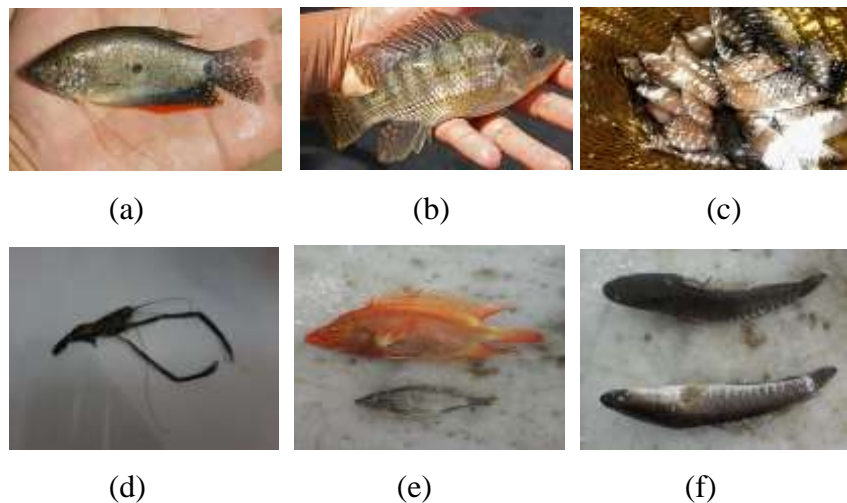
Adanya gangguan fungsi sensorik tersebut dapat berpengaruh terhadap pola makan ikan, seperti ketidakmampuan ikan untuk mengenali bahwa di area sekitar terdapat makanan sehingga ikan mengalami penurunan berat badan bahkan sampai pada kematian (Pratiwi 2010). Contoh lainnya yaitu terdapat pencemaran dari suatu limbah di suatu perairan sehingga mempengaruhi ketersediaan pakan untuk ikan bahkan sampai pada kematian akibat senyawa beracun yang terkandung dalam air limbah (Alkassabeh *et al* 2009).

Perairan yang mengalami pencemaran, aktivitas ikan akan menurun berupa gangguan pada pola berenang menurun dan respirasi. Terganggunya proses-proses perkembangan ikan akan mengakibatkan hubungan antara panjang tubuh dan berat badan ikan tidak lagi seimbang. Ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan nilai nutrisi ikan tersebut. Dengan demikian

koefisien nilai nutrisi ikan dapat memberi gambaran kasar mengenai kualitas perairan dengan tingkat ketersediaan nutrisi bagi ikan atau tingkat daya dukung lingkungan perairan terhadap kehidupan ikan ditinjau dari sudut ketersediaan nutrisi atau daya dukung lingkungan perairan terhadap fungsi normal organ sensorik ikan yang berfungsi deteksi (Pratiwi 2010).

Secara umum organisme yang dapat dijadikan sebagai bioindikator harus memenuhi kriteria yaitu organisme tersebut memiliki kisaran toleransi yang sempit terhadap perubahan lingkungan, memiliki kebiasaan hidup menetap di suatu tempat atau pencemarannya terbatas, mudah dilakukan pengambilan sampel dan merupakan organisme yang umum dijumpai di lokasi pengamatan. Akumulasi dari pencemar tidak mengakibatkan kematian dari organisme yang dijadikan sebagai bioindikator. Organisme yang dijadikan sebagai bioindikator lebih disukai yang berumur panjang sehingga dapat diperoleh individu contoh dari berbagai stadium atau individu contoh dari berbagai tingkatan umur (Umbara 2006).

Berikut beberapa contoh ikan yang mendiami sungai secara umum.



Gambar 1. Jenis-jenis Ikan (dokumentasi pribadi 2014)

Keterangan: (a) ikan sepat (*Trichogaster sp*), (b) ikan nila (*Oreochromis niloticus*), (c) ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*), (d) udang (*Macrobrachium pilimanus*), (e) mujair (*Oreochromis mossambicus*), (f) kutuk (*Channa striata*).

Setiap organisme yang hidup dalam suatu perairan tergantung terhadap semua yang terjadi pada faktor abiotik. Adanya hubungan saling ketergantungan antara organisme-organisme dengan faktor abiotik dapat digunakan dengan mengetahui kualitas suatu perairan (Barus 1996).

Faktor lingkungan perairan yang mempengaruhi kehidupan ikan adalah: temperatur, intensitas cahaya, derajat keasaman (pH), kadar oksigen terlarut, kedalaman, BOD, COD.

1. Temperatur (Suhu)

Temperatur merupakan faktor lingkungan yang utama pada perairan karena merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan penyebaran hewan. Secara umum kenaikan temperatur perairan akan mengakibatkan kenaikan aktivitas fisiologi. Kenaikan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan aktivitas fisiologi organisme sebesar 2-3 kali lipat. Akibat meningkatnya laju respirasi akan menyebabkan konsentrasi oksigen meningkat dengan naiknya suhu akan menyebabkan kelarutan oksigen menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan organisme air akan mengalami kesulitan untuk melakukan respirasi. Kenaikan suhu yang relatif tinggi ditandai dengan munculnya ikan dan hewan lainnya ke permukaan untuk mencari oksigen. Suhu air yang cocok untuk pertumbuhan ikan antara siang dan malam kurang dari 5°C . Suhu air yang tidak cocok dengan ikan dapat mengakibatkan ikan sulit untuk berkembang (Cahyono 2000).

2. Intensitas cahaya

Intensitas cahaya merupakan faktor yang mempengaruhi penyebaran dari ikan pada perairan sungai dan danau. Jika intensitas cahaya rendah maka penglihatan ikan akan berkurang, menurut Cahyono (2000) air yang terlalu keruh membuat ikan mengalami gangguan pernapasan. Ini terjadi karena ada partikel yang masuk ke dalam insang ikan serta air yang keruh dapat mengganggu nafsu makan ikan dimana ikan akan pasif dalam mencari makanannya.

3. Derajat keasaman (pH)

pH air biasanya dimanfaatkan untuk menentukan indeks pencemaran dengan melihat tingkat keasaman dan kebasaan (Asdak 1995). Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya terdapat antara 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam atau sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Menurut Wibisono (2005) kemampuan air untuk mengikat dan melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan bersifat asam atau basa.

4. Kadar oksigen terlarut

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting dalam ekosistem akuatik, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme (Suin 2002 dalam Herlina 2008). Sumber oksigen terlarut berasal dari atmosfer dan fotosintesis tumbuhan hijau. Oksigen dari udara diserap dengan difusi langsung di permukaan air oleh angin dan arus. Jumlah oksigen yang terkandung dalam air tergantung pada daerah permukaan yang terkena suhu dan konsentrasi garam (Michael, 1984 dalam Herlina 2008).

Menurut Effendi (2003) keadaan perairan dengan kadar oksigen yang rendah berbahaya bagi organisme akuatik. Semakin rendah kadar oksigen terlarut, semakin tinggi toksisitas (daya racun) tembaga, timbal, sianida, hidrogen sulfida, dan amonia. Perairan yang baik untuk organisme akuatik sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 5mg/liter. Kadar oksigen terlarut kurang dari 4 mg/liter dapat menyebabkan efek kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik, sedangkan kadar oksigen kurang dari 2 mg/liter menyebabkan kematian bagi ikan.

5. Kedalaman

Kedalaman air akan membatasi masuknya cahaya ke dalam suatu perairan secara tidak langsung dan mempengaruhi jumlah serta jenis biota perairan

(Odum 1993). Setiap kedalaman memiliki jenis ikan yang berbeda-beda dan memiliki komunitas yang berbeda pula.

6. *Biochemical Oxygen Demand*

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan kebutuhan oksigen biologis untuk memecah bahan buangan di dalam air oleh mikroorganisme yang ada didalam perairan tersebut, atau BOD dapat diartikan sebagai oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik menjadi karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O) oleh mikroba aerob. Semakin tinggi kadar BOD dalam suatu perairan maka kadar oksigen terlarut dalam air semakin sedikit (Salim 2005).

7. *Chemical Oxygen Demand*

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses oksidasi kimia yang dinyatakan dalam mg O₂/l. Dengan demikian jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses oksidasi terhadap total senyawa baik yang mudah terurai maupun yang sulit terurai secara biologis dapat diukur dengan mengukur kadar CODnya (Salim 2005). Semakin tinggi kadar COD akan menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut (DO) (Effendi 2003)

C. Distribusi Longitudinal

Menurut Kramadibrata (1996) distribusi merupakan penyebaran makhluk hidup yang dinyatakan dengan hadirnya suatu jenis makhluk hidup dipandang dari gerak aktifnya memasuki atau meninggalkan daerah tertentu. Rifai *et al* (1983) mengatakan distribusi ikan di perairan sungai ditentukan oleh faktor dari lingkungan yang digolongkan menjadi empat macam, yaitu; faktor biotik, faktor abiotik, faktor teknologi, serta kegiatan manusia.

Faktor biotik meliputi makhluk hidup di bumi, mulai dari tumbuh-tumbuhan sampai hewan. Faktor abiotik meliputi faktor fisik dan kimia seperti arus, cahaya, suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, angin, BOD serta COD. Kemudian faktor teknologi serta kegiatan manusia berupa hasil dari

teknologi dan kegiatan lain yang bersifat memperburuk lingkungan seperti pabrik dengan limbah yang dibuang sembarangan ke perairan maupun yang mampu memperbaiki lingkungan contohnya pelestarian daerah pantai.

Susanto (2000) mengatakan distribusi hewan air suatu perairan ditentukan oleh kemampuannya untuk mempertahankan tekanan osmotik di dalam tubuhnya, hewan air tawar memiliki suatu mekanisme dimana hewan air tawar mampu mengatur tekanan osmotik di dalam tubuhnya lebih tinggi dari pada tekanan osmotik di luar tubuhnya.

Faktor-faktor penentu lain distribusi menurut Kottelat *et al* (1993) yaitu ketersediaan tumbuhan, ketersediaan tajuk peneduh yang cenderung mengurangi kelimahan bentos invertebrata dibawahnya tetapi mengikatkan jumlah invertebrata dasar yang jatuh ke dalam serta distribusi arus, genangan-genangan air dan pola makan. Pola makan sendiri dikelompokkan menjadi tiga yaitu pola makan herbivora (herbivora A dan B) memakan bahan tumbuhan yang hidup di air/dalam lumpur, serta yang jatuh ke dalam air (buah, biji, daun), pola makan predator (predator 1,2,3 dan 4) memakan binatang kecil, larva serangga, udang serta ikan lainnya yang umumnya di dalam dasar air, dan pola makan omnivora memakan baun makanan berasal dari binatang dan tumbuhan.

Keberadaan suatu jenis ikan dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh predator, kompetitor dan beberapa faktor fisika dan kimia perairan (Krebs 1972 dalam Abdurahim *et al* 2004).

D. Sungai Kreo

Sungai Kreo merupakan sungai yang berada di perbatasan antara Kecamatan Mijen dan Kecamatan Gunungpati. Secara geografis letak Sungai Kreo dimulai dari Kelurahan Polaman Kecamatan Mijen sampai dengan Kelurahan Bendan Dhuwur Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang (Peraturan Gubernur Jawa Tengah No. 156 tahun 2010). Luas sungai Kreo sendiri yaitu $\pm 66,60 \text{ km}^2$ (Maramis 2006) memiliki panjang sekitar 12 km (Indrosaptono 2003).

Masuknya bahan organik dan nonorganik menyebabkan terjadinya perubahan kondisi perairan baik dalam faktor fisika, kimia dan biologi. Salah satu tempat penyumbang bahan-bahan organik dan anorganik di sekitar sungai Kreo adalah TPA Jatibarang. TPA ini terdapat berbagai limbah baik organik maupun nonorganik semua ada disana. Menurut Sudarwin (2008) limbah digolongkan menjadi tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas, secara kimiawi limbah dikelompokkan menjadi limbah organik dan limbah nonorganik. Limbah organik adalah limbah atau sampah yang mengandung senyawa organik atau tersusun unsur-unsur karbon, nitrogen, hidrogen serta oksigen. Limbah organik memiliki sifat mudah membusuk misalnya makanan, sayuran, buah-buahan serta daun-daunan sedangkan limbah nonorganik adalah sampah yang mengandung senyawa bukan organik sehingga tidak dapat duraikan oleh mikroorganisme, sulit membusuk, termasuk didalamnya logam/besi, plastik, kertas dan lain-lain. Limbah-limbah ini merupakan hasil sisa dari kegiatan manusia diantaranya berasal dari limbah rumah tangga sampai limbah industri.

Semakin meningkatnya kegiatan TPA Jatibarang dan kegiatan penduduk di dekat aliran Sungai Kreo berdampak terhadap kualitas airnya, karena limbah yang dihasilkan dari kegiatan tersebut dibuang langsung ke sungai. Limbah rumah tangga mengandung limbah domestik berupa sampah organik dan sampah nonorganik termasuk di dalamnya terdapat deterjen serta bahan kimia lainnya (Kristanto 2013).

E. Air Lindi

Air lindi adalah air yang bercampur limbah organik dari limbah domestik dan limbah nonorganik. Air lindi menimbulkan bau yang tidak sedap karena berasal dari limbah organik. Air lindi merupakan penyebab utama pencemaran air di sekitar lokasi TPA. Pencemaran ini terjadi karena lindi bisa masuk dan mengalir masuk melalui pori-pori tanah dalam jumlah dan konsentrasi yang berlebihan (Indah *et al* 2006), sedangkan menurut

Harison (2009) air lindi adalah cairan yang timbul sebagai limbah akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah.

Air lindi membawa material tersuspensi dan terlarut yang merupakan hasil dari degradasi sampah. Air lindi adalah bahan pencemar yang berpotensi mengganggu lingkungan dan kesehatan manusia. Air lindi dapat merembes ke dalam tanah, ataupun mengalir di permukaan tanah dan bermuara pada aliran air sungai. Air lindi yang mengandung senyawa organik dan nonorganik dengan konsentrasi 5000 kali lebih tinggi dari pada air tanah, masuk dan mencemari air tanah atau air sungai (Sudarwin 2008).

Air lindi mengandung senyawa organik dan nonorganik, senyawa nonorganik sendiri di dalamnya termasuk logam berat. Logam berat dapat dikatakan sebagai bahan beracun yang dapat meracuni makhluk hidup seperti Air Raksa (Hg), Kadmium (Cd), timbal (Pb), Krom (Cr). Namun demikian logam berat juga dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam jumlah yang sangat sedikit. Logam-logam ini disebut logam-logam esensial tubuh yaitu tembaga (Cu), seng (Zn), dan nikel (Ni). Logam berat yang terdapat di dalam sampah akan terdekomposisi dan larut bersama terbentuknya lindi. Semua hasil dekomposisi ini membentuk satu kesatuan dengan tanah.

Penampungan dan degradasi sampah akan menghasilkan air lindi yang merembes ke dalam tanah maupun mengalir ke permukaan tanah. Air lindi yang mengalir di permukaan tanah masuk ke dalam kolam penampungan. Di kolam ini, air lindi yang telah tertampung ke dalam kolam-kolam nantinya akan diproses sedemikian rupa untuk mengurangi kandungan materi kimia dan biologi melalui aerasi, kemudian dialirkan ke sungai (Sudarwin 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah di Sungai Kreo Kecamatan Gunungpati Semarang, tepatnya dari sungai yang berada di sebelah selatan TPA Jatibarang sampai pertemuan Sungai Kreo dan Kripik. Penelitian kualitas air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Semarang dan Identifikasi ikan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA UNNES. Waktu penelitian pada bulan September-November 2014.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis ikan dan air Sungai Kreo Semarang, tepatnya yang berada di TPA Jatibarang sampai pertemuan sungai Kreo dan Kripik.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah semua jenis ikan di Sungai Kreo Semarang yang tertangkap jaring di stasiun pengamatan dan sampel air di lokasi penangkapan.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel utama dalam penelitian ini adalah jenis dan jumlah setiap jenis ikan yang ada di titik-titik pengamatan yang telah dilakukan di sepanjang Sungai Kreo.
2. Variabel pendukung meliputi alat-alat yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu jala tebar (*Cast Net*) dan faktor lingkungan air berupa suhu, keasaman air (pH), kecerahan, kedalaman, oksigen terlarut, BOD, COD.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi, penentuan stasiun pengamatan menggunakan *proposive sampling* dengan melakukan pembagian lokasi secara merata berdasarkan pertimbangan terwakili keadaan perairan sungai yang berkaitan dengan penangkapan ikan disungai. Pengambilan sampel akan dilakukan pada 5 stasiun di daerah TPA Jatibarang sampai Pertemuan antara sungai Kreo dan sungai Kripik.

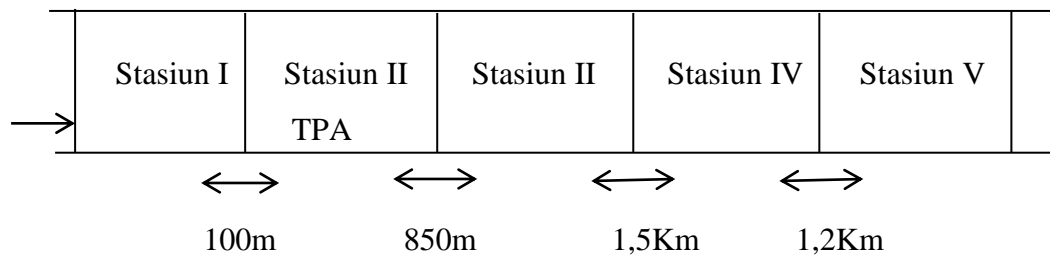
Sampel ikan sendiri diambil oleh salah seorang nelayan sekitar. Alat tangkap yang digunakan antara lain jala tebar (*Cast Net*). Sebagai data penunjang dari data di atas maka dilakukan wawancara dengan masyarakat setempat yang berada di sekitar sungai tersebut mengenai jumlah jenis ikan yang ada dan alat tangkap yang digunakan.

Waktu pengambilan sampel dilakukan setiap dua minggu sekali selama dua bulan agar mendapat data yang akurat. Tujuan lainnya untuk mengetahui perubahan populasi akibat migrasi.

Pengukuran kualitas perairan dilakukan bersamaan dengan penangkapan ikan. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu data fisika dan kimia perairan. Parameter fisika yang diukur yaitu suhu, kecepatan arus, kedalaman, kecerahan air. Parameter kimia yang diukur yaitu oksigen terlarut, BOD, COD dan pH.

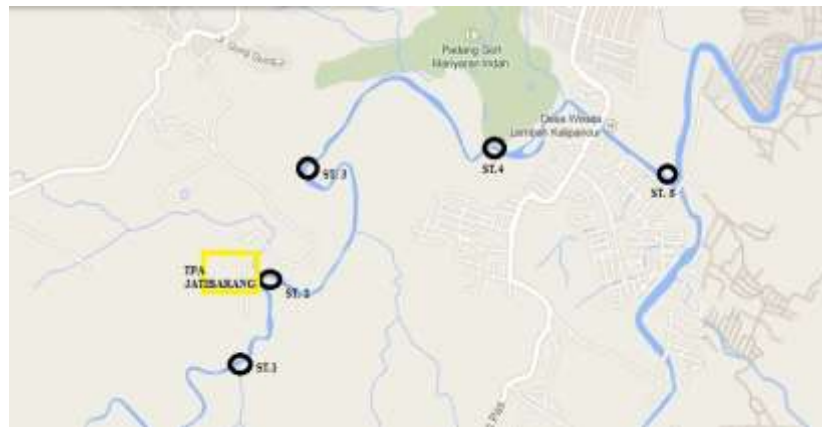
Pengambilan data dilakukan setiap dua minggu sekali dalam dua bulan penelitian.

Gambar 2 di bawah ini merupakan jarak antara pengambilan sampel dari lima stasiun pengamatan.



Gambar 2. Titik Pengambilan Sampel Tiap Stasiun Pengamatan

Sedangkan peta lokasi area penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Lokasi dan Stasiun Penelitian.

Daerah pengambilan sampel ditentukan sebagai berikut.

1. Stasiun I, berada di hulu sungai yaitu 100 meter sebelum outlet limbah TPA Jatibarang. Stasiun I mempunyai lebar 5-7,5 m, serta kedalaman antara 54-90 cm merupakan daerah dengan air yang menggenang dan berarus. Substrat dasar perairan pada stasiun I didominasi oleh bebatuan (Gambar 4).



Gambar 4. Lokasi stasiun I

2. Stasiun II, berada tepat di outlet limbah TPA Jatibarang. Stasiun II mempunyai lebar 2,8-3,2 m, kedalaman antara 37-48 cm merupakan daerah air berarus dan berbatu, substrat dasar perairan pada stasiun I didominasi oleh lumut dan bebatuan (Gambar 5).



Gambar 5. Lokasi stasiun II

3. Stasiun III, berada 850 m dari outlet limbah TPA Jatibarang. Stasiun III mempunyai lebar 3-5,1 m, kedalaman 40-53 cm merupakan daerah air menggenang dan berbatu, substrat dasar perairan pada stasiun III didominasi oleh lumpur, lumut serta bebatuan (Gambar 6).



Gambar 6. Lokasi stasiun III

4. Stasiun IV, berada 1,5 Km dari stasiun III berada di sebelah lapangan golf manyaran sebelah timur dengan karakteristik daerah semak-semak. Stasiun IV mempunyai lebar 3-5,4 m, serta kedalaman 38-47 cm merupakan daerah dengan air menggenang dan berbatu, substrat dasar perairan pada stasiun IV didominasi oleh lumpur dan lumut (Gambar 7).



Gambar 7. Lokasi stasiun IV

5. Stasiun V, berada 1,2 Km dari stasiun IV stasiun yang adalah pertemuan antara sungai Kreo, Kripik dan Kaligarang di Kelurahan Bendan Dhuwur Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang. Stasiun V mempunyai lebar 4-5,2 m, serta kedalaman antara 38-47 cm merupakan daerah dengan air menggenang dan berbatu, substrat dasar perairan pada stasiun ini didominasi oleh lumpur (Gambar 8).



Gambar 8. Lokasi stasiun V

E. Alat dan Bahan

Alat-alat dan bahan beserta fungsinya dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alat dan Bahan dalam Pengambilan Sampel

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Jala Tebar	Untuk menangkap/menjala ikan
2.	Kertas pH	Mengukur pH air
3.	Botol Winkler	Mengambil sampel air
4.	Termomter skala 0 ⁰ -100 ⁰ C	Mengukur suhu air
5.	Seccidisk	Mengukur kecerahan air
6.	Meteran	Mengukur kedalaman sungai
7.	Ember	Menampung sampel ikan
8.	Buku Kunci Identifikasi Ikan (Saain (1968, 1984), Kottelat et al (1993), Djuhanda (1981), Saputra (2004)	Mengidentifikasi sampel ikan
9.	Alkohol 70%	Mengawetkan sampel ikan

F. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Menyiapkan semua peralatan yang akan digunakan.
- b. Membersihkan dan mengecek apakah semua peralatan berfungsi dengan baik.
- c. Mempersiapkan dan membuat larutan yang akan diperlukan pada titrasi maupun untuk pengawetan sampel ikan.

2. Pengambilan Sampel Ikan

Pengambilan sampel dilakukan oleh peneliti dan seorang nelayan

Cara penanganan sampel ikan :

- a. Mempersiapkan jala tebar
- b. Menebar jaring ikan atau jala tebar di tebar di bagian kanan-kiri serta tengah sungai di setiap stasiun.

- c. Setelah menunggu beberapa saat jala tebar diangkat untuk memisahkan ikan dan sampah yang ikut terjaring.
- d. Identifikasi jenis ikan di laboratorium Biologi UNNES dengan menggunakan buku - buku identifikasi salah satunya Saanin (1968,1984), Kottelat et al (1993), Djuhanda (1981), Saputra (2004) lalu difoto sebagai dokumentasi.

3. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku-buku panduan yang akan menentukan ordo, famili, genus, serta spesies.

- a. Ciri-ciri yang diamati meliputi panjang, tinggi badan, bentuk, pola warna, tipe sisik, bentuk sirip, bentuk moncong, bentuk ekor, dan jumlah sirip.
- b. Mendeskripsikan spesimen yang telah diidentifikasi di laboratorium.
- c. Pengawetan spesimen ke dalam larutan alkohol 70%.
- d. Labelisasi spesimen dengan mencantumkan nama ilmiah dan nama daerah tempat ditemukannya serta tanggal koleksi.
- e. Hasil identifikasi disajikan dalam bentuk deskripsi dengan menampilkan ciri - ciri morfologi ikan.
- f. Hasil identifikasi kemudian dimasukkan ke dalam tabel pengamatan.

4. Pengambilan sampel air

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan botol *winkler* ke dalam air sampai batas terdekat dengan dasar sungai. Selanjutnya sampel yang telah diambil sebanyak 250ml lalu diberi label di setiap stasiun pengamatan agar memudahkan proses analisis di laboratorium. Sampel air ini digunakan untuk menguji kandungan oksigen terlarut, BOD, COD dan pH air.

5. Mengukur kecepatan arus

Kecepatan arus diukur dengan melepas bola pingpong ke arus atau aliran sungai, lalu mencatat waktu dengan *stopwatch*.

$$\text{Rumus kecepatan} = \frac{m}{s}.$$

Keterangan:

m = jarak

s = waktu

6. Mengukur kedalaman air

Kedalaman air diukur dengan menggunakan tongkat yang selanjutnya dimasukkan ke perairan lalu dilihat dan di ukur pada bagian yang basah dengan meteran.

7. Mengukur kecerahan air

Kecerahan air diukur dengan *seccidisk* dengan menurunkan piringan kedalam air hingga piringan tidak terlihat oleh mata selanjutnya diangkat naik secara perlahan-lahan hingga piringan terlihat oleh mata kembali. Kemudian mencatat kedalamnya dengan melihat panjang tali yang telah basah tersebut.

8. Mengukur suhu air

Mengukur suhu air dilakukan menggunakan termometer yang dimasukkan kepermukaan air di setiap stasiun pengamatan. Menunggu beberapa saat hingga air raksa (alkohol) dalam termometer konstan lalu mencatat suhu yang terlihat di termometer.

G. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan dilakukan dengan cara penentuan lokasi stasiun. Ikan hasil penangkapan pada setiap stasiun dilakukan identifikasi banyaknya spesies ikan dan dihitung jumlah individu perspesies. Setelah mendapatkan sampel, kemudian sampel dianalisis di laboratorium. Setelah dilakukan pengujian terhadap jenis ikan data-data yang diperoleh disusun dalam tabel.

H. Metode Analisis Data

1. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Analisis data dilakukan dengan menghitung Keanekaragaman Jenis ikan menggunakan metode Shannon-Wiener (Fahrul 2007). Indeks keanekaragaman berguna untuk mempelajari gangguan faktor-faktor lingkungan (abiotik) terhadap suatu komunitas atau untuk mengetahui suksesi atau stabilitas suatu komunitas (Soegianto 1994 dan Jukri 2013). Adapun persamaannya adalah sebagai berikut.

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

H' = Indeks Keanekaragaman

$P_i = n_i/N$

n_i = jumlah spesies ke- i

N = Jumlah total seluruh spesies

Kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis adalah:

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi

2. Indeks Dominansi

Indeks Simpson dapat digunakan untuk mengetahui terjadi dominansi jenis tertentu di perairan (Fahrul 2007). Adapun persamaannya adalah sebagai berikut.

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

C = Indeks dominansi simpson

s = Jumlah genera/spesies

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi antara 0-1. Kriteria indeks dominansi adalah sebagai berikut:

- C= 0 : Dominansi rendah, artinya tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil.
- C= 1 : Dominansi tinggi, artinya terdapat spesies yang mendominasi jenis spesies yang lainnya atau struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis (stress).

3. Indeks Kemerataan (E)

Untuk mengetahui pemerataan penyebaran individu suatu jenis dalam komunitas menggunakan indeks kemerataan.

$$E = \frac{H'}{\ln s}$$

Dimana :

E = indeks keseragaman (nilai antara 0-1)

H' = indeks Keanekaragaman Jenis

S = jumlah spesies yang ada distasiun

Kriteria nilai indeks kemerataan :

E<0,4 : keseragaman populasi kecil

0,4<E<0,6 : keseragaman populasi sedang

E>0,6 : keseragaman populasi tinggi

Semakin kecil nilai indeks keanekaragaman Shannon-Winner (H') maka indeks kemerataan juga akan kecil berarti terdapat dominansi suatu jenis terhadap jenis yang lainnya (Krebs 1985).

4. Distribusi Longitudinal

Distribusi longitudinal adalah penyebaran berbagai jenis ikan yang ada di sepanjang aliran sungai. Distribusi ikan dalam penelitian ini akan diamati pada titik-titik stasiun yang sudah ditetapkan sepanjang Sungai Kreo lalu mengidentifikasi jumlah spesies dan jumlah individu perspesies yang nantinya dapat ditentukan pusat distribusinya. Riharsita (2013) mengatakan pusat distribusi longitudinal ditentukan berdasarkan stasiun dimana ditemukan jumlah spesies terbanyak.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Keanekaragaman spesies ikan yang hidup di perairan Sungai Kreo tergolong sedang, di sepanjang Sungai Kreo Semarang di temukan dalam penelitian ini sebanyak 7 spesies ikan yang terdiri dari 4 ordo yaitu Decapoda, Cypriniformen, Persiformes dan Siluriformes, dan terdistribusi merata.
2. Keanekaragaman spesies ikan Sungai Kreo Semarang tergolong sedang, kualitas air Sungai Kreo sehubungan dengan air lindi TPA Jatibarang dikategorikan kedalam sungai yang tercemar sedang karena adanya masukan limbah buangan dari TPA Jatibarang.

B. Saran

1. Penelitian ini dilakukan pada saat musim kemarau, untuk itu perlu dilakukan penelitian pada musim penghujan, sehingga hasilnya dapat dibandingkan.
2. Perlu dilakukan pengelolaan perairan sungai yang lebih lanjut oleh Pemerintah Daerah untuk menjaga kelestarian ikan di Sungai Kreo Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahim Andi, Sunarya, W & Ismu, S,S. 2004. *Kelampahan dan Sebaran Longitudinal Ikan-Ikan di Sungai Cidanau, Banten*. Jurnal Iktiologi Indonesia. Biologi FMIPA-UI. Jakarta. Vol.4. No. 2. Desember 2004
- Alkassasbeh, J.Y.M, Heng, L.Y. and Surif, S. 2009. *Toxicity Testing and The effect of Landfill Leachate in Malaysia on Behavior of common carp (Cryprinus carpio L, Pisces, Crypridae)*, American Journal of Environmental Science, Vol. 5, Issue 3, pp 209-217.
- Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Fakultas Pertanian PPSDAL. UGM Press. Yogyakarta.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Semarang 2010. *Tentang Data Umum Series Kota Seamrang Tahun 2007 s.d 2010*.
- Barus, T.A. 1996. *Metode Ekologi Untuk Menilai Kualitas Perairan Lotik*. Jurusan Biologi USU FMIPA-USU. Medan.
- Brojo M & W Setiawan.2004. *penuntun praktikum Ikhtiologi fakultas dan ilmu kelautan*. Bogor. ITB
- Brotowidjoyo, M.D, Djoko,T & Eko, M. 1995. *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air*. Yogyakarta. Liberty..
- Cahyono, B. 2000. *Budidaya Ikan Air Tawar (Gurame, Nila, Mas)*. Yogyakarta : Kanisius.
- Efendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Kanisius
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Gonawi, R.G. 2009. *Habitat Struktur Komunitas Nekton di Sungai Cihideung- Bogor Jawa Barat (skripsi)*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Hendrasarie, Novirina & Cahyarani. 2008. *Kemampuan self purification kali Surabaya ditinjau dari parameter organik berdasarkan model matematis kualitas air*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 2 (1) : 1-11

- Hendrata, Sugianto. 2004. *Pemanfaatan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Sebagai Bioindikator Untuk Menilai Efektivitas Kinerja Ipal Rumah Sakit Pupuk Kaltim, Bontang*. Tesis. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Herison, Ahmad. 2009. *Desain Prototipe Instalasi Koagulasi Dan Kolam Fakultatif Untuk Pengolahan Air Lindi (studi kasus TPA Bakung Bandar Lampung)*. *Jurnal Rekayasa* 13 (1) : 1-11
- Hoole, D. D, Bucke, P Burgess and I, Wellby. 2001. *Diseases of Carp and Other Cyprinid Fishes*. Blackwell Science Ltd, United Kingdom.
- Hutabarat, S & SM Evans. 1985. *Pengantar Oeanogarfi*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Indah , AY, Hilda Zulkifli, M. Faizal. 2006. *Pengaruh Lindi Tempat Pembuanan Akhir (TPA) Sampah Batu Putih Kabupaten Oku Terhadap Kualitas Air Disekitar Tpa* . jurnal penelolan lingkungan SDA . Universitas Sriwijaya. Hal. 37-46
- Indrosaptono, Djoko. 2003. *Penekanan desain riverfront park pada perancangan penataan bantaran Kali Banjir Kanal Barat, Kota Semarang*. *Jurnal Jurusan Arsitektur* 1 (1) : 20-33.
- Istoto, E H. 2014. *Derajad Letal Akut Leachate Terhadap Ikan Mas (Cyprinus carpio)(Studi Kasus di TPA Jatibarang Semarang)* Jurusan Biologi FMIPA UNNES. Semarang.
- Kantor Deputi Menegristik Bidang Pandayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu pengetahuan dan Teknologi Jakarta. *Budidaya perikanan Ikan Nila*. Hal 2/14.
- Kantor Deputi Menegristik Bidang Pandayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu pengetahuan dan Teknologi Jakarta. *Budidaya perikanan Ikan Lele*. Hal 2/17.
- Kottelat, M., Kartikasari, S.N., Whitten, A.I., & Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater Fishes of Wastern Indonesia and Sulawesi*.
- Kramadibrata, H.I. 1996. *Ekologi Hewan*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Kristanto, philip. 2013. *Ekologi Industri*. Edisi kedua. Yogyakarta : Andi Offset

- Krebs, C.J. 1985. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third edition. New York : Harper and Row Publisher Inc.
- Maramis A.A, Agustinus Ignatius Kristijanto, & Soenarto Notoedarmo. 2006. Sebaran Logam Berat Dalam Sedimen Dan Hubungannya Dengan Parameter Fisik Dan Hidrologi Di Sungai Kreo Semarang. *Akta Kimindo* 1 (2): 93-98.
- Muhammad, J., Emiyarti, & S. Kamri. 2013. *Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lamunde Kecamatan Watubangga Kabupaten Kalka Provinsi Sulawesi Tenggara*. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. Vol. 01 No. 01: 23-37.
- Nanda, C.D. 2004. *Populasi Ikan di Sungai Alas Stasiun Penelitian Soraya Kawasan Ekosistem Leuser Simpang Kiri Kabupaten Aceh Singkil*. *Jurnal Ilmiah MIPA* Vol. VII. No. 1. April 2004
- Nilasari, P. R., Khumaedi & Supriyadi. 2011. *Penggunaan Pola Sebaran Limbah TPA Jatibarang Dengan Menggunakan Metode Geolistrik*. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 7 (2011) 1-5. UNNES. Semarang.
- Odum E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Thahmosamingan. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- _____ & G.W. Barrett. 2005. *Fundamental of Ecology*. Brook Cole. 5 edition. Sounders Company, Toronto.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan pengendalian Pencemaran Air.
- Peraturan Gubernur Jawa Tengah No.156 Tahun 2010. Tentang peruntukan Air dan Pengelolaan Kualitas Air Sungai Garang di Provinsi Jawa Tengah.
- Pratiwi, Yuli. 2010. *Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan Nutrition Value Coeficient Bioindikator*. Institut Saint & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Yogyakarta.
- Prianto, Eko, Husnal, Makri & Danu 2010. Distribusi Longitudinal Ikan Berdasarkan Sumber Polutan di Sungai Musi. Prosiding seminar Nasional Limnologi V Tahun 2010.
- Rachmawaty. 2011. *Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Tingkat Pencemaran Di Muara Sungai Jeneberang*.

- Jurnal Bionature. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar. Vol. 12 (2): 103-109.
- Riharista, P. 2013. Distribusi longitudinal Berbagai spesies ikan di Sungai Damar Kabupaten Kendal (Skripsi). Semarang. Universitas Negeri Semarang
- Rifai, S.A.N., N. Sukaya & Z. Nasution. 1983. *Biologi Perikanan*. Edisi I Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Saputra, Suradi wijaya. 2008. Pedoman Identifikasi Udang. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang
- Sembiring, Herlina. 2008. *Keanekaragaman dan Distribusi Udang Serta Kaitannya dengan Faktor fisik Kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang*. Tesis. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Setiawan, Andi Arif dan Syaiful Eddy. 2009. *Kandungan Pb pada Beberapa Jenis Ikan Di Perairan Sungai Musi Palembang*. Wacana Agritik. Jurnal Bidang Ilmu Pertanian. FMIPA Universitas PGRI Palembang. Palembang. Vol.2 No.2 Hal 103-104.
- Sudarwin. 2008. *Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb Dan Cd) Pada Sedimen Aliran Sungai Dari Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Jatibarang Semarang*. Tesis. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Supriyanto C, Salim, Zainul Kamal. 2007. Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, Cd pada ikan air tawar dengan metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*. STTN Batan. Yogyakarta. 21-22 November 2007. Hal.147-152.
- Suwarni. 2007. *Modul Praktikum Dinamika Populasi dan Pendugaan Stok*. Universitas Hasanddi. Makassar
- Umbara, Heru dan Heni Suseno. 2006. Faktor Bioakumulasi ^{210}Pb Oleh Kerang Dara (*Anadara granosa*). Hasil Penelitian dan Kegiatan Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, BATAN. ISSN 0852-2979
- Wibisono, T. 2005. *Pengantar Ilmu Kelautan*. Penerbit PT. Grasindo. Jakarta.

Yulianti, Dwi dan Sunardi. 2010. *Identifikasi Pencemaran Logam Pada Sungai Kaligarang Dengan Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat (AANC)*. Jurnal. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Vol. 8 No.1 : 1-2

Yustina. 2001. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sepanjang Perairan Sungai Raung Riau Sumatra. Jurnal Natur Indonesia 1 :1-14

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Klasifikasi Ikan di Sungai Kreo Semarang

1. *Macrobracium pilimanus*

Kepala dan badannya ditutupi oleh kulit keras berupa kelopak kepala atau cangkang kepala yang terdiri dari tonjolan runcing yang bagian atasnya bergerigi. Bagian badan terdiri dari 6 ruas, mempunyai sepasang kaki renang sebanyak 5 ruas, mempunyai sepasang capit, dan mempunyai 2 pasang antenapada kepalanya.

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Crustacea
Ordo : Decapoda
Family : Palaemonidae
Genus : *Macrobracium*
Spesies : *M. pilimanus*
Nama daerah : Udang



2. *Rasbora argyrotaenia*

Ikan lunjar pari memiliki warna gelap memanjang berawal dari operkulum/ belakang insang sampai pangkal sirip ekor, dan membatasi bagian belakang badannya. Tubuhnya ramping, kecil. Tubuh berwarna coklat kuning di bagian atas (dorsal) dan putih keperakan di sisi dan bagian bawah, terutama di bagian perut. Panjang sirip depan (pectoral) 1-2cm, sirip perut (ventral) 1-2cm, sirip punggung (dorsal) 0,7-1,1cm, sirip dubur (anal) 0,8-1,2cm, sisip ekor (caudal) 2-2,5cm.

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes

Family : Cyprinidae
 Genus : Rasbora
 Spesies : *R. argyrotaenia*
 Nama daerah : Lunjar Pari/
 Lunjar Padi



3. *Rasbora caudimaculata*

Ikan lunjar boko memiliki sirip ekor berwarna hitam sedangkan bagian sirip ekor bawah berwarna kuning, garis gelap memanjang berawal dari operkulum/ belakang insang sampai pangkal sirip ekor tidak jelas terlihat. Tubuh berwarna coklat kuning di bagian atas (dorsal) dan putih keperakan di sisi dan bagian bawah, terutama di bagian perut sangat dominan. Bentuk tubuh leih terang dan lebar. Panjang sirip depan (pectoral) 2-3cm, sirip perut (ventral) 2-2,3cm, sirip punggung (dorsal) 1,9-2,4cm, sirip dubur (anal) 1,9cm, sisip ekor (caudal) 2,8-3,4cm.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Chordata
 Class : Actinopterygii
 Ordo : Cypriniformes
 Family : Cyprinidae
 Genus : Rasbora
 Spesies : *R. caudimaculata*
 Nama daerah : Lunjar boko



4. *Oreochromis mossambicus*

Ikan yang lebih terkenal dengan sebutan ikan mujair berwarna gelap dengan garis tegak pada bagian ekor, entuk mulut mengarah keatas. Bentuk badan pipih berwarna hitam atau keabu-abuan, bagian bawah kepala berwarna putih. Ikan ini bersifat omnivora dan bisa memangsa ikan kecil lainnya. Ikan ini bukan ikan endemik indonesia karena dimasukkan secara tidak sengaja dari akuarium ke danau atau sungai. Penyebaran ikan ini di daerah Jawa, Sulawesi, Kalimantan. Panjang keseluruhan mencapai 5-6,7cm (max.40cm), panjang sirip depan (pectoral) 1-2cm, sirip perut (ventral) 2,5cm, sirip punggung (dorsal) 0,6-1,4cm, sirip dubur (anal) 0,4cm, sisip ekor (caudal) 0,8-1,2cm. Sirip punggung dengan 15-16 duri tajam, dan 10-12 duri lunak. Sirip dubur dengan 3 duri dan 9-12 jari-jari.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Pisces
 Class : Osteichthyes
 Ordo : Perciformes
 Family : Cichlidae
 Genus : *Oreochromis*
 Spesies : *O. mossambicus*
 Nama daerah : Mujair



5. *Oreochromis niloticus*

Ikan nila memiliki sirip punggung (dorsal) dengan 15-16 duri tajam, 10-13 duri lunak, sirip dubur dengan 3 duri dan 8-11 jari-jari. Panjang maksimal bisa mencapai 30cm, memiliki tubuh berwarna merah, kuning, coklat. Ikan ini dikenal sebagai ikan pemakan segala (omnivora) mulai dari tumbuhan sampai ikan kecil. Genus *Oreochromis* memiliki kemampuan beradaptasi dengan baik/tinggi serta toleransi terhadap kualitas air, dan dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang ekstrim sekalipun karena dapat ditemukan hidup normal pada habitat-habitat dimana ikan air tawar lainya tidak dapat hidup.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Pisces
 Class : Osteichthyes
 Ordo : Perciformes
 Family : Cichlidae
 Genus : *Oreochromis*
 Spesies : *O. niloticus*
 Nama daerah : Nila



6. *Channa striata*

Ikan berkepala besar bertubuh bulat memanjang, sirip punggung memanjang, sirip ekor memulat diujungnya. Sirip ekor dan siripdubur tidak menyatu. Bagian sisi atas tubuh dari kepala sampai ekor berwarna gelap atau hitam kecoklatan. Sisi bagian bawah berwarna terang. Ikan ini mampu tumbuh hingga 1m, merupakan ikan predator (omnivora) yang memangsa ikan kecil, serangga sebagai buruannya.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Chordata
 Class : Actinopterygii
 Ordo : Perciformes
 Family : Channidae
 Genus : Channa
 Spesies : *Channa striata*
 Nama daerah : Kutuk/Gabus



7. Clarias batracus

Ikan lele memiliki tubuh yang licin dan tidak bersisik. sirip punggung dan sirip dubur tidak menyatu. Terdapat gerigi kuat tegak di pinggir depan duri sirip dada (sepasang patil). Memiliki kepala yang keras menulang dibagian atas, mata kecil, mulut lebar yang berada di ujung moncong, serta memiliki empat pasang sungut peraba (*barbels*) berguna untuk bergerak di dalam air yang keruh atau gelap. Ikan lele juga memiliki tambahan alat pernapasan yang berupa modifikasi dari busur insangnya.

Kingdom : Animalia
 Phylum : Pisces
 Class : Osteichtyes
 Ordo : Siluriformes
 Family : Claridae
 Genus : Clarias
 Spesies : *Clarias bratacus*
 Nama daerah : Lele



Lampiran 2. Data hasil penangkapan ikan di Sungai Kreo per-satasiun pengambilan

No.	Taksa	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5
1.	Udang	36	37	22	53	83
2.	Wader Pari	38	-	25	48	64
3.	Wader Boko	21	-	12	36	50
4.	Munjair	46	-	19	29	53
5.	Kutuk	-	-	-	9	10
6.	Nila	-	-	-	11	5
7.	Lele	-	-	-	2	3
	Σ individu	141	37	78	188	268
	Σ spesies	4	1	4	7	7

Lampiran 4. Hasil Tabulasi Faktor Lingkungan per-Periode Pengambilan

Faktor Lingkungan Abiotik	Pengambilan pada stasiun ke-					Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas 2 (PP No. 82/2001)
	I	II	III	IV	V	
Kecerahan (cm)	48-90	33-48	30-53	12-48	14-78	-
Kecepatan m/s	0,24-0,47	0,23-052	0,1-0,31	0,22-0,38	0,18-0,33	-
Kedalaman	54-90	37-48	35-53	29-48	22-78	-
Suhu	28-30	29-30	29-31	28-30	28-29	-
Derajat keasaman (pH) air	6-7	6	6-7	7	7	-
BOD (mg/L)	1,2-2,8	2,4-2,6	2- 3,4	1,6-2	1,6-2,6	3
COD (mg/L)	3,9-20	12-20	12- 35	7,8-7,9	12	25
DO (mg/L)	5,46-7,6	4,63-6,8	5,44-6,6	4,43-6	5,94-7,4	4
Kondisi fisik, substrat dasar	Jernih, berbatu,berlumut, mengenang dan berarus	Keruh, berbatu, berarus	Jernih, berlumpur, berbatu, menggenang	Keruh, berlumpur, lumut, menggenang	Keruh, berlumpur, menggenang	-

Lampiran 5. Dokumentasi Lokasi Penelitian Keanekaragaman Spesies dan Distribusi Longitudinal Ikan di Sungai Kreo Semarang Sehubungan dengan Air Lindi TPA Jatibarang Semarang



Lokasi Stasiun I Penelitian



Lokasi Stasiun II Penelitian



Lokasi Stasiun III Penelitian



Lokasi Stasiun IV Penelitian



Lokasi Stasiun V Penelitian

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan sampel ikan dengan jala



Mengukur kedalaman dengan meteran










Menghitung kecepatan arus




Mengidentifikasi dan mengukur sampel hasil tangkapan

Lampiran 7. Dokumentasi Foto Spesies ikan Hasil Penelitian

	
<i>Macrobracium pilimanus</i>	<i>Rasbora argyrotænia</i>
	
<i>Rasbora caudimaculata</i>	<i>Oreochromis mossambicus</i>
	
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Channa striata</i>
	
<i>Clarias batracus</i>	

Lampiran 8. Perhitungan Hasil Analisis Uji BOD, COD dan DO di Laboratrium Kesehatan Semarang.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
 Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
 Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Penuh Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN No. 02/Form/LHP/BLK-PROV.JATENG/14

No.Agenda : 443.5 / 9461 / 2.2
 No.Kode : 392 / K-ABA / Cs / 20 / 9 / 2014
 Nama Pelanggan : Chatarina Rifki Astuti
 Alamat Pelanggan : Ds.Kauman RT.01/02 Sugih manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
 Jenis Sampel : Air Badan Air
 Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti / 08.00 – 14.00 WIB
 Tgl./ Jam Sampling : 19 September 2014
 Tgl Penerimaan Sampel : 20 September 2014
 Tgl Analisis Sampel : 20 September – 6 Oktober 2014
 Titik Lokasi Sampling : Sungai Kreo Semarang (l.100 M dari TPA Jatilbarang)
 Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
 Hasil Pemeriksaan :


No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	2,8	2	mg/l	SNI 6989.72:2009
2	COD	20	10	mg/l	SNI 6989.73:2009
3	DO	5,46	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :


- Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
- Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Semarang, 6 Oktober 2014

AN KEPALA BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI JAWA TENGAH
 Penanggung Jawab Mutu



Sudarwin, ST, MKes
 19690222 198903 1 003



Tembusan :

- Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
 Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
- Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
- Pertinggal

Hal 1 / 1



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Pemih Verisi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
No. 02/Fonn/LHP/BLK-PROVJATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 4434/1114/22
No.Kode : 526 / K - ABA / Cls / 12 / 11 / 2014
Nama Pelanggan : CHATARINA RIFKI ASTUTI
Alamat Pelanggan : Ds.Kapman RT.01/02 Sugih Manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
jenis Sampel : Air Badan Air
Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti
Tgl./ Jam Sampling : 11 November 2014
Tgl Penerimaan Sampel : 12 November 2014
Tgl Analisis Sampel : 12 - 26 November 2014
Titik Lokasi Sampling : Berada Pencampuran Sungai Kreo dan Lindi TPA Jatibarang
Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	2,6	2	mg/l	SNI 6989.72:2009
2	COD	20	10	mg/l	SNI 6989.73:2009
3	DO	6,8	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

1. Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Semarang, 27 November 2014

Kepala Balai Laboratorium Kesehatan
Provinsi Jawa Tengah
Pencampuran Jawab Mutu



Sudarwin, ST, MKes
19690222 198903 1 003

Tembusan :

1. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka. Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
2. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
3. Pertiinggal



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
 Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Pemah Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009

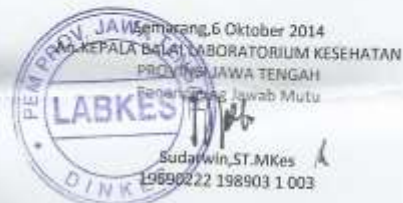
LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN No. 02/Form/LHP/BLK-PROV.JATENG/14

No.Agenda : 443.5 / 9463 / 2.2
 No.Kode : 394 / K-ABA / Ok / 20 / 9 / 2014
 Nama Pelanggan : Chatarina Rizki Astuti
 Alamat Pelanggan : Ds.Kauman RT.01/02 Sugih manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
 Jenis Sampel : Air Badan Air
 Petugas Sampling : Chatarina Rizki Astuti / 08.00 – 14.00 WIB
 Tgl./ Jam Sampling : 19 September 2014
 Tgl Penerimaan Sampel : 20 September 2014
 Tgl Analisis Sampel : 20 September – 6 Oktober 2014
 Titik Lokasi Sampling : Sungai Kreo Semarang (III.Samping Bukit Golf Manyaran)
 Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
 Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	2,0	2	mg/l	SNI 6989.72:2009
2	COD	12	10	mg/l	SNI 6989.73:2009
3	DO	5,44	6	mg/l	SNI 05-6989.14-2004

Keterangan :

- Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
- Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah



Tembusan :

- Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
- Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
- Pertinggal



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
 Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Penuh Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
 No. 02/Form/LHP/BLK-PROV.JATENG/14
LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 443.5 / 9464 / 2.2
 No.Kode : 395 / K-ABA / Cx / 20 / 9 / 2014
 Nama Pelanggan : Chatarina Rifki Astuti
 Alamat Pelanggan : Ds.Kauman RT.01/02 Sugih manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
 Jenis Sampel : Air Badan Air
 Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti / 08.00 – 14.00 WIB
 Tgl./ Jam Sampling : 19 September 2014
 Tgl Penerimaan Sampel : 20 September 2014
 Tgl Analisis Sampel : 20 September – 6 Oktober 2014
 Titik Lokasi Sampling : Sungai Kreo Semarang (IV.Semping Bukit Golf Manyaran)
 Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
 Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	1,6	2	mg/l	SNI 6989.72:2009
2	COD	7,9	10	mg/l	SNI 6989.73:2009
3	DO	4,43	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

1. Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Semarang, 6 Oktober 2014



Tembusan :

1. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
 Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
2. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
3. Peringgal



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Penuh Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
No. 02/Form/LHP/BLK-PROV.JATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 405/1112/22
No.Kode : 396 / K - ABA / Cls / 20 / 9 / 2014
Nama Pelanggan : Chatarina Rifki Astuti
Alamat Pelanggan : Duk. Kauman RT-01/02 Sugih manik Kec.Tanggunharjo Kab.Grobogan
Jenis Sampel : Air Badan Air
Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti / 08.00 - 14.00 WIB
Tgl./ Jam Sampling : 19 September 2014
Tgl Penerimaan Sampel : 20 September 2014
Tgl Analisis Sampel : 20 September - 6 Oktober 2014
Titik Lokasi Sampling : Sungai Kreo Semarang (V.Pertemuan sungai kreo dan sungai kripik)
Baku Mutu : PP No.B2 Th.2001 (Kelas I)
Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	1,6	2	mg/l	SNI 6989.72-2009
2	COD	12	10	mg/l	SNI 6989.73-2009
3	DO	5,94	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

1. Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Semarang, 6 Oktober 2014
An. KEPALA BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI JAWA TENGAH
Benangpene, L. H. Mutu
LABKES
Sudarwin, ST, MKes
30690222 198903 1 003

Tembusan :

1. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka. Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
2. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
3. Pertinggal



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Pemulh Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
No. 02/Form/LHP/BLK-PROV.JATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 443-r/1113/a2
No.Kode : 525 / K - ABA / Cls / 12 / 11 / 2014
Nama Pelanggan : CHATARINA RIFKI ASTUTI
Alamat Pelanggan : Ds.Kauman RT.01/02 Sugih Manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
Jenis Sampel : Air Badan Air
Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti
Tgl/ Jam Sampling : 11 November 2014
Tgl Penerimaan Sampel : 12 November 2014
Tgl Analisis Sampel : 12 - 26 November 2014
Titik Lokasi Sampling : 100 M Sebelum TPA Jatibarang
Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	1,2	2	mg/l	SNI 6989.72:2009
2	COD	3,9	10	mg/l	SNI 6989.73:2009
3	DO	7,6	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

1. Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah



Tembusan :

1. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
2. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
3. Pertinggal



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Pemis Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
No. 02/Form/LHP/BLK-PROVJATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 4435/11114/82
No.Kode : 526 / K - ABA / Cls / 12 / 11 / 2014
Nama Pelanggan : CHATARINA RIFKI ASTUTI
Alamat Pelanggan : Ds.Kauman RT.01/01 Sugh Manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
Jenis Sampel : Air Badan Air
Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti
Tgl./ Jam Sampling : 11 November 2014
Tgl Penerimaan Sampel : 12 November 2014
Tgl Analisis Sampel : 12 - 26 November 2014
Titik Lokasi Sampling : Berada Pencampuran Sungai Kreo dan Lindi TPA Jatibarang
Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	2,6	2	mg/l	SNI 6989.72-2009
2	COD	20	10	mg/l	SNI 6989.73-2009
3	DO	6,8	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

- Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
- Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Tembusan :

- Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
- Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
- Pertinggal





**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Penuh Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
No. 02/Form/LHP/BLK-PROV.JATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 4435/1115/22
No.Kode : 527 / K - ABA / Cs / 12 / 11 / 2014
Nama Pelanggan : CHATARINA RIFKI ASTUTI
Alamat Pelanggan : Ds.Kasaman RT.01/02 Sugih Manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
Jenis Sampel : Air Badan Air
Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti
Tgl./ Jam Sampling : 11 November 2014
Tgl Penerimaan Sampel : 12 November 2014
Tgl Analisis Sampel : 12 - 26 November 2014
Titik Lokasi Sampling : Samping Bukit Golf Manyaran / Daerah Pemukiman Penduduk
Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	3,4	2		
2	COD	35	10	mg/l	SNI 6989.72:2009
3	DO	6,6	6	mg/l	SNI 05-6989.14-2004

Keterangan :

- Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
- Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Tembusan :

- Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
- Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
- Pertinggal





PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Penuh Versi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
No. 02/ Form LHP/BLK-PROVJATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No. Agenda : 0425/1116/02
No. Kode : S28 / K - ABA / Cs / 12 / 11 / 2014
Nama Pelanggan : CHATARINA RIFKI ASTUTI
Alamat Pelanggan : Ds. Kauman RT.01/02 Sugih Manik Kec. Tanggumharjo Kab. Grobogan
Jenis Sampel : Air Baku Air
Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti
Tgl / Jam Sampling : 11 November 2014
Tgl Pemeriksaan Sampel : 12 November 2014
Tgl Analisis Sampel : 12 - 25 November 2014
Titik Lokasi Sampling : Samping Bukit Golf Mahyaran
Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	2,0	2	mg/l	SNI 6989.72:2009
2	COD	7,8	10	mg/l	SNI 6989.73:2009
3	DO	6,0	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

1. Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Semarang, 27 November 2014
An. KEPALA BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
PROVINSI JAWA TENGAH
Penanggung Jawab Mutu


Sudarwin, ST, MKes
19690222 198903 1 003

Tembusan :

1. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
Minat : Ka. Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
2. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
3. Pertinggal



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Soekarno Hatta No.185 Semarang 50196 Telp. (024) 6710662, 76745457 Fax. (024) 6715241
 Email : labkes_jateng@yahoo.com

Status Akreditasi Pemah Ynrsi Komite Akreditasi Laboratorium Kesehatan Nasional No.HK.03.05/V/1015/2009 Tanggal 25 Maret 2009
 No. 02/Form/LHP/BLK-PROVJATENG/14

LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN

No.Agenda : 443.5/1117/2.2
 No.Kode : 529/K-ABA/Cls/12/11/2014
 Nama Pelanggan : CHATARINA RIFKI ASTUTI
 Alamat Pelanggan : Di. Kauman RT.02/02 Sugh Manik Kec.Tanggungharjo Kab.Grobogan
 Jenis Sampel : Air Bersih
 Petugas Sampling : Chatarina Rifki Astuti
 Tgl./ Jam Sampling : 11 November 2014
 Tgl Penerimaan Sampel : 12 November 2014
 Tgl Analisis Sampel : 12 - 26 November 2014
 Titik Lokasi Sampling : Pertemuan Sungai Kreo dan Sungai Kripik
 Baku Mutu : PP No.82 Th.2001 (Kelas I)
 Hasil Pemeriksaan :

No	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODA ANALISIS
1	BOD	2,6	2	mg/l	SNI 6989.72-2009
2	COD	12	10	mg/l	SNI 6989.73-2009
3	DO	7,4	6	mg/l	SNI 06-6989.14-2004

Keterangan :

1. Hasil analisa hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Dilarang menggandakan sebagian laporan hasil pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Balai Laboratorium kesehatan Provinsi Jawa Tengah

Semarang, 27 November 2014
 An. KEPALA BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
 PROVINSI JAWA TENGAH
 Penanggungjawab Mutu



Tembusan :

1. Kepala Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah
 Minat : Ka.Bidang Pembinaan Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
2. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Sebagai Laporan)
3. Pertinggal