

**ANALISIS KUALITAS AIR DAN DAYA TAMPUNG
BEBAN PENCEMARAN KALI SURABAYA
DI KECAMATAN DRIYOREJO**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

HABIB ROSDIANSYAH
NIM: H05214005

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2019**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Habib Rosdiansyah
NIM : H05214005
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknologi
E-mail address : Habibrosdiansyah@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ANALISIS KUALITAS AIR DAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN KALI
SURABAYA DI KECAMATAN DRIYOREJO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 08 Agustus 2019

Penulis

(Habib Rosdiansyah)
nama terang dan tanda tangan

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

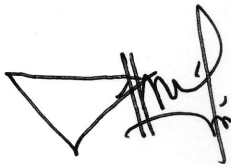
Tugas Akhir oleh

NAMA : HABIB ROSDIANSYAH
NIM : H05214005
JUDUL : ANALISIS KUALITAS AIR DAN DAYA TAMPUNG BEBAN
PENCEMARAN KALI SURABAYA DI KECAMATAN
DRIYOREJO

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

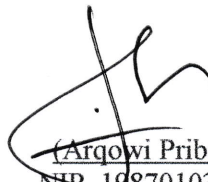
Surabaya, 23 Juli 2019

Dosen Pembimbing I



(Ida Munfarida, M.T)
NIP. 198411302015032001

Dosen Pembimbing II



(Arqowi Pribadi, M.Eng)
NIP. 198701032014031001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Habib Rosdiansyah ini telah dipertahankan
didepan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 25 Juli 2019

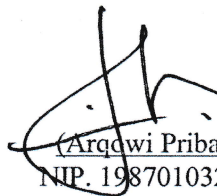
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I



(Ida Munfarida, M.T.)
NIP. 198411302015032001

Dosen Penguji II



(Arqowi Pribadi, M.Eng.)
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji III



(Dedy Suprayogi, M.KL.)
NIP. 198512112014031002

Dosen Penguji IV



(Sarita Oktorina, M.Kes.)
NIP. 198710052014032003

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Dr. Emi Purwati, M.Ag.)
NIP. 196512211990022001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Habib Rosdiansyah

NIM : H05214005

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “ANALISIS KUALITAS AIR DAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN KALI SURABAYA DI KECAMATAN DRIYOREJO”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Juli 2019

Yang menyatakan



(Habib Rosdiansyah)

NIM. H05214005

ANALYSIS OF WATER QUALITY AND POLLUTION LOAD CAPACITY OF KALI SURABAYA IN DRIYOREJO DISTRICT

Key words: Pollution Load Capacity, River Water Quality

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PEDOMAN TRANSLITERASI	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sungai	5
2.2 Kualitas Air Sungai	6
2.3 Pencemaran Air	7
2.4 Parameter Air	8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Sampel Air Kali Surabaya	I-1
Lampiran 2 Hasil uji laboratorium	II-1
Lampiran 3 Biodata Penulis	III-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut mengakibatkan bertambahnya jumlah pemukiman-pemukiman penduduk yang semakin padat. Luas lahan yang tetap akan mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan semakin berat. Beberapa aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup yang berasal dari berbagai kegiatan seperti kegiatan domestik, industri, pertanian dan lain-lain. Beberapa aktivitas/kegiatan tersebut akan menghasilkan limbah yang jika terbuang ke sungai akan menurunkan kualitas air sungai. Sungai sebagai sumber air dan sumber daya alam berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat. Sungai juga sebagai sarana penunjang utama dalam meningkatkan pembangunan nasional dan transportasi yang relatif aman untuk menghubungkan wilayah satu dengan yang lainnya (Agustiningsih, 2012). Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran sungai, yang berdampak terhadap menurunnya kualitas air sungai.

Pencemaran dapat terjadi akibat masuknya unsur atau zat pencemar ke air yang menyebabkan menurunnya kualitas air sungai. Sumber pencemar yang masuk ke sungai berasal dari limbah domestik, limbah industri dan limbah persawahan di sekitar daerah aliran sungai. Limbah domestik berasal dari pemukiman masyarakat sekitar yang melakukan berbagai kegiatan domestik, seperti MCK (mandi, cuci, dan kakus), dan membuang sampah domestik secara langsung ke sungai.

Apabila dalam suatu wilayah terdeteksi melebihi daya tampung lingkungan dan ambang batas yang dapat dipulihkan maka akan berakibat pada kerusakan lingkungan yang permanen. Kerusakan lingkungan hidup adalah perubahan langsung dan/atau tidak langsung terhadap sifat fisik, kimia, dan/atau hayati lingkungan hidup yang melampaui kriteria baku mutu kerusakan lingkungan

hidup (Undang-Undang, 2009). Karena Allah Subhanahu wa Ta'ala telah berfirman dalam Q.S Al-A'raf ayat 56 yang berbunyi :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ
الْمُحْسِنِينَ (سُورَةُ الْأَعْرَافِ: ٥٤)

“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik” (QS. Al-A’raf ayat: 56)

Dalam ayat diatas, Allah Subhanahu wa Ta'ala melarang manusia membuat kerusakan di muka bumi. Kerusakan yang sering dilakukan manusia yaitu merusak lingkungan dengan mengeksploitasi sumber daya alam secara berlebihan. Eksploitasi secara berlebihan akan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan. Sungai bukan hanya sebagai sumber air tetapi juga dimanfaatkan untuk menunjang makan dan minum. Sungai memiliki kemampuan untuk pulih kembali, dan sungai memiliki kemampuan untuk menerima masukan limbah tanpa menyebabkan air pada sungai tersebut tercemar yang dapat disebut daya tampung (PP RI No.82, 2001).

Kegiatan pemukiman memberikan masukan bahan organik ke sungai. Begitu pula dengan kegiatan-kegiatan lain misalnya kegiatan industri yang air buangan limbahnya mengalir ke sungai dengan begitu dapat menyebabkan semakin tingginya kadar bahan pencemar. Lahan terbuka atau lahan kosong juga dapat menyebabkan tingginya parameter TSS (*Total Suspended Solid*) pada air sungai, berbagai kegiatan tersebut akan menyebabkan kualitas air sungai semakin turun.

Kali Surabaya adalah cabang dari Kali Brantas yang mengalir dari Kabupaten Mojokerto ke Timur laut lalu melewati Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik dan Kota Surabaya. Gambaran aliran Kali Surabaya dari hulu hingga hilir merupakan wilayah dengan kegiatan pembangunan yang tergolong intensif, pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi serta semakin banyak industri-indusrti (Novitasari, 2015). Kabupaten Gresik memiliki daerah yang dilewati

TINJAUAN PUSTAKA

- ### 3 Pencemaran Air
- #### 3.1 Definisi Pencemaran Air
- Pencemaran air berdasarkan PP RI No.82 Tahun 2001 atau dimasukkan makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Istomi (2013), pencemaran air merupakan penyimpangan dari suatu keadaan normal dan tidak berdasarkan tingkat kerusakannya dalam lingkungan hidup baik dari lingkungan fisik, biologis dan kimia. Pencemaran air disebabkan oleh aktivitas manusia yang berdampak buruk bagi kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal tersebut menunjukkan lingkungan telah mengalami pencemaran yang memerlukan penanganan.

2.3.1 Definisi Pencemaran Air

Pencemaran air berdasarkan PP RI No.82 Tahun 2001 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkatan tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Istomi (2013), pencemaran air merupakan penyimpangan terhadap sifat air dari suatu keadaan normal dan tidak berdasarkan tingkat kemurniannya. Jika dalam lingkungan hidup baik dari lingkungan fisik, biologis dan sosial, terdapat bahan pencemar yang disebabkan oleh aktivitas manusia yang akan berdampak buruk bagi kehidupan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal tersebut menunjukkan lingkungan telah mengalami pencemaran dan diperlukan adanya penanganan.

Berdasarkan karakteristik air limbah yang dihasilkan, sumber pencemar dapat di bagi menjadi dua yaitu sumber limbah domestik dan non-domestik. Limbah domestik berasal dari wilayah-wilayah penghunian. Sedangkan limbah non-domestik bersumber dari kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, industri, pertambangan dan kegiatan diluar wilayah penghunian. Menurut Sugiharto (1987) air limbah terdiri dari 99% zat air dan 0,1% merupakan zat lain seperti zat padat, koloid dan zat yang terlarut. Bahan air limbah tersebut terbagi atas bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik didalam air limbah terbagi atas 65% protein,

Peningkatan temperatur akan disertai pula dengan penurunan kadar oksigen terlarut yang mempengaruhi keberadaan oksigen sehingga seringkali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi. Organisme akuatik akan mati karena kekurangan oksigen dalam air.

Derajat keasaman (pH) merupakan aktifitas ion hydrogen (H^+) yang terjadi didalam larutan (WHO, 2006) dan merupakan suatu tingkat dimana akan menunjukkan sifat asam dan sifat basa pada suatu larutan. Rentang nilai pH adalah 0 – 14 jika larutan bersifat asam maka nilai pH akan dibawah 7, jika larutan bersifat basa nilai pH akan diatas 7 dan jika larutan bersifat netral nilai pH sama dengan 7. Makhluk hidup memiliki kondisi optimum untuk hidup yaitu pada rentang Ph 6,5 – 8,2. Makhluk hidup akan mati jika nilai pH suatu perairan terlalu asam ataupun terlalu basa (Rahayu, 2009).

Sumber air sungai secara alami berasal dari air hujan dengan nilai pH-nya asam (nilai pH dibawah 7) dan biasanya pH air hujan sekitar 5,6 tetapi di daerah yang berbeda nilai pH air hujan meningkat ke tingkatan yang berbahaya dengan rentang pH 4,0 – 5,0 yang terjadi karena polusi karbon oleh pembakaran fosil di atmosfer (Khelman, dalam Novilyansa, 2017). Nilai pH dapat berubah karena adanya pencemar yang berasal dari industri, domestik atau berasal dari alam. Menurut Balai Lingkungan Keairan (2013), nilai pH rata-rata air sungai di Indonesia dalam rentang pH 2-10.

Hampir seluruh makhluk hidup membutuhkan oksigen karena itu oksigen menjadi kebutuhan penting bagi makhluk hidup. Begitu juga makhluk hidup akuatik juga membutuhkan oksigen. Oksigen yang dibutuhkan makhluk hidup akuatik yaitu oksigen yang sudah dalam bentuk oksigen terlarut. Jika kadar oksigen terlarut (DO) disuatu perairan berkurang maka dimungkinkan di perairan

Menurut Balai Lingkungan Keairan (2013), pada umumnya air sungai di Indonesia memiliki nilai DO berkisar antara 0 mg/l - 9 mg/l. Ketinggian dan suhu dapat mempengaruhi kadar nilai DO (Rahayu, 2009). Menurut Effendi (2003), dikatakan bahwa kadar oksigen akan mencapai titik jenuh jika kadar oksigen terlarut sama dengan jumlah kadar oksigen teoritis. Sebaliknya kadar oksigen tidak jenuh jika kadar oksigen terlarut lebih kecil dari kadar oksigen teoritis dan persen saturasi, yang dihitung menggunakan rumus berikut:

Dimana:

DOt : Konsentrasi oksigen jenuh dalam (mg/l) dengan suhu tertentu dalam tekanan mmHg (mg/l)

2.4.4 BOD (Biochemical Oxygen Demand)

[illegible]

2.4.6 TS (*Total Solid*)

Total solid (total padatan) yang berada dalam perairan dapat dibedakan menjadi 2 yaitu TSS (*Total Suspended Solid*) dan TDS (*Total Dissolved Solid*). Hubungan TS, TSS dan TDS dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\mathbf{TS} = \mathbf{TSS} + \mathbf{TDS}$$

Dimana:

TS : *Total Padatan* (mg/l)

TSS : *Total Padatan Tersuspensi* (mg/l)

TDS : Total Padatan Terlarut (mg/l)

a. TSS (*Total Suspended Solid*)

Menurut Taringan (2003), TSS merupakan semua zat padat seperti partikel-partikel (pasir, lumpur dan tanah) yang tersuspensi dan dapat berupa komponen-komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik seperti fitoplankton, fungi, bakteri dan komponen abiotik seperti detritus dan partikel-partikel anorganik. Sedimen badan air dapat diukur dengan beberapa parameter seperti parameter kekeruhan (*turbidity*), kejernihan air dan total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi perairan dapat dipengaruhi oleh konsentrasi TSS yang tinggi karena padatan-padatan yang banyak akan menghalau sinar matahari masuk ke perairan dan menghambat proses fotosintesis tumbuhan. TSS juga dapat dipengaruhi oleh daya hantar listrik (DHL) dikarenakan partikel-partikel akan menghalau kemampuan air untuk menghantarkan listrik.

b. TDS (*Total Dissolved Solid*)

TDS (*Total Dissolved Solid*) atau zat padat yang terlaru adalah jumlah semua bahan organik dan anorganik seperti mineral, logam, garam, kation dan anion yang tersebar dalam perairan dengan ukuran lebih kecil yang dapat melewati saringan ukuran 2 mikrometer. Menurut Effendi (2003), TDS bersumber dari aliran permukaan yang berasal dari daerah pertanian,

perkotaan, industri dan sumber alami seperti daun, lumpur, batu dan plankton.

2.5 Badan Air Mengalir (*flowing water*)

Ciri sungai antara lain memiliki arus yang searah dengan arus yang relatif kencang, kecepatannya antara 0,1 – 1,0 m/detik dan aliran sungai dapat dipengaruhi oleh waktu, iklim, dan pola saluran drainasenya. Kehidupan flora dan fauna perairan dapat dipengaruhi oleh beberapa fenomena seperti kecepatan aliran, erosi dan sedimentasi. Menurut Effendi (2003), Jenis batuan dasar dan curah hujan dapat mempengaruhi kecepatan dan pergerakan aliran air sungai.

2.5.1 Jenis Sampel Air

Jenis sampel air dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu:

1. Sampel sesaat (*grab sample*), yaitu sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau. Sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel.
2. Sampel komposit (*composite sample*), yaitu sampel campuran dari berbagai waktu pengamatan. Pengambilan sampel komposit dapat dilakukan dengan cara manual ataupun dengan cara otomatis menggunakan peralatan yang dapat mengambil air pada waktu tertentu dan sekaligus dapat mengukur debit badan air.
3. Sampel gabungan tempat (*integrated sample*), yaitu sampel gabungan yang diambil dengan cara terpisah dari beberapa tempat, dengan volume yang sama (Effendi, 2003).

2.5.2 Metode Pengambilan Sampel Air

- ### 1. Penentuan lokasi pengambilan sampel air

Penentuan lokasi pengambilan sampel air menurut SNI 06-2412-1991 tentang Metode pengambilan contoh kualitas air adalah sebagai berikut:

- a. Sumber air alamiah, yaitu pada lokasi yang belum atau sedikit terjadi pencemaran.

-

2. Titik pengambilan sampel

- Disiapkan alat pengambilan sampel sesuai dengan keadaan sumber air.
- Alat-alat tersebut dibilas terlebih dahulu sebanyak 3 kali dengan sampel air yang akan diambil.
- Dilakukan pengambilan sampel yang sesuai dengan keperluan sampel yang diperoleh dan dicampur secara merata di dalam wadah sementara.
- Jika pengambilan sampel dilakukan pada beberapa titik maka volume sampel harus sama di setiap titik.

Frekuensi pengambilan sampel air tergantung pada beberapa factor yaitu sebagai berikut:

- 15

4. Alat Pengambilan Sampel Air

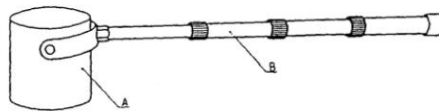
Alat pengambilan sampel harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh.
- Mudah dicuci dari bekas contoh sebelumnya.
- Contoh mudah dipindahkan ke dalam wadah panampung tanpa da sisa bahan tersuspensi di dalamnya.
- Mudah dan aman dibawa.
- Kapasitas alat tergantung dari tujuan pengujian.

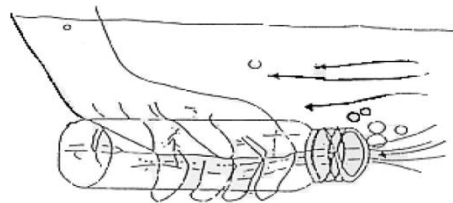
Jenis alat pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- a. Alat pengambilan contoh air sederhana

Alat ini dapat berupa ember plastic yang dilengkapi dengan tali, gayung plastic yang bertangkai panjang. Alat sederhana ini digunakan dan dipakai untuk pengambilan air permukaan atau air sungai kecil yang relatif dangkal.



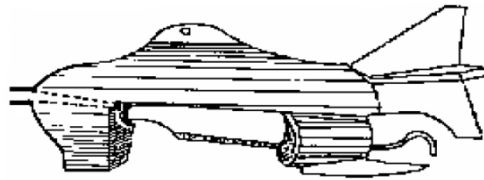
Gambar 2.2 Gayung Bertangkai Panjang



Gambar 2.3 Botol Air Biasa

c. Alat pengambilan sampel air gabungan kedalaman

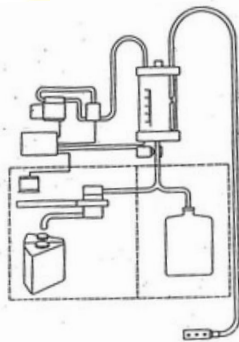
Alat ini digunakan untuk mengambil contoh air pada sungai yang dalam, dimana contoh yang diperoleh merupakan gabungan contoh air mulai dari permukaan sampai ke dasar.



Gambar 2.7 Contoh Alat Pengambilan Sampel Gabungan Kedalaman

d. Alat pengambilan contoh otomatis

Alat ini digunakan untuk mengambil contoh air dalam rentang waktu tertentu secara otomatis. Sampel contoh yang diperoleh ini adalah contoh sampel gabungan selama periode tertentu.



Gambar 2.8 Contoh Alat Pengambilan Otomatis

5. Wadah Contoh Sampel

Wadah yang digunakan untuk menyimpan contoh harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Terbuat dari bahan gelas atau plastik Poli Etilen (PE) atau Poli Propilen (PP) atau teflon (Poli Tetra Fluoro Etilen, PTFE).
- Dapat ditutup dengan kuat dan rapat.
- Bersih dan bebas kontaminan.
- Tidak mudah pecah.

- e. Tidak terindikasi dengan contoh.

2.6 Daya Tampung Beban Pencemaran

Daya tampung beban pencemaran air adalah kemampuan air pada suatu sumber air untuk menerima masukan pencemaran tanpa menyebabkan air tersebut tercemar (PP No. 82 tahun 2001). Menurut UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup daya tampung lingkungan adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energy, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Berdasarkan daya dukung dan daya tampung, pemanfaatan sumber daya alam harus memperhatikan hal berikut:

- Keberlanjutan proses dan fungsi lingkungan hidup.
- Keberlanjutan produktivitas lingkungan hidup.
- Keselamatan, mutu hidup, dan kesejahteraan masyarakat.

Penetapan daya tampung merupakan pengendalian pencemaran air dengan menggunakan suatu pendekatan kualitas air. Daya tampung beban pencemar dipengaruhi oleh factor-faktor yaitu sebagai berikut:

- a. Kondisi hidrologi dan morfologi sumber air termasuk kualitas sumber air yang ditetapkan daya tampung beban pencemarannya.
- b. Kondisi klimatologi sumber air seperti suhu udara, kecepatan angin, dan kelembapan udara.
- c. Baku mutu air untuk sungai dan muara atau baku mutu air dan criteria status tropic air bagi situ, danau dan waduk.
- d. Beban pencemar sumber tentu/point source.
- e. Beban pencemar sumber tak tentu/non point source.
- f. Karakteristik dan perilaku zat pencemar yang dihasilkan sumber pencemar.
- g. Pemanfaatan atau penggunaan sumber air.
- h. Faktor pengaman (margin of safety) yang merupakan nilai ketidakpastian dari tidak memadatnya data dan informasi tentang hidrolika dan morfologi sumber air, selain kurangnya pengetahuan mengenal karakteristik dan perilaku zat pencemar.

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran didasarkan pada beberapa penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Mahalakshmi G, Kumar M, Ramasamy T (2018), dengan judul “*Assessment of Surface Water Quality of Noyyal River Using Wasp Model*”.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di sungai Noyyal tercemar dengan melebihi nilai batas yang diizinkan, parameter DO yaitu > 4 mg/L, TDS lebih dari 2000 mg/L yaitu 2245 mg/L. Parameter pH yang terukur masih dalam batas yang diijinkan yaitu 7,5-8,5.

- Ram Krishna Regmi, Binaya Kumar Mishra (2016), “Use Of Water Quality Index in Water Quality Assessment: A case Study in the Metro Manila”.

Hasil penelitian menunjukkan Analisis CCME WQI menunjukkan bahwa perairan di sungai Pasig masuk dalam kategori buruk baik untuk ekosistem perairan maupun untuk rekreasi. Sistem pembuangan limbah yang tidak memadai dan air limbah yang tidak diolah dari sumber domestik, pertanian, komersial dan industri merupakan faktor utama yang menyebabkan kontaminasi sistem Sungai Pasig.

3. Lamia Hachemi, Rachedi, dan Hocine Amarchi (2015), yang berjudul “*Assessment of the water quality of the Seybouse River (north-east Algeria) using the CCME WQI model*”.

Hasil penelitian menunjukkan metode CCME WQI adalah alat yang efektif untuk mengevaluasi kualitas air untuk keperluan air minum. Model WQI yang digunakan untuk menilai kualitas air minum di Sungai Seybouse menunjukkan bahwa kualitas air 'buruk', dengan nilai indeks berkisar antara 18,3 sampai 30,4. Air limbah yang dibuang langsung atau tidak langsung ke badan air merupakan sumber utama polutan.

4. Adel Mashaan Rabee, Hasanain Abbood Hassoon dan Ahmed Jasim Mohammed (2014), yang berjudul “*Application of CCME Water Quality Index to Assess the Suitability of Water for Protection of Aquatic Life in Al Radwanayah 2 Drainage in Baghdad Region*”.

G. M. Munna, M. M. I. Chowdhury, A. A. Masrur Ahmed, Sadia Chowdhury, M. M. Alom (2013), yang berjudul “*A Canadian Water Quality Guideline-Water Quality Index (CCME-WQI) based assessment study of water quality in Surma River*”.

- Hasil penelitian menunjukkan CCME WQI pada Sungai Surma sebesar 15,78 yang menunjukkan bahwa kualitas air di Kota Sylhet buruk dan sering mengalami gangguan. Parameter yang selalu di luar batas yaitu konsentrasi DO, BOD, TSS, Kekeruhan dan Logan Fe. Hal ini disebabkan karena pembuangan air limbah secara langsung ke badan sungai tanpa diolah terlebih dahulu. Konsentrasi logam berat di Sungai Surma cukup tinggi sehingga menimbulkan dampak pada pemanfaatan Sungai Surma.

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber limbah domestik mengakibatkan peningkatan yang signifikan pada parameter TSS, BOD, COD, pH, dan nitrat. Untuk nilai DO, suhu dan fosfat pada titik 3 terdapat perbedaan terhadap titik 1 tetapi tidak signifikan. Titik 3 sudah tidak memiliki daya tampung lagi untuk parameter TSS, BOD, dan fosfat, sedangkan parameter COD, DO, dan nitrat masih memiliki daya tampung masing-masing sebesar 46%, 33%, dan 86%.

- [illegible]

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai daya tampung beban pencemaran di kali Pelayaran untuk tiap parameter yaitu untuk parameter TSS maksimum sebesar 38.879,57 kg/hari, BOD maksimum sebesar 1.555,63 kg/hari, ammonium maksimum sebesar 388,64 kg/hari, nitrat maksimum sebesar 1.460,16 kg/hari, fosfat maksimum sebesar 235,87 kg/hari, dan COD maksimum sebesar 7.778,16 kg/hari.

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa sungai Jangkok memiliki kemampuan daya pulih secara alamiah dengan nilai DO defisit maksimum sebesar 1889 kg/hari. Sedangkan sungai Ancar memiliki kemampuan daya pulih lebih rendah meskipun nilai DO lebih rendah dari sungai Jangkok yaitu sebesar 1044 kg/hari. Hal ini, disebabkan karena adanya faktor turbulensi pada sungai Ancar.

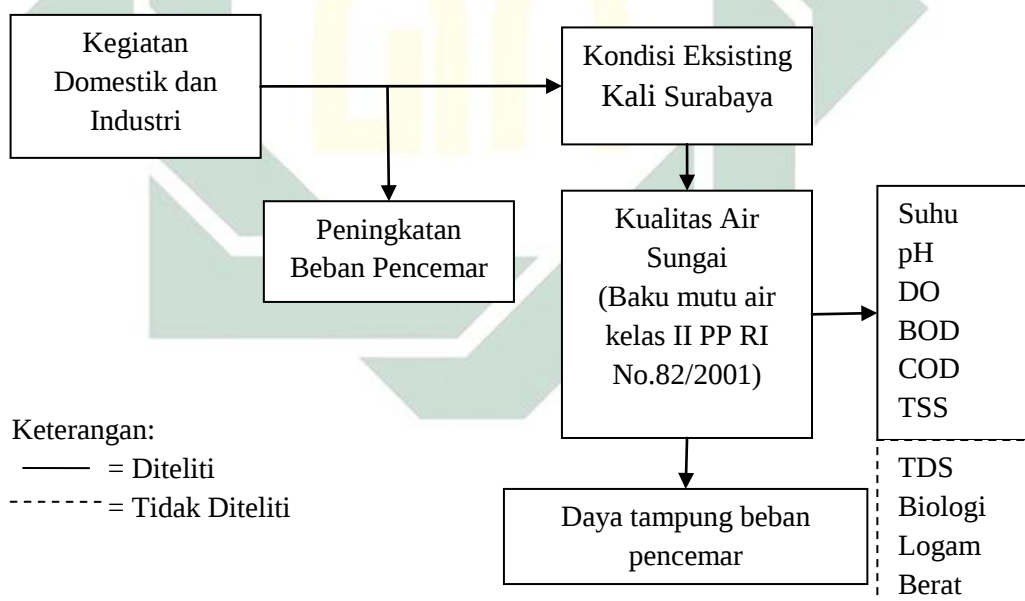
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berjudul Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo. Penelitian ini dilakukan di Sungai Surabaya yang khususnya melewati Kecamatan Driyorejo Kabupaten Gresik. Lokasi Penelitian dapat dilihat pada gambar 3.4.

3.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian pada penelitian Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel independen (yang mempengaruhi) dan variabel dependen (yang dipengaruhi).

3.3.1 Variabel Independen

Variabel independen (bebas) yaitu variable yang diduga akan mengakibatkan perubahan pada variabel dependen. Variabel Independen ini adalah parameter DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biologycal Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), pH (Derajat Keasaman) dan suhu.

3.3.2 Variabel Dependen

Variabel dependen (terikat) yaitu variabel yang diduga akan mengalami perubahan akibat pengaruh variabel independen (bebas). Yang termasuk dalam variabel dependen ini adalah daya tampung beban pencemaran.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi suhu adalah angka yang menunjukkan besarnya suhu yang terdapat dalam Kali Surabaya (dalam °C).
 - a. Memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi suhu di Kali Surabaya tidak melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$.
 - b. Tidak memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi suhu di Kali Surabaya tidak melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu $\pm 3^{\circ}\text{C}$.
2. Konsentrasi *total suspended solid* (TSS) adalah angka yang menunjukkan besarnya kandungan TSS dalam Kali Surabaya (dalam mg/L).
 - a. Memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi TSS di Kali Surabaya tidak melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 50 mg/L.
 - b. Tidak memenuhi syarat:

Apabila konsentrasi TSS di Kali Surabaya melebihi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 50 mg/L.

3. Konsentrasi pH adalah angka yang menunjukkan besarnya kandungan pH dalam Kali Surabaya (dalam mg/L).
 - a. Memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi pH di Kali Surabaya tidak melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 6-9.
 - b. Tidak memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi pH di Kali Surabaya melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 6 - 9.
4. Konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD) adalah angka yang menunjukkan besarnya kandungan BOD dalam Kali Surabaya (dalam mg/L).
 - a. Memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi BOD di Kali Surabaya tidak melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 2 mg/L.
 - b. Tidak memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi BOD di Kali Surabaya melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 3 mg/L.
5. Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah angka yang menunjukkan besarnya kandungan COD dalam Kali Surabaya (dalam mg/L).
 - a. Memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi COD di Kali Surabaya tidak melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 25 mg/L.
 - b. Tidak memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi COD di Kali Surabaya melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu 25 mg/L.
6. Konsentrasi *Dissolved Oxygen* (DO) adalah angka yang menunjukkan besarnya kandungan DO dalam Kali Surabaya (dalam mg/L).
 - c. Memenuhi syarat :

Apabila konsentrasi DO di Kali Surabaya melebihi baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 dengan kriteria kelas II yaitu ≥ 4 mg/L.

3.5.1 Tahap Persiapan

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah melakukan studi literatur terhadap obyek penelitian yang dikaji. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengumpulan data hingga diperoleh persetujuan pelaksanaan penelitian pada obyek tersebut dan mengambil data sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo Kabupaten Gresik.

2. Pengumpulan Data

a. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi lapangan pada daerah sekitar aliran sungai. Data primer yang diukur yaitu sebagai berikut.

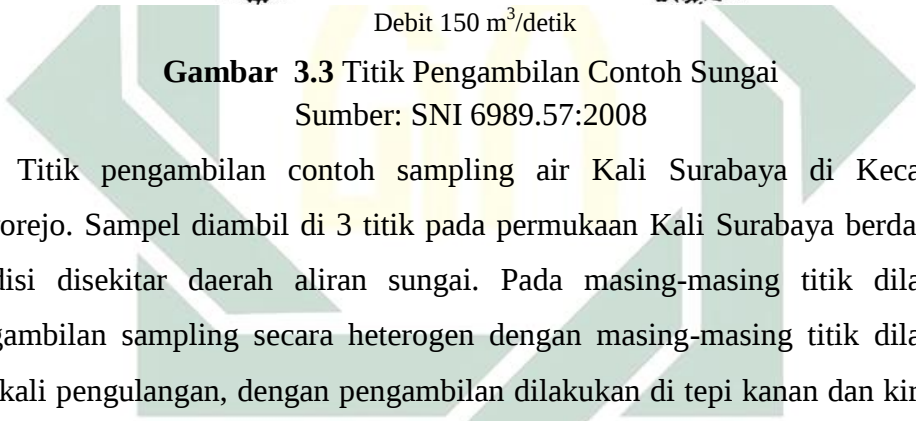
1. Data debit sungai pada tiap segmen/titik pengambilan sampling.
2. Data hidrolis sungai yaitu, panjang, lebar dan kedalaman.
3. Titik sumber pencemar yaitu industri disekitar sungai, pemukiman dan persawahan.
4. Data kualitas air berdasarkan parameter uji dari titik pengambilan sampel.

b. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data jumlah penduduk Kecamatan Driyorejo
2. Data peta administrasi Kecamatan Driyorejo
3. Data Peta aliran sungai

Metode pengambilan contoh air permukaan dilakukan sesuai SNI 6989.57:2008, yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.3 Titik Pengambilan Contoh Sungai
Sumber: SNI 6989.57:2008

Titik pengambilan contoh sampling air Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo. Sampel diambil di 3 titik pada permukaan Kali Surabaya berdasarkan kondisi disekitar daerah aliran sungai. Pada masing-masing titik dilakukan pengambilan sampling secara heterogen dengan masing-masing titik dilakukan tiga kali pengulangan, dengan pengambilan dilakukan di tepi kanan dan kiri yang berjarak 1 m dari dinding sungai dan tengah sungai. Setiap titik diambil sampel sebanyak 2 kali atau dibuat duplo dengan mencampur sampel secara heterogen dari tiga titik pengambilan pada setiap titik.

Titik 1 berada pada titik $7^{\circ}22'15.6''$ LS dan $112^{\circ}36'13.8''$ BT, dimana air sungai belum terkena limbah (T1). Titik 2 berada pada koordinat $7^{\circ}22'04.0''$ LS dan $112^{\circ}36'48.8''$ BT, dimana pada titik ini merupakan sumber pencemar yaitu saluran pembuangan (T2). Titik 3 merupakan air sungai yang telah terkena sumber pencemar (T3), berada pada titik $7^{\circ}21'58.6''$ LS dan $112^{\circ}37'05.4''$ BT. Titik pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 3.4.



PRODI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINTEK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN AMPEL SURABAYA

TUGAS AKHIR

Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban
Pencemaran Kali Surabaya Di Kecamatan Driyorejo

JUDUL GAMBAR

Peta Lokasi Titik Sampling

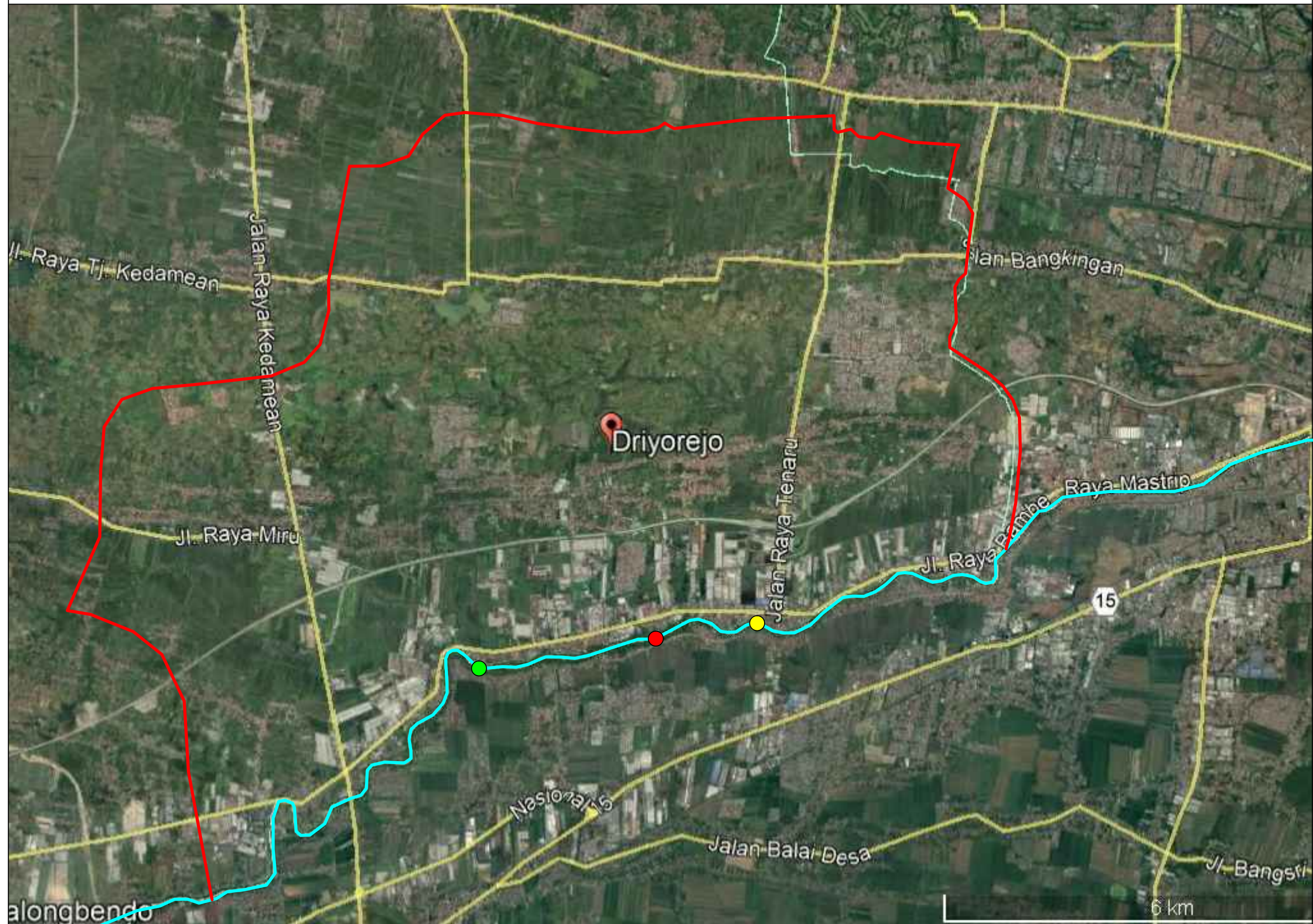
KETERANGAN :

- : Batas Wilayah Kecamatan Driyorejo
- : Aliran Kali Surabaya
- : Jalan Raya
- : Titik Sampling 1
- : Titik Sampling 2
- : Titik Sampling 3

Nama	Nomor Induk Mahasiswa
Habib Rosdiansyah	H05214005
Skala	Nomor Gambar
NTS	3.4
Tanggal Digambar	Tanggal Diperiksa
25 Mei 2019	25 Juli 2019

Dosen Pembimbing

Ida Munfarida, M.T
Arqowi Pribadi, M.Eng



3. Analisis Data

Metode analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Uji Laboratorium

Pada uji laboratorium, contoh sampel air dianalisis dengan metode sebagai berikut:

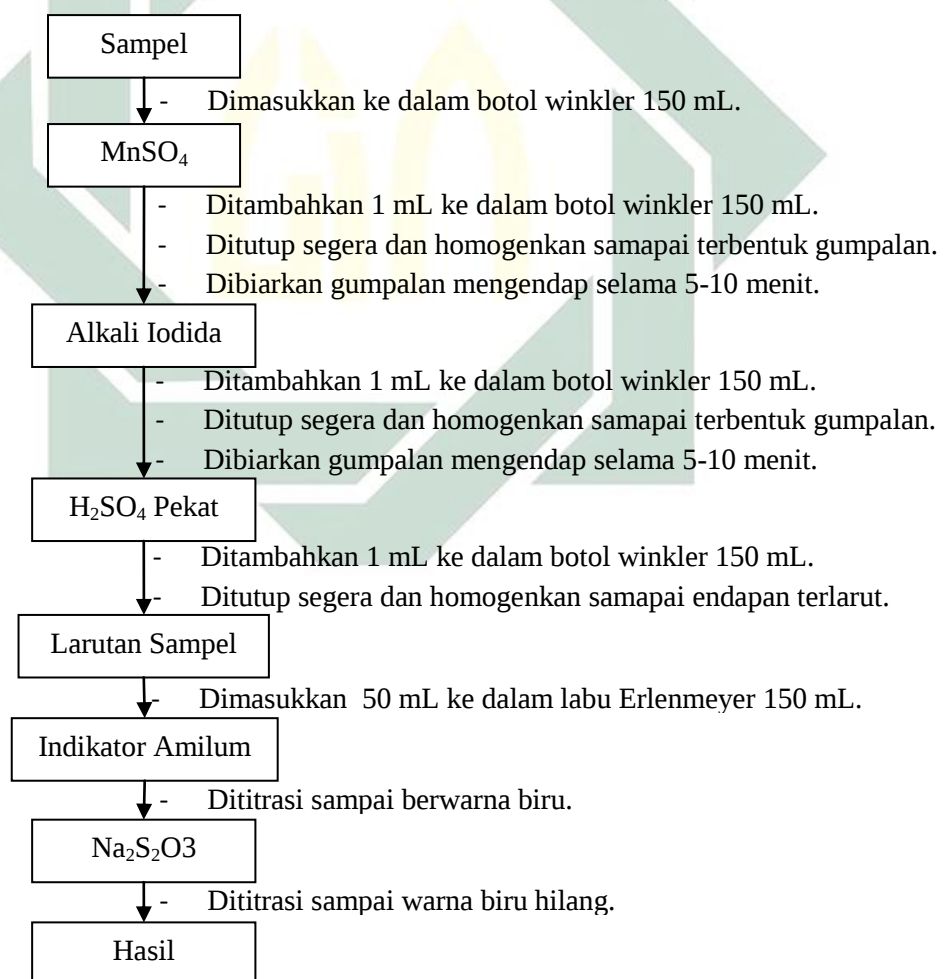
1. DO

Alat dan bahan:

Alat : DO meter, botol winkler, pipet, labu Erlenmeyer, buret dan statif

Bahan : aquades, air sampel, Larutan MnSO_4 , H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Skema kerja :



Gambar 3.5 Skema Kerja Analisis Parameter DO

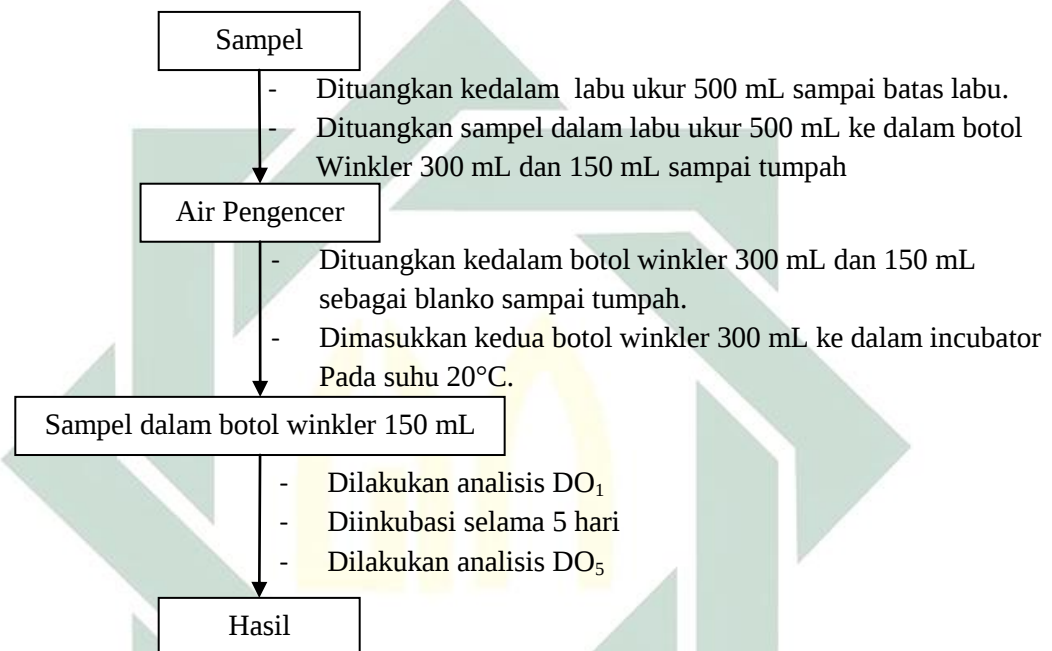
2. BOD

Alat dan Bahan:

Alat : Gelas ukur, Labu Ukur, Botol winkler, Inkubator, Labu Erlenmeyer, Buret dan Statif, Pipet tetes

Bahan: Air aquades, Air Sampel, MnSO_4 , H_2SO_4 , Natrium Triosulfat

Skema Kerja :



Gambar 3.6 Skema Kerja Analisis Parameter BOD

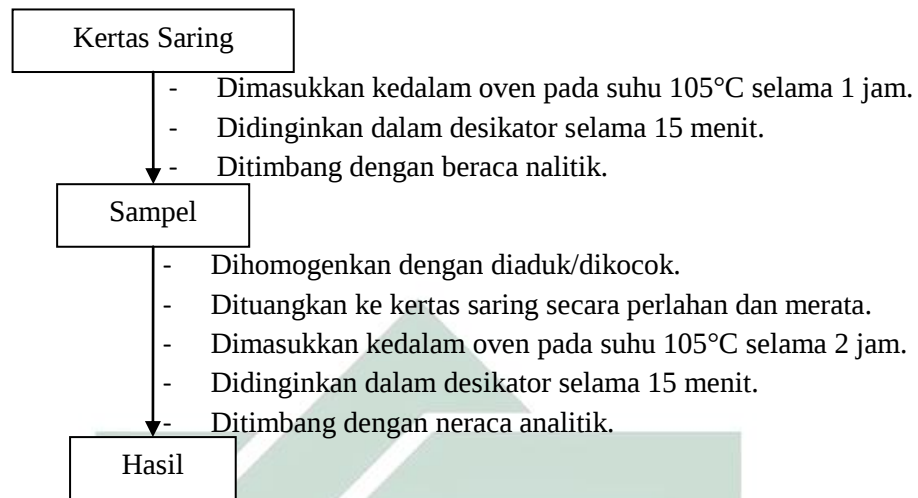
3. COD

Alat dan Bahan:

Alat : Gelas ukur, Labu Erlenmeyer, Kondensor, Bunsen, Refluk, Butet dan Statif

Bahan : Larutan AgSO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4 , Indikator Ferroin, FAS

Skema Kerja :



Gambar 3.8 Skema Kerja Analisis Parameter TSS

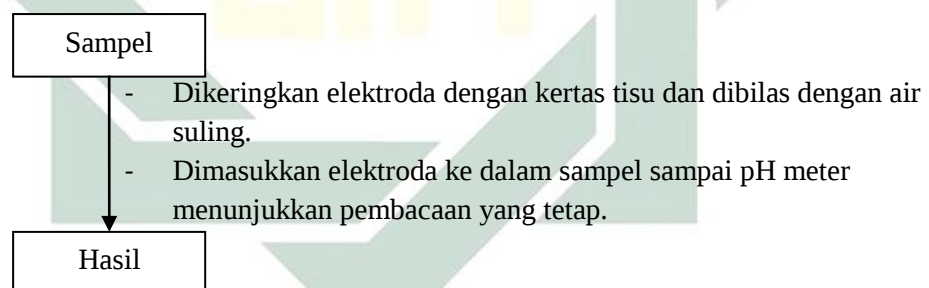
5. pH

Alat dan Bahan :

Alat : pH meter, Tisu, Gelas ukur

Bahan : Sampel, Air Aquades

Skema Kera :



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kualitas Air Kali Surabaya

Parameter	Satuan	Hasil Analisa			
		T1 Rata-rata	T2 Rata-rata	T3 Rata-rata	Baku Mutu Kelas II
Suhu	°C	27	28	27	Deviasi 3
pH	Tidak ada	8,05	7,95	7,95	6 - 9
DO	mg/l	2,55^	2,1^	2,45^	minmal 4
BOD	mg/l	3,96^	3,96^	4,06^	3
COD	mg/l	28,32^	11,195	29,73^	25
TSS	mg/l	119,5^	127,5^	131,5^	50

Sumber: Hasil Laboratorium (2019)

Keterangan : ^ = menunjukkan nilai hasil analisis melebihi baku mutu air kelas II PP No.82 Tahun 2001.

Tabel 4.2 merupakan kosentrasi rata-rata dari setiap parameter yang di uji pada setiap titik penelitian. Pada tabel 4.2 dijelaskan parameter suhu dan pH pada ke-3 titik memenuhi nilai standar baku mutu air kelas II. Pada parameter DO disemua titik melebihi nilai baku mutu air kelas II yaitu 4 mg/l. Pada parameter BOD disemua titik melebihi nilai baku mutu air kelas II yaitu 3 mg/l. Pada parameter COD yang melebihi nilai baku mutu air kelas II yaitu 25 mg/l, yaitu pada titik 1 dengan nilai 28,32 mg/l dan pada titik 3 dengan nilai 29,73 mg/l. Untuk parameter TSS disemua titik melebihi nilai baku mutu air kelas II yaitu 50 mg/L, dengan nilai TSS tertinggi berada di titik 3 dengan nilai TSS 131,5 mg/l.

4.1.3 Hasil Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran (DTBP)

Analisis Daya Tampung beban pencemaran digunakan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas atau beban sungai tersebut untuk dapat menampung pencemaran yang masuk. Jika beban sungai melebihi daya tampungnya maka sungai tersebut dinyatakan tercemar dan perlu mendapatkan pengelolaan langsung agar dapat memperbaiki kualitas air sungai tersebut. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran dilakukan pada titik ke-3 saja, hal ini dikarenakan untuk mengetahui seberapa besar beban pencemar yang masuk ke sungai dari titik pertama sampai titik terakhir. Hasil analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Parameter COD

$$\begin{aligned} \text{BPs} &= Q \times C_s \times f \\ &= 56,304 \text{ m}^3/\text{dtk} \times 29,73 \text{ mg/L} \times 86,4 \text{ kg.L.dtk/mg.m}^3.\text{hari} \\ &= 144.627 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Parameter TSS

$$\begin{aligned} \text{BPs} &= Q \times C_s \times f \\ &= 56,304 \text{ m}^3/\text{dtk} \times 131,5 \text{ mg/L} \times 86,4 \text{ kg.L.dtk/mg.m}^3.\text{hari} \\ &= 639.704 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran

$$\text{DTBP} = \text{BPm} - \text{BPs}$$

Parameter DO

$$\begin{aligned} \text{DTBP} &= \text{BPm} - \text{BPs} \\ &= 19.485,7 \text{ kg/hari} - 11.918,4 \text{ kg/hari} \\ &= 7.540,23 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Parameter BOD

$$\begin{aligned} \text{DTBP} &= \text{BPm} - \text{BPs} \\ &= 14.594 \text{ kg.hari} - 19.750,5 \text{ kg/hari} \\ &= -5.156,55 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Parameter COD

$$\begin{aligned} \text{DTBP} &= \text{BPm} - \text{BPs} \\ &= 121.617 \text{ kg/hari} - 144.627 \text{ kg/hari} \\ &= -23.009,9 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Parameter TSS

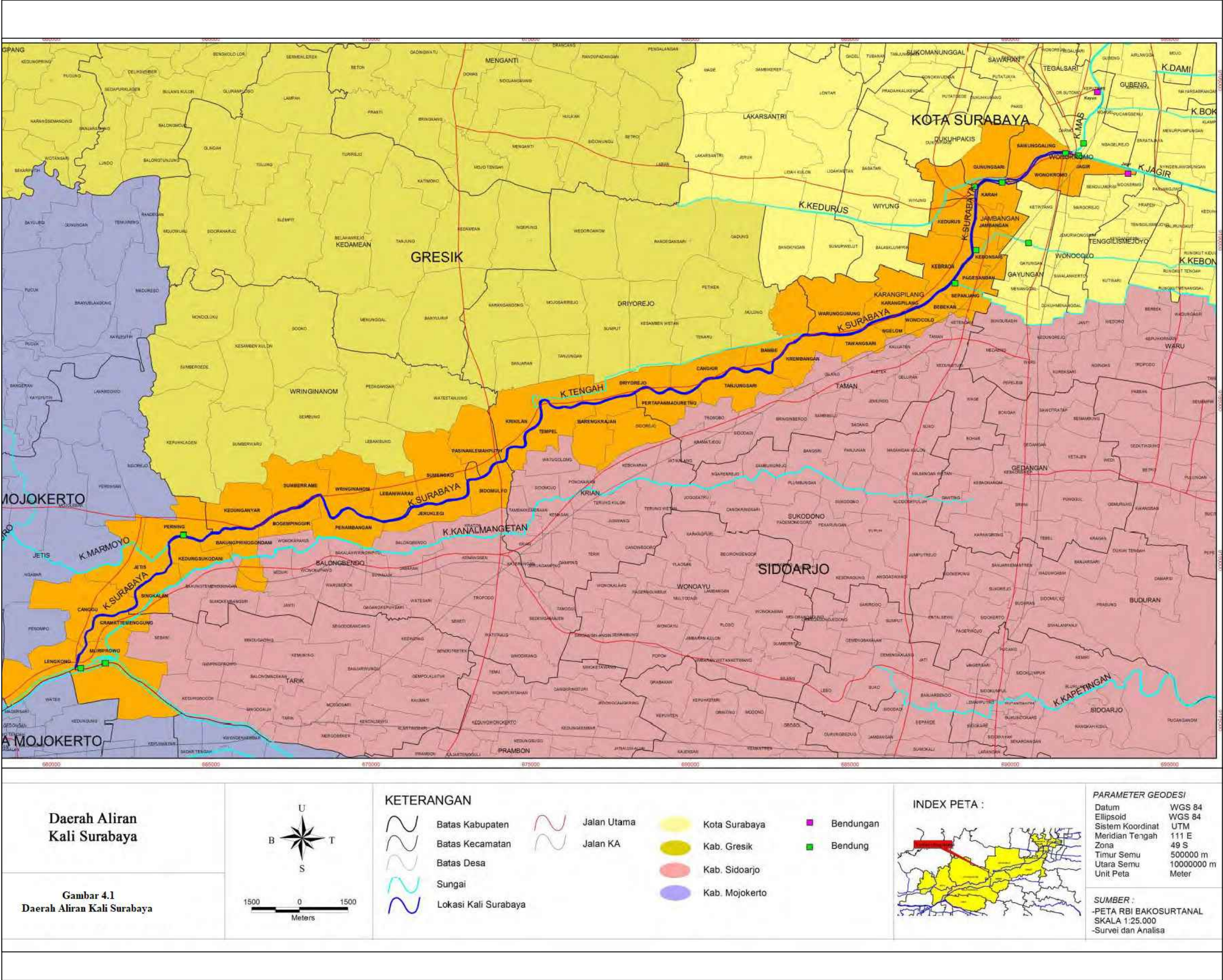
$$\begin{aligned} \text{DTBP} &= \text{BPm} - \text{BPs} \\ &= 243.233 \text{ kg/hari} - 639.704 \text{ kg/hari} \\ &= -396.470 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel 4.4 nilai DTBP untuk parameter BOD, COD dan TSS telah melebihi baku mutu air kelas II berdasarkan PP No.82 Tahun 2001.

4.2.1 Penentuan Segmen Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo

Pada bagian hulu dari Dam Mlirip sampai Driyorejo lebar sungai antara 30-35 meter, kedalaman tengahnya antara 2-3 meter dan kedalaman pinggir antara 0,5-1 meter. Sedangkan bagian hilir dari Driyorejo sampai Wonokromo lebar sungai antara 50-60 meter, kedalaman tengahnya antara 3,5-7 meter, dan kedalaman pinggir antara 0,9-1,5 meter (Purwandi, 2004 dalam Baihaqi, 2007). Kali Surabaya, memiliki fungsi pokok untuk menyediakan bahan baku air minum (PDAM) bagi masyarakat Kota Surabaya, disamping juga menyediakan air untuk proses produksi kegiatan lainnya.

45



 PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINTEK UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA	
TUGAS AKHIR	
Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya Di Kecamatan Driyorejo	
JUDUL GAMBAR Peta Daerah Aliran Kali Surabaya	
KETERANGAN :	
— : Batas Wilayah	
— : Kali Surabaya	
— : Jalan Utama	
Nama	Nomor Induk Mahasiswa
Habib Rosdiansyah	H05214005
Skala	Nomor Gambar
1 : 25.000	4.1
Tanggal Digambar	Tanggal Diperiksa
09 Juli 2019	15 Juli 2019
Dosen Pembimbing	
Ida Munfarida, M.T Arqowi Priyadi, M.Eng	

Tabel 4.3 Pembagian Segmen Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo

Titik Segmen	Panjang Antar Titik	Koordinat		Lokasi
		Garis Lintang	Garis Bujur	
1	0 km	7°22'15.6" LS	112°36'13.8"BT	Pemukiman dan Industri
2	1,2 km	7°22'04.0"LS,	112°36'48.8"BT	Pemukiman dan Industri
3	2,2 km	7°21'58.6 "LS	112°37'05.4"BT	Pemukiman

Sumber: hasil pengukuran (2019)

1. Titik 1

Titik ini merupakan titik pertama dalam pengambilan sampel untuk data analisa kualitas air Kali Surabaya. Titik 1 dijadikan hulu dalam penelitian yang terletak pada jembatan di Jl. Raya Krikilan. Sepanjang titik ini merupakan kawasan pemukiman dan industri. Segmen Titik 1 pada Gambar 4.2.



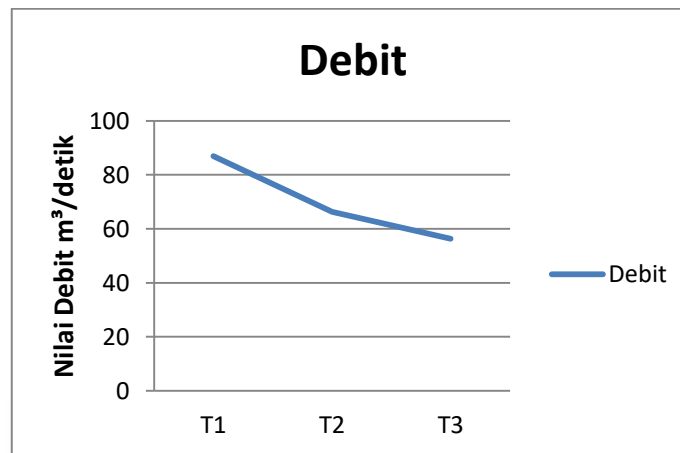
Gambar 4.2 Lokasi Titik 1

Sumber: Google Earth (2019)

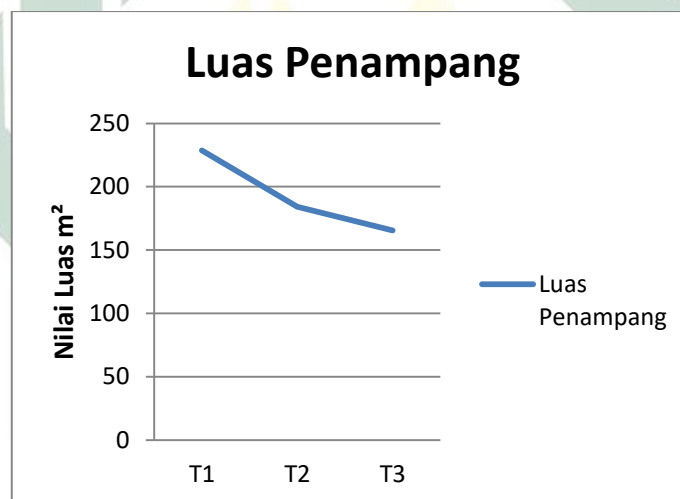
2. Titik 2

Sepanjang sebelum Titik 2 merupakan kawasan industri dan pemukiman. Titik ini memiliki panjang 1,2 km dengan Titik 1, segmen Titik 2 ditunjukan pada Gambar 4.3.

4.2.1 Analisis Kondisi Hidrolik Kali Surabaya



Gambar 4.5 Grafik Debit Air Kali Surabaya
Sumber: Hasil Analisa (2019)



Gambar 4.6 Grafik Luas Penampang
Sumber: Hasil Analisa (2019)

Berdasarkan grafik debit dan luas penampang, dapat dilihat persamaan tren atau fluktuasi antara keduanya yang berbanding lurus. Semakin kecil luas penampang maka semakin kecil debit air. Berdasarkan gambar 4.5 grafik debit Air Kali Surabaya mengalami penurunan dari jarak 0 km sampai dengan jarak 2,2 km. Hal ini terjadi karena luas penampang sungai yang lebih kecil mempengaruhi volume air yang melewati dari jarak 0 km sampai jarak 1,2 km. Luas penampang basah juga mempengaruhi debit air sungai. Sesuai dengan rumus $\text{Debit} = \text{Luas}$

Kualitas Air Kali Surabaya

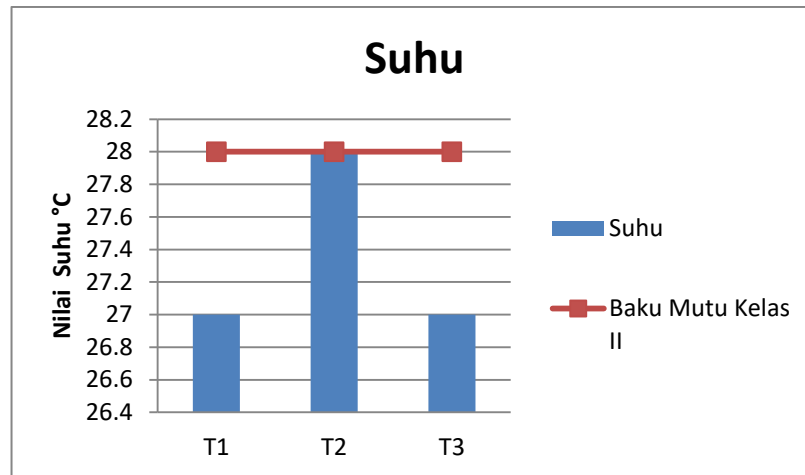
s air sungai dipengaruhi oleh sumber pencemaran air atau sungai melalui saluran pipa pembuangan. Analisis kualitas Air Kali Surabaya di Kecamatan Driyambila. Pengambilan sampel air sungai di 3 titik yang dititik berdasarkan lokasi pembuangan limbahnya langsung ke sungai. Penelitian mengenai kualitas air Kali Surabaya di kecamatan driyambila meliputi 6 parameter yaitu parameter suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (*Dissolved Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS). Kemudian dibandingkan dengan baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.

air sungai dipengaruhi oleh sumber pencemaran air atau sungai melalui saluran pipa pembuangan. Analisis kualitas Air Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo mengambil sampel air sungai di 3 titik yang dititik berdasarkan pembuangan limbahnya langsung ke sungai. Analisis kualitas air Kali Surabaya di kecamatan driyorejo menggunakan 6 parameter yaitu parameter suhu, pH, *Dissolve Oxygen* (*DO*), *Biochemical Oxygen Demand* (*BOD*), *Chemical Oxygen Demand* (*COD*), *Total Suspended Solid* (*TSS*). Kemudian dibandingkan dengan baku mutu air minum menurut Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.

kualitas air Kali Surabaya di kecamatan driy
6 parameter yaitu parameter suhu, pH, *Dissolve*
oxygen Demand (BOD), *Chemical Oxygen Demand (*
id (TSS). Kemudian dibandingkan dengan baku m
erintah No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan M
encemaran.

pengambilan sampel air Kali Surabaya, suhu diukur menggunakan thermometer alkohol. Pada baku mutu air kelas 3 terhadap suhu udara ambien.. Artinya jika $T_{\text{air}} \leq 28^{\circ}\text{C}$, maka membatasi T_{air} di kisaran $22^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ yang ada di Kali Surabaya yang tersaji dalam Gambar 4.1. Suhu ini masuk dalam standar baku mutu air kelas II. Tinggi suhu dipengaruhi oleh suhu udara sekitarnya dan intensitas sinar matahari yang masuk ke badan air, intensitas sinar matahari dipengaruhi oleh bulan, musim, dan waktu dalam hari, semakin banyak

matahari yang mengenai badan air maka akan membuat suhu air sungai semakin tinggi (Agustuningsih, 2012).



Gambar 4.7 Grafik Nilai Analisis Parameter Suhu
Sumber: Hasil Analisa (2019)

Berdasarkan Gambar 4.4 suhu tertinggi terjadi pada titik 2, dimana di titik 2 merupakan sumber pencemar air limbah dari industri disekitar. Air limbah mempengaruhi suhu air sungai menjadi lebih tinggi dari suhu normal dengan suhu sebesar 28 °C. Terjadi Kenaikan suhu dan penurunan suhu yang terjadi pada gambar 4.7. Dimana kenaikan suhu 1°C terjadi dari titik 1 terhadap titik 2, dan terjadi penurunan suhu 1°C dari titik 2 terhadap titik 3. Naiknya suhu mempengaruhi peningkatan konsumsi oksigen yang terlarut pada perairan. Peningkatan suhu disertai dengan penurunan kadar DO sehingga keberadaan oksigen tidak dapat memenuhi kebutuhan oksigen sehingga proses metabolisme dan respirasi mikroorganisme akuatik akan terganggu dan dapat berakibat matinya ikan dan hewan air karena kekurangan oksigen. Jika temperatur naik 1°C dapat mengakibatkan meningkatnya 10 % penggunaan oksigennya (Brown, 1987 dalam Effendi, 2003).

b. pH

Rentang nilai pH yang diperbolehkan baku mutu air kelas II yaitu sebesar 6-9. Nilai pH pada 3 titik penelitian disajikan pada Gambar 4.8. Perairan yang nilai pH nya cukup rendah dikarenakan kandungan asam diperairan tersebut cukup

Nilai pH yang baik jika kadar pH tersebut masih dapat ditempati kehidupan biologis air yang berjalan dengan baik. pH netral 7 merupakan pH yang baik untuk air limbah. Hasil pengukuran pH Kali Surabaya dari Titik 1 – Titik 3 berkisar antara 7,95 – 8,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pH Kali Surabaya masih memenuhi baku mutu air kelas II.



52

d. BOD

BOD

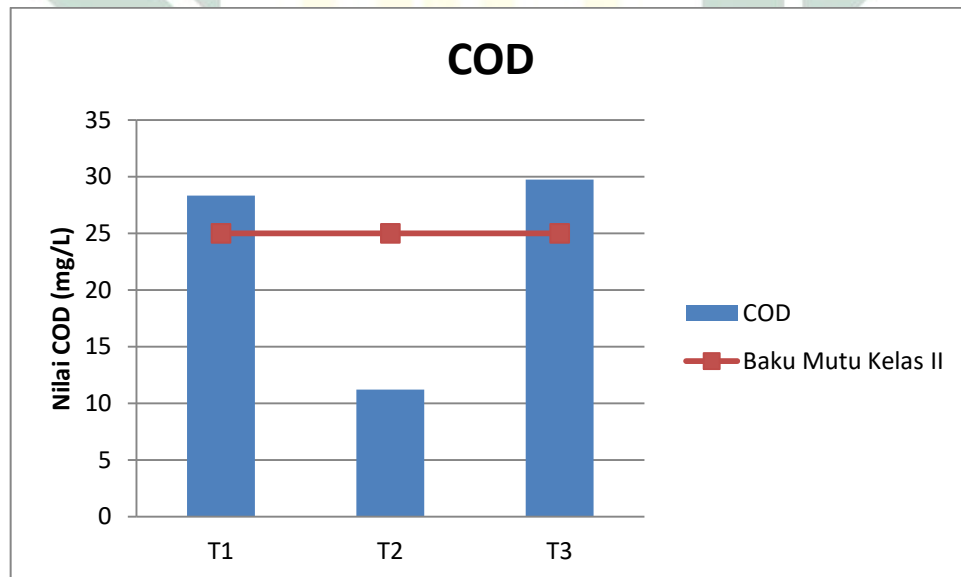
Sampel	BOD (mg/L)	Baku Mutu Kelas II (mg/L)
T1	~3.95	3.0
T2	~3.95	3.0
T3	~4.05	3.0

54

matinya organisme akuatik.

e. COD

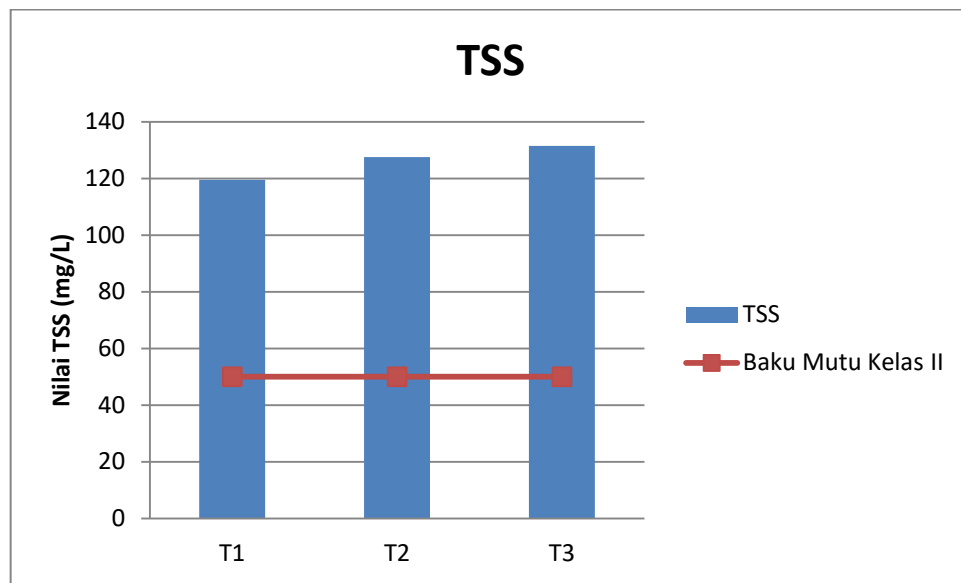
Chemical Oxygen Demand (COD) adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang digunakan untuk proses oksidasi bahan organik oleh bahan kimia seperti kalium permanganat. Keberadaan COD di lingkungan akan memberikan dampak pada manusia dan lingkungan, diantaranya banyaknya biota air yang mati karena konsentrasi oksigen terlarut dalam air terlalu sedikit dan semakin sulitnya mendapatkan air sungai yang memenuhi kriteria sebagai bahan baku air minum.



Gambar 4.11 Grafik Nilai Analisis Parameter COD

Sumber: Hasil Analisa (2019)

Hasil analisis parameter COD Kali Surabaya ditunjukkan pada gambar 4.11. Berdasarkan Gambar 4.11 menunjukkan bahwa pada titik 2 nilai COD sesuai dengan baku mutu air kelas II yaitu sebesar 11,195 mg/l. Sedangkan nilai COD



Konsentrasi maksimal TSS dalam baku mutu air kelas II adalah 50 mg/l. Berdasarkan Gambar 4.12 menunjukkan semua titik melebihi baku mutu air kelas II. Konsentrasi TSS mengalami kenaikan dari titik 1 sampai dengan titik 3. Dengan konsentrasi TSS tertinggi pada titik 3 sebesar 131,5 mg/l. Naiknya konsentrasi TSS berbanding lurus dengan kenaikan BOD karena adanya masukan limbah industri domestik yang dihasilkan dari pemukiman warga yang berada di samping kanan dan kiri Kali Surabaya. Sebagian besar kandungan TSS dipengaruhi salah satunya oleh limbah domestik terutama dari perumahan yang berada di sekitar sungai (Anggraini, 2005). Tingginya konsentrasi Pb, TC, TSS dan TDS dan rendahnya konsentrasi DO pada kelompok yang sangat tercemar dapat dikaitkan dengan berbagai sumber seperti domestik, industri, dan pertanian (Gurjar, 2019).

Rantai makanan perairan dapat terganggu karena masuknya padatan tersuspensi yang menyebabkan terganggunya laju fotosintesis fitoplankton, sehingga produktivitas oksigen mengalami penurunan. Ada dua cara padatan tersuspensi mempengaruhi kehidupan biota perairan.. Pertama, partikel tersuspensi akan menghalangi intensitas cahaya yang masuk ke perairan, sehingga menghambat proses fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air lain. Hal tersebut

yang tidak sesuai baku mutu.

Penutupan saluran dilakukan jika hasil buangan limbah industri telah melebihi dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan dan terbukti sebagai sumber pencemaran sungai. Penutupan bertujuan mengurangi sumber pencemar yang dapat mencemari dan menurunkan kualitas air sungai. Dengan begitu pihak perusahaan dapat memperbaiki pengolahan limbah industrinya sehingga buangan yang dihasilkan masih memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan atau mengolah hasil buangannya kepada pihak ke tiga. Dengan begitu pihak perusahaan dapat mengevaluasai IPAL dengan baik dan turut menjaga lingkungan hidup.

- b. Pembangunan IPAL komunal di wilayah pemukiman sekitar aliran Kali Surabaya.

59

c. Meningkatkan Kegiatan pengawasan dan pemantauan kualitas air Kali Surabaya.

Kualitas air Kali Surabaya pada setiap titik pemantauan mengalami kenaikan bahan pencemar terutama untuk parameter BOD dan COD yang cukup signifikan. Berdasarkan data dari BLH Provinsi Jawa Timur, banyak industri yang tidak secara rutin melaporkan jumlah dan mutu buangan air limbahnya secara periodik. Padahal dokumen pelaporan milik industri dan/atau kegiatan usaha lainnya dapat dijadikan dasar bagi pengawasan dan pemantauan rutin bagi instansi terkait. Oleh karena itu kegiatan pengawasan dan pemantauan perlu ditingkatkan frekuensinya untuk mengantisipasi kejadian *effluent* yang melebihi baku mutu maupun adanya kemungkinan adanya sumber buangan lain yang tanpa pengolahan terlebih dulu melalui IPAL sehingga dapat berpotensi menambah beban pencemaran pada air Kali Surabaya.

d. Melakukan penegakan hukum maupun memberikan rewards kepada instansi dalam pengelolaan lingkungan.

Adanya peraturan terkait baku mutu air limbah industri dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya serta Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 29 Tahun 2000 tentang Izin Pembuangan Limbah Cair secara jelas telah diatur mengenai teknis pembuangan air limbah ke badan air. Hal ini dapat menjadikan dasar yang kuat dalam upaya pengendalian pencemaran air Kali Surabaya. Penegakan hukum dapat berupa peringatan, teguran maupun pencabutan ijin. Namun dapat dipertimbangkan, untuk industri yang telah melakukan pengelolaan lingkungan dengan baik perlu diberikan apresiasi misalnya dengan mengadakan program penilaian kinerja lingkungan semacam *proper* pada tingkatan lokal sebagai perwujudan dari transparansi dan partisipasi publik dalam pengelolaan lingkungan. Begitu juga dengan adanya reward yang lainnya, diharapkan mampu meningkatkan peran serta pihak industri dalam pengendalian pencemaran air.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo adalah sebagai berikut:

1. Kualitas Air Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo telah tercemar dengan parameter yang tidak memenuhi baku mutu air kelas II PP R1 No.82 Tahun 2001 yaitu DO sebesar 2,37 mg/l, BOD sebesar 3,99 mg/l, dan TSS sebesar 126,17 mg/l. Sedangkan parameter yang masih dalam rentang nilai baku mutu yaitu suhu sebesar 27,3°C, pH sebesar 7,98 dan COD sebesar 23,08 mg/l.
2. Nilai daya tampung beban pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo telah melebihi baku mutu air kelas II PP RI No.82 Tahun 2001 dengan parameter yang melebihi yaitu parameter DO sebesar 7.540,23 kg/hari, BOD sebesar -5.156,55 kg/hari, COD sebesar -23.009,9 kg/hari dan TSS sebesar -396.470 kg/hari.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian Analisis Kualitas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya di Kecamatan Driyorejo ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengambilan titik pemantauan uji kualitas air sungai lebih banyak untuk mengetahui detail sumber dan kandungan pencemar pada setiap wilayah Kali Surabaya.
2. Melakukan pengujian dengan parameter yang lain seperti parameter biologi, logam berat dan parameter lainnya untuk mengetahui detail kualitas air Kali Surabaya.

Daftar Pustaka

- Agustiniingsih, D. 2012. *Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Tesis. UNDIP, Semarang.
- Anggraeni, S. 2005. *Studi Penelitian Kandungan TSS, TDS, dan Alkalinitas Di Sungai Kali Brantas Kota Batu*. Diakses tanggal 12 Juli 2019. http://studentresearch.umm.ac.id/index.php/dept_of_civil_engineering/article/view/1519.
- Alaerts, G. dan S. S. Santika. 1984. *Metode Pengukuran Kualitas Air*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajahmada University Press, Yogyakarta
- Balai Lingkungan Keairan. 2013. *Pengecekan Data Kualitas Air*. Pelatihan Pengelolaan Kualitas, Medan.
- Desmawati, E. 2014. *Sistem Informasi Kualitas Air Sungai di Wilayah Sungai Seputih Sekampung*. Tesis Magister Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Guettaf, M., A. Maoui, dan Z. Ihdene. 2017. *Assessment of water quality: a case study of the Seybouse River (North East of Algeria)*. Appl Water Sci (2017) 7:295–307, DOI 10.1007/s13201-014-0245-z.
- Gurjar, S. K. dan Vinod Tare. 2019. *Spatial-temporal assessment of water quality and assimilative capacity of river Ramganga, a tributary of Ganga using multivariate analysis and QUEL2K*. Journal of Cleaner Production 222 (2019) 550-564.
- Istomi, A. R. 2013. *Kajian Status Kualitas Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Mesuji*. Tesis Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Mahalakshmi, G., Kumar, M., & Ramasamy, T. (2018). *Assessment of Surface Water Quality of Noyyal River Using Wasp Model*. Asian Journal of Engineering and Applied Technology, 7(S1), 37–40.

- Maniagasi, R. Tumembouwe, S. S., dan Mundas, Y. 2013. *Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara*. Jurnal Budidaya Perairan 1(2): 29-37.
- Marganingrum, D., Djuwansah, M. R., & Mulyono, A. (2018). *Penilaian Daya Tampung Sungai Jangkok dan Sungai Ancar Terhadap Polutan Organik*, 19(1), 71–80.
- Mishra, B. K., Ram K. Regmi, Yoshifumi M., Kensuke F., dan Chitresh S. 2017. *Assessment of Bagmati river pollution in Kathmandu Valley: Scenario-based modeling and analysis for sustainable urban development*. Sustainability of Water Quality and Ecology xxx (2017).
- Mulyanto, H. R. 2007. *Sungai, Fungsi dan Sifat-sifatnya*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Munna, G. M., Chowdhury, M. M. I., Ahmed, A. A. M., & Chowdhury, S. 2013. *A Canadian Water Quality Guideline-Water Quality Index (CCME-WQI) based assessment study of water quality in Surma River*, 81–89. <http://doi.org/10.5897/JCECT12.074>.
- Novilyansa, E. 2017. *Analisis Kualitas Air Di Wilayah Sungai Seputih-Sekampung Berbasis Sistem Informasi Geografis*. Tesis Magister Teknik Lingkungan, Universitas Lampung.
- Novitasari, A. K. 2015. *Analisis Identifikasi & Inventarisasi Sumber Pencemar Di Kali Surabaya*. Tesis Magister Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Pavita, K. Della. (2014). *Studi Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Akibat Buangan Limbah Domestik (Studi Kasus Kali Surabaya – Kecamatan Wonokromo)*. Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan, 21–27.
- Putri, A.D.N, dkk. 2013. *Analisis Kandungan Besi Badan Air dan Sedimentasi Sungai Surabaya*. Jurnal FMIPA Jurusan Kimia, Universitas Negeri Malang.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran*. Air: Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2013. *Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya*. BLH Provinsi Jawa Timur: Surabaya.

- Rahayu, S. Widodo, R. H. Meine Van Noordwijk, Indra Suryadi, dan Bruno Verbist. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. World Agroforestry Center ICRAF Asia Tenggara, Bogor.
- Rabee, A. M., Hassoon, H. A., & Mohammed, A. J. 2014. *Application of CCME Water Quality Index to Assess the Suitability of Water for Protection of Aquatic Life in Al- Radwaniyah-2 Drainage in Baghdad Region*, 17(2), 137–146.
- Rachedi, L. H., & Amarchi, H. 2015. *Assessment of the Seybouse River (North-East Algeria) Using The CCME WQI model*. Hal 793-801. <http://doi.org/10.2166/ws.2015.033>.
- Rahmawati, S. 2011. *Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Sungai Diwak di Kabupaten Semarang & Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai*. Tesis Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro: Semarang.
- Raga Irsanda, P. G. (2014). *Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo Dengan Metode Qual2kw*, 3(1), 1–6.
- Regmi, R. K., & Mishra, B. K. 2016. *Use of Water Quality Index in Water Quality Assessment : A Case Study in the Metro Manila*, (07). <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.25821.61920>.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Osean ISSN 0216-1877 Volume XXX No. 3, Hal. 21-26.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. UI Press: Jakarta.
- Suprihatin, dan Suparno. 2013. *Teknologi Proses Pengolahan Air, Untuk Mahasiswa dan Praktisi Industri*. PT Penerbit IPB Press, Bogor.
- Taringan, M. S., Edward. 2003. *Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) di Perairan Raha Sulawesi Tenggara*. Makara Sains Vol. 7 No. 3, Hal. 109-119.
- Undang-Undang. 2009. *Undang-Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Republik Indonesia.
- WHO. 2006. *Guidelines for Drinking-Water Quality*. International Union of Pure and Applied Chemistry, USA.

