

DISTRIBUSI SPASIAL AMONIA, NITRIT DAN *Escherichia coli* DARI LIMBAH INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) TANGGUNG REJO, KOTA SEMARANG

The Spatial Distribution of Ammonia, Nitrite and Escherichia coli from the Waste Processed the Installation of the Fecal Sludge Processing (IPLT) Tanggung Rejo, City of Semarang

Dewa Restu Rianto, Haeruddin*), Sigit Febrianto

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : dewarestu99@gmail.com

ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Tanggung Rejo berada bersebelahan langsung dengan Muara Sungai Tambak Rejo, Kota Semarang. Adanya masukan air limbah IPLT Tanggung Rejo ke perairan berpotensi adanya kandungan amonia, nitrit dan jumlah bakteri *Escherichia coli* yang berlebihan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi dan peta sebaran dari amonia, nitrit, dan kelimpahan *E. coli* pada Muara Sungai Tambak Rejo Kota Semarang. Waktu penelitian dilakukan pada bulan November hingga Desember 2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan teknik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* pada 4 stasiun. Analisis sebaran spasial dengan menggunakan metode IDW. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa indikator pencemaran perairan amonia berkisar antara 0,3 – 7,31 mg/L, nitrit berkisar antara 0,004 – 0,144 mg/L, dan jumlah *E. coli* berkisar antara 1 – 270000 MPN, dimana nilai amonia, nitrit dan *E. coli* tersebut diatas nilai baku mutu.

Kata Kunci : Muara; Tambak Rejo; Amonia; Nitrit; *Escherichia coli*; Distribusi Spasial

ABSTRACT

*The installation of the Fecal Sludge Processing (IPLT) Tanggung Rejo location is directly adjacent to Tambak Rejo estuary, city of Semarang. The supply wastewater from IPLT Tanggung Rejo to the estuary has the potential the presence of ammonia, nitrite and *Escherichia coli* bacteria. The purpose of this research was to know the concentration and distribution of ammonia, nitrite, and *E. coli* abundance at estuary. The research was conducted November until December 2017. The methods used in this research were survey and technical sampling methods using purposive sampling in 4 stations. Spasial distribution analysis using IDW method. The results of the measurements indicate that the ammonia waters pollution indicator ranged between 0.3 – 7.31 mg/L, nitrite ranged from 0.004 – 0.144 mg/L, and the amount of *E. coli* was in the range 1 – 270000 MPN, where the value of ammonia, nitrite, and *E. coli* is above the standard value.*

Keywords: Estuary; Tambak Rejo; Ammonia; Nitrite; *Escherichia coli*; Spatial Distribution

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan kota terpadat yang ada di Provinsi Jawa Tengah, dengan jumlah penduduk sebanyak 1.701.110 jiwa menurut data dari BPS Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2015. Angka penduduk sebanyak itu akan memberikan nilai produksi limbah domestik yang tinggi. Maka dari itu, kota besar seperti Kota Semarang harus memiliki instalasi pengolahan limbah untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, terutama perairan.

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Tanggung Rejo merupakan instalasi pengolahan lumpur tinja yang dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang. Lokasinya berada di Kelurahan Terboyo Kulon, Kecamatan Genuk, Kota Semarang. IPLT Tanggung Rejo berada di samping Muara Sungai Tambak Rejo. Adanya IPLT Tanggung Rejo dapat memberikan potensi adanya pencemaran tinja pada perairan. Beberapa indikator pencemaran limbah tinja antara lain konsentrasi amonia dan nitrit yang tinggi serta melimpahnya jumlah bakteri *E. coli*. Menurut Ahmed *et al.* (2009), bakteri *Coliform* merupakan indikator dari sanitasi yang kurang baik dimana bakteri *E. coli* berperan sebagai indikator kontaminasi feses dari manusia dan hewan berdarah panas. Menurut Widyaningsih (2016), besarnya jumlah bakteri *E. coli* pada perairan

disebabkan banyaknya limbah domestik berupa limbah tinja dari kegiatan MCK serta limbah industri yang dibuang langsung pada perairan. Tingginya pencemaran limbah tinja dapat mengakibatkan tingginya konsentrasi nitrogen beracun seperti ammonia dan nitrit. Menurut Minggawati dan Saptono (2012), amonia dan nitrit pada perairan berasal dari banyak kegiatan salah satunya hasil dekomposisi lumpur tinja oleh bakteri, dimana tinja yang ada akan terdekomposisi menjadi bahan-bahan yang stabil, tidak berbau, dan tidak mengganggu. Keberadaan senyawa nitrogen dalam bentuk amonia dan nitrit bersifat toksik atau beracun bagi perairan.

Analisis spasial merupakan metode untuk menampilkan gambaran kondisi suatu tempat dalam suatu layer. Menurut Sudarwin (2008), spasio atau spasial (*spatial*) berarti keruangan atau yang berhubungan dengan ruang atau yang memiliki sifat (*space*) Sebaran spasial sendiri berarti persebaran sesuatu berdasarkan letak geografisnya sesuai dengan data. Pemanfaatan analisis spasial digunakan oleh penulis untuk melihat distribusi spasial dari kandungan amonia, nitrit dan bakteri *E. coli* yang terdapat di perairan Muara Sungai Tambak Rejo.

Tujuan dilakukan penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui konsentrasi Amonia, Nitrit dan jumlah bakteri *E. coli* pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo, Kota Semarang; dan
2. Memetakan sebaran spasial Amonia, Nitrit dan bakteri *E. coli* pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo, Kota Semarang.

3. METODELOGI PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian berupa sampel air yang diambil pada perairan sekitar IPLT Tanggung Rejo, Kelurahan Terboyo Kulon, Kecamatan Genuk, Kota Semarang, yang kemudian diukur kadar konsentrasi amonia, nitrit dan jumlah *E. coli*.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Menurut Umar (2003), metode survei merupakan suatu penelitian yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta tentang gejala-gejala atas permasalahan yang timbul. Survei dapat membantu untuk membandingkan kondisi-kondisi yang ada dengan kriteria yang telah ditentukan.

Metode Sampling

Penentuan lokasi sampling ditentukan dengan menggunakan *purposive sampling*. Menurut Ferdian *et al.* (2012), *purposive sampling* yaitu salah satu teknik sampling *non random sampling* dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian.

Lokasi pengambilan sampel air dilakukan di perairan Muara Sungai Tambak Rejo, Kelurahan Terboyo Kulon, Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengambilan sampel air dilakukan pada empat stasiun dengan tiga kali pengulangan. Pengambilan sampel dilakukan pada setiap hari sabtu dalam rentang waktu satu minggu, yaitu pada tanggal 4, 11 dan 18 November 2017. Pemilihan hari sabtu dikarenakan peneliti ingin melihat pengaruh adanya masukan limbah akhir IPLT yang dibuang pada perairan setiap hari Jumat. Penentuan stasiun 1 berada di tambak IPLT, yang bertujuan untuk mengetahui kondisi perairan yang mana langsung menerima masukan limbah akhir dari IPLT Tanggung Rejo. Stasiun 2 berada pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo sebelum adanya lokasi IPLT, tujuannya untuk mengetahui kondisi perairan sebelum adanya masukan limbah IPLT. Stasiun 3 berada pada perairan yang tepat didepan dipintu outlet tambak IPLT (stasiun 1), tujuannya untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari kolam penampungan limpahan limbah IPLT. Stasiun 4 berada pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo setelah adanya lokasi IPLT, tujuannya untuk melihat kondisi perairan setelah adanya buangan limbah IPLT. Adapun posisi koordinat stasiun pengambilan sampel pada Tabel 1.

Tabel 1. Posisi koordinat pengambilan sampel

| Stasiun | Posisi Koordinat | |
|---------|------------------|-----------------|
| | Lintang Selatan | Bujur Timur |
| 1 | 06° 56' 43.26" | 110° 26' 40.90" |
| 2 | 06° 56' 49.13" | 110° 26' 32.32" |
| 3 | 06° 56' 40.42" | 110° 26' 35.68" |
| 4 | 06° 56' 31.91" | 110° 26' 38.81" |



.Gambar 1. Lokasi sampling

Analisa Data

Analisa data pada penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel air pada badan perairan. Pengambilan sampel air untuk analisa bakteri *E. coli* dilakukan dengan menggunakan botol kaca yang telah disterilkan dengan menggunakan *autoclave* dengan masing-masing volume sebesar 250 ml. Kemudian untuk analisa amonia dan nitrat, sampel air diambil dengan menggunakan botol sampel dengan ukuran 1 liter. Cara pengambilan sampel air dengan memasukkan botol sampel kedalam badan perairan hingga terisi penuh. Kemudian botol sampel disimpan dalam *coolbox*. Sampel air yang sudah diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Kesehatan Kota Semarang untuk diukur konsentrasi amonia, nitrit, dan jumlah bakteri *E. coli*. Data lapangan yang diambil antara lain nilai kedalaman, kecerahan, kecepatan arus temperatur air, pH, salinitas dan Oksigen Terlarut.

Pengukuran konsentrasi amonia

Pengukuran konsentrasi amonia berdasarkan prinsip kerja *Nessler* dengan menggunakan metode *spetrofotometri* dengan *spetrofotometer uv-visible (Thermoscientificgenesys 10S)* pada panjang gelombang 380 nm. Reagent yang digunakan berupa *Nessler Reagent Agent*.

Pengukuran konsentrasi nitrit

Pengukuran konsentrasi nitrit berdasarkan prinsip kerja Sulfanilamide dengan menggunakan metode *spetrofotometri* dengan *spetrofotometer uv-visible (Thermoscientificgenesys 10S)* pada panjang gelombang 371 nm. Reagent yang digunakan berupa *Nitrivier 3 Reagent Powder*.

Perhitungan jumlah bakteri *E. coli*

Perhitungan jumlah bakteri *E. coli* dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) sesuai dengan SNI 01-2332-1991. Pengujian bakteri *E. coli* terdiri dari uji perkiraan, uji penegasan, dan uji *Chromogenic*. Menurut Bambang *et al.*, (2014), metode analisis data untuk kepadatan bakteri *E. coli* yaitu dengan rumus:

$$\text{Jumlah Coliform} = \text{Nilai Tabel MPN} \times \frac{1}{\text{Nilai Tengah Pengenceran}}$$

Analisa Sebaran Spasial

Analisa sebaran spasial dianalisis dengan menggunakan *software ArcGIS 10.3*. Pengolahan data terdiri dari 2 tahapan yang mencakup pengolahan informasi dengan menggunakan *software Ms. Excel* dan analisis data menggunakan *software*

ArcGIS 10.3. Proses interpolasi data dilakukan dengan metode IDW. Interpolasi dengan IDW digunakan untuk menginterpolasi peta yang memperlihatkan pola penyebaran suatu obyek yang diamati.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Parameter fisika kimia perairan

Kandungan amonia, nitrit dan jumlah *E. coli* pada suatu perairan dipengaruhi oleh parameter fisika kimia perairan. Pengukuran parameter fisika kimia yang dilakukan pada penelitian sebaran amonia, nitrit dan *E. coli* diantaranya kecerahan, kedalaman, temperatur air, kecepatan arus, pH, salinitas dan oksigen terlarut. Hasil pengukuran konsentrasi amonia, nitrit, jumlah *E. coli* serta parameter fisika kimia perairan dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Hasil pengukuran parameter fisika kimia

| Stasiun | Amonia (mg/L) | | | Nitrit (mg/L) | | | <i>Escherichia coli</i> (MPN) | | |
|---------|---------------|---|-----|---------------|-------|-------|-------------------------------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| I | 4,25 | 3 | 0,5 | 0,006 | 0,01 | 0,096 | 1,1 | 1,8 | 6,8 |
| II | 4,35 | 1 | 0,8 | 0,005 | 0,068 | 0,144 | 140000 | 450 | 4100 |
| III | 6,71 | 3 | 0,3 | 0,004 | 0,073 | 0,127 | 270000 | 200 | 200 |
| IV | 7,31 | 1 | 0,6 | 0,005 | 0,119 | 0,108 | 130000 | 450 | 2300 |

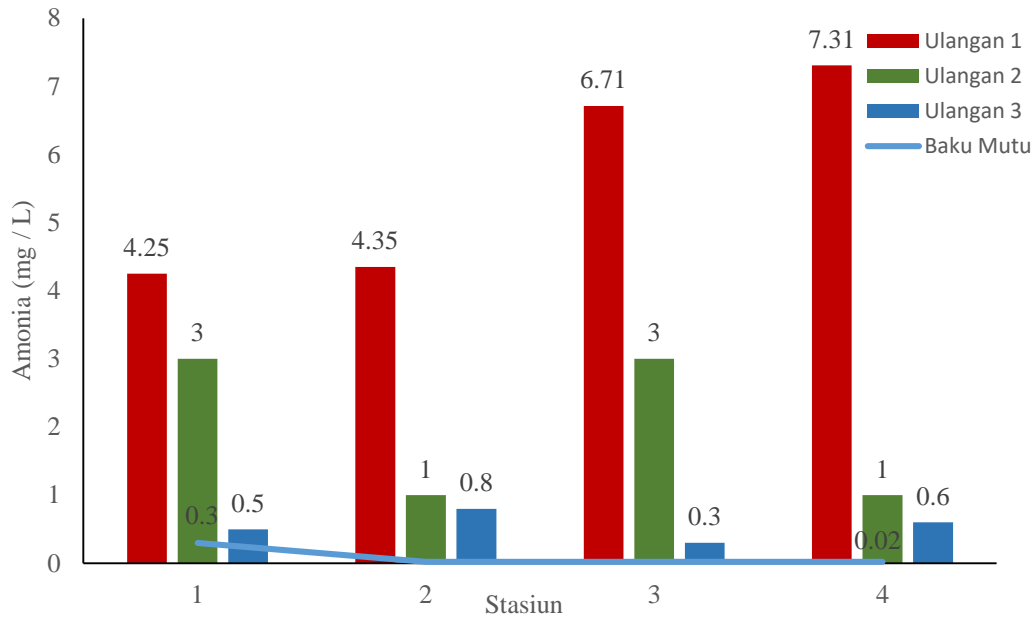
| Stasiun | Kecerahan (cm) | | | Kedalaman (cm) | | | Temperatur Air (°C) | | |
|---------|----------------|----|----|----------------|-----|-----|---------------------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| I | 42,5 | 36 | 39 | 146 | 124 | 159 | 33 | 30 | 30 |
| II | 25 | 16 | 14 | 95 | 83 | 79 | 32 | 29 | 28 |
| III | 26 | 21 | 17 | 157 | 141 | 134 | 32 | 29 | 28 |
| IV | 28 | 22 | 16 | 119 | 91 | 84 | 32 | 29 | 29 |

| Stasiun | Kecepatan Arus (m/s) | | | pH | | | Salinitas | | | DO (mg/L) | | |
|---------|----------------------|------|------|----|---|---|-----------|----|----|-----------|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| I | 0,04 | 0,17 | 0,09 | 7 | 7 | 7 | 25 | 26 | 21 | 3,6 | 3,2 | 5,8 |
| II | 0,02 | 0,06 | 0,03 | 8 | 8 | 8 | 6 | 7 | 3 | 0,8 | 1,6 | 2,2 |
| III | 0,06 | 0,13 | 0,06 | 7 | 8 | 7 | 10 | 7 | 5 | 0,8 | 2,2 | 3,8 |
| IV | 0,04 | 0,08 | 0,06 | 8 | 8 | 7 | 6 | 2 | 2 | 1,2 | 1,2 | 2,2 |

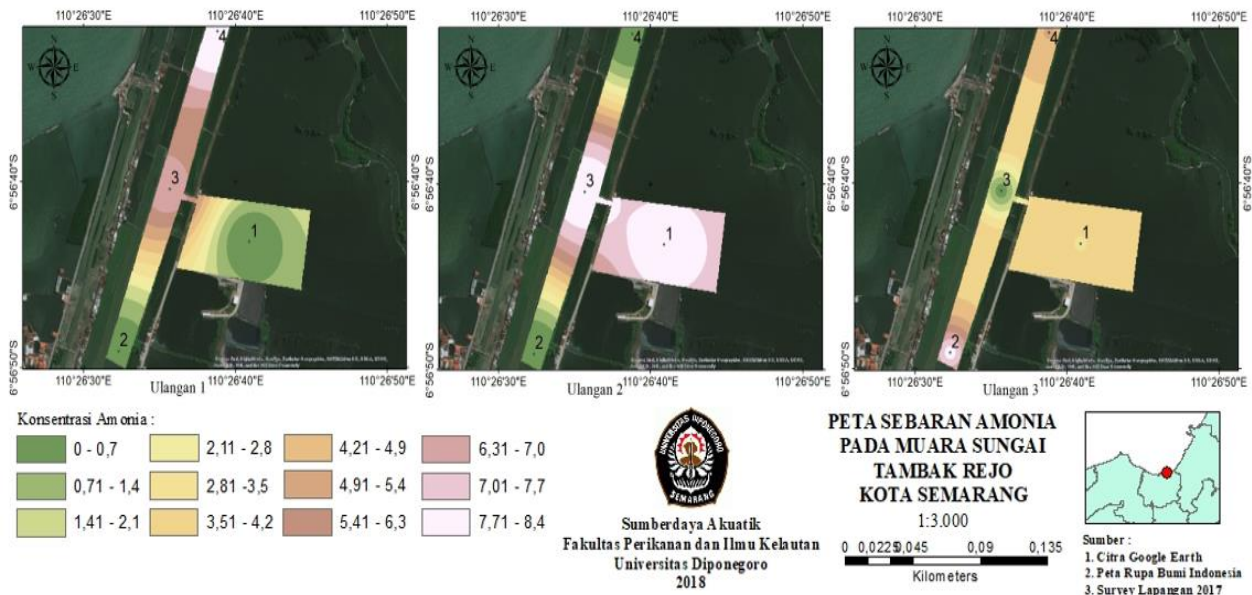
Konsentrasi Amonia pada Muara Sungai Tambak Rejo

Hasil pengukuran amonia menunjukkan bahwa nilai konsentrasi amonia yang fluktuatif tiap ulangannya. Hasil pengukuran konsentrasi amonia dapat dilihat pada Gambar 2. Peta sebaran amonia pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil pengukuran amonia pada Muara Sungai Tambak Rejo menunjukkan bahwa pada seluruh stasiun memiliki konsentrasi ammonia yang tinggi dan diatas nilai baku mutu. Baku mutu yang digunakan pada pengukuran amonia berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut (amonia total $\leq 0,3$ mg/L) serta Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (amonia $\leq 0,02$ mg/L). Hasil pengukuran kadar amonia menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi terletak pada stasiun 4 ulangan 1 sebesar 7,31 mg/L, sedangkan konsentrasi terendah terletak pada stasiun 3 ulangan 3 sebesar 0,3 mg/L.



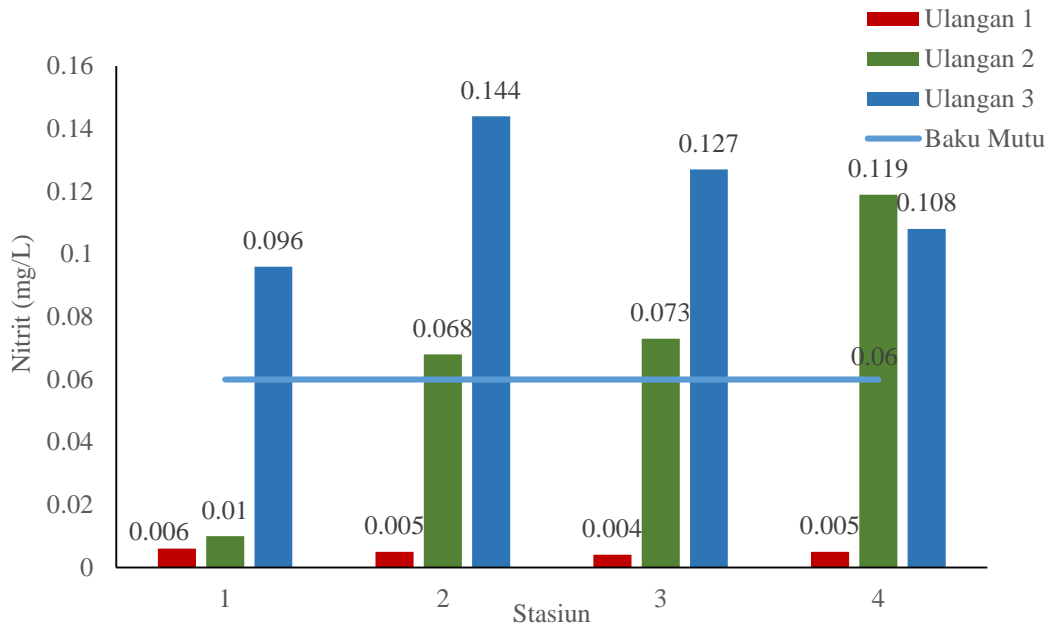
Gambar 2. Hasil pengukuran konsentrasi amonia pada Muara Sungai Tambak Rejo



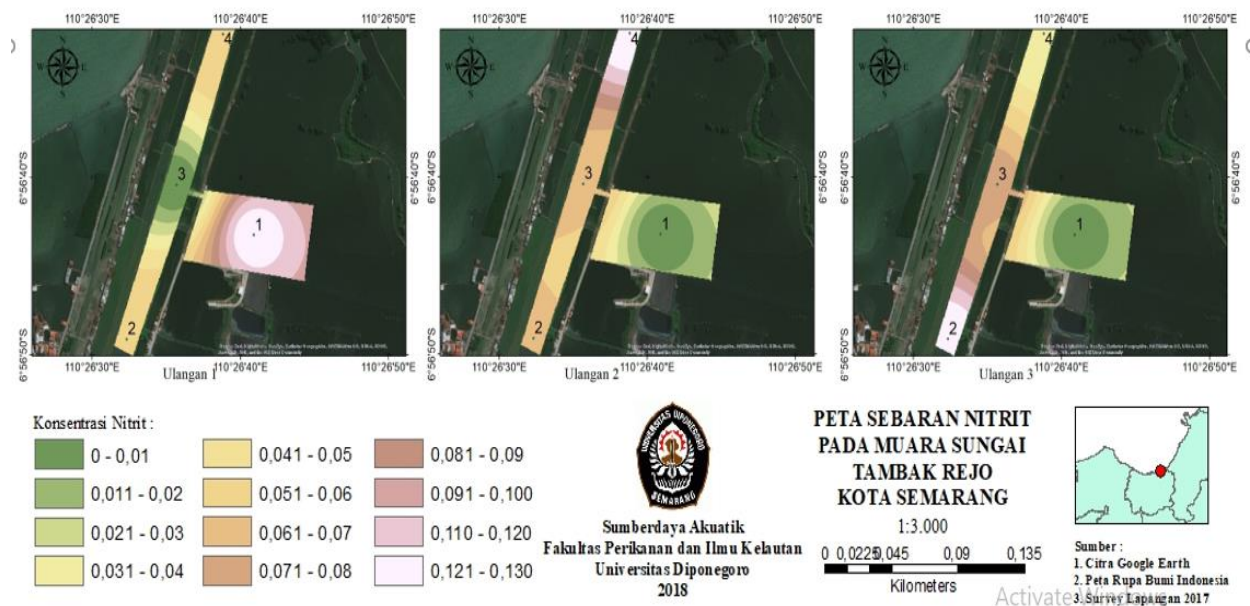
Gambar 3. Peta Sebaran amonia pada Muara Sungai Tambak Rejo

Konsentrasi Nitrit pada Muara Sungai Tambak Rejo

Hasil pengukuran nitrit menunjukkan bahwa nilai konsentrasi nitrit yang fluktuatif tiap ulangannya. Hasil pengukuran konsentrasi nitrit dapat dilihat pada Gambar 4. Peta sebaran nitrit pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Hasil pengukuran konsentrasi nitrit pada Muara Sungai Tambak Rejo

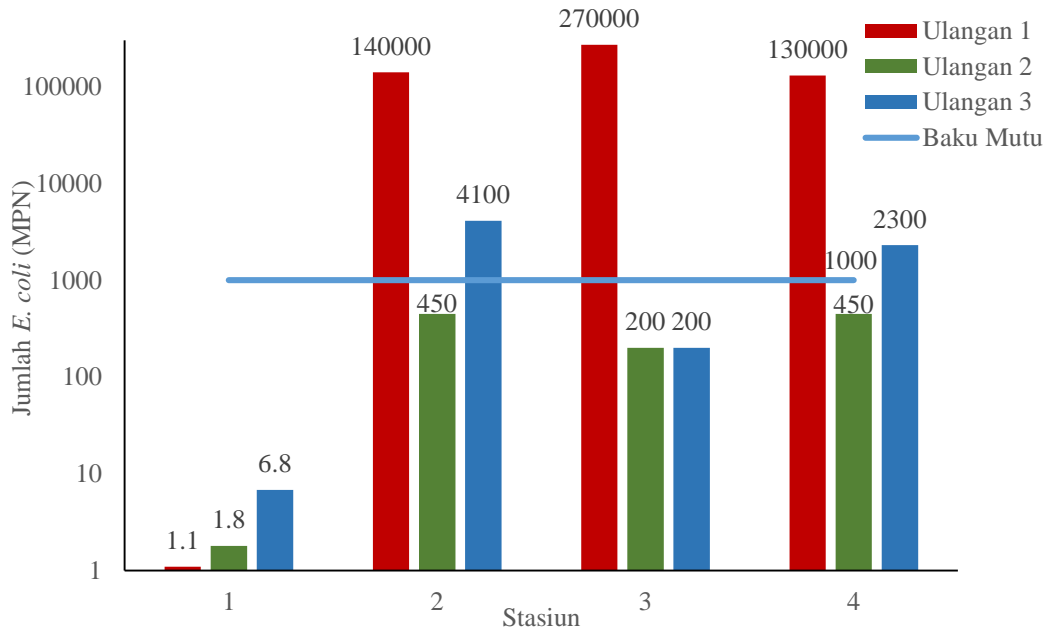


Gambar 5. Peta sebaran nitrit pada Muara Sungai Tambak Rejo

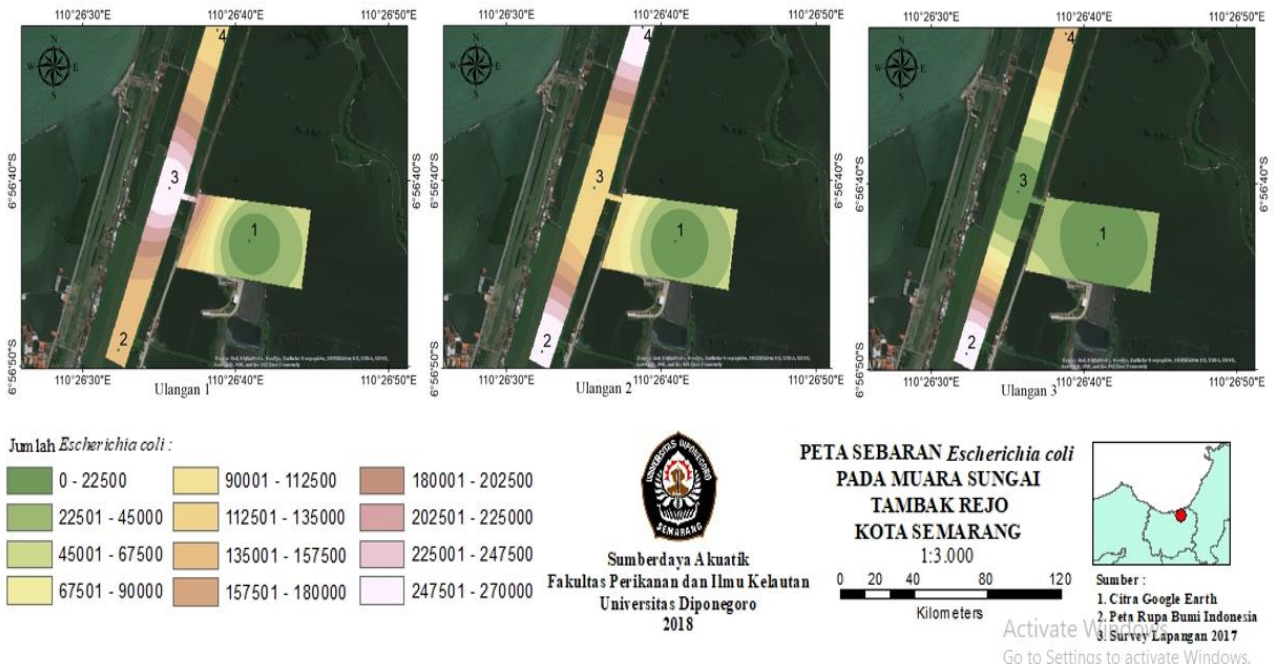
Hasil pengukuran nitrit pada Muara Sungai Tambak Rejo menunjukkan bahwa pada ulangan 1 dan ulangan 2 konsentrasi nitrit yang tinggi dan diatas nilai baku mutu. Baku mutu yang digunakan pada pengukuran nitrit berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (nitrit \leq 0,06 mg/L). Hasil pengukuran konsentrasi nitrit menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi terletak pada stasiun 2 ulangan 3 sebesar 0,144 mg/L, sedangkan konsentrasi terendah terletak pada stasiun 3 ulangan 1 sebesar 0,04 mg/L.

Jumlah *Escherichia coli* pada Muara Sungai Tambak Rejo

Hasil perhitungan bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa jumlah *E. coli* beragam tiap stasiunnya. Hasil pengukuran jumlah *Escherichia coli* pada perairan dapat dilihat pada Gambar 6. Peta sebaran *E. coli* pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Hasil perhitungan jumlah *Escherichia coli* pada Muara Sungai Tambak Rejo



Gambar 7. Peta sebaran *Escherichia coli* pada Muara Sungai Tambak Rejo

Hasil perhitungan jumlah bakteri *E. coli* pada Muara Sungai Tambak Rejo menunjukkan bahwa pada beberapa stasiun memiliki nilai yang tinggi dan diatas nilai baku mutu. Baku mutu yang digunakan pada perhitungan *E. coli* berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut (*Coliform* ≤ 1000 MPN)

serta Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Fecal bakteri ≤ 1000 MPN). Hasil perhitungan jumlah bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa jumlah tertinggi terletak pada stasiun 3 ulangan 1 sejumlah 270000 MPN, sedangkan jumlah terendah terletak pada stasiun 1 ulangan 1 sejumlah 1,1 MPN atau setara dengan 0.

PEMBAHASAN

Amonia

Hasil pengukuran amonia pada Muara Sungai Tambak Rejo didapatkan konsentrasi amonia melebihi nilai baku mutu sebesar 0,02 mg/L. Hasil pengukuran diperoleh nilai amonia sebagai berikut. Konsentrasi tertinggi sebesar 7,3 mg/L pada stasiun 4 ulangan pertama, sedangkan konsentrasi terendah sebesar 0,3 mg/L pada stasiun 3 ulangan ketiga. Tingginya konsentrasi amonia pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo selain dikarenakan adanya Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja, perairan ini berada pada daerah padat penduduk serta terdapat industri pengolahan ikan dan banyak kegiatan Mandi Cuci Kakus (MCK) disepanjang aliran sungai yang menyebabkan banyaknya limbah domestik yang tertumpuk pada lokasi tersebut. Menurut Astrini *et al.* (2014), tingginya kandungan amonia pada suatu perairan dikarenakan tingginya bahan organik yang dapat berasal dari kegiatan pertanian, limbah domestik, dan limbah industri yang ada di sekitar perairan tersebut. Menurut Marsidi (2002), amonia dalam air permukaan berasal dari air seni, tinja serta penguraian zat organik secara mikrobiologis yang berasal dari air alam atau air buangan industri ataupun limbah domestik.

Menurut Setiani *et al.* (2015) bahwa konsentrasi amonia dapat berubah-ubah sepanjang tahun. Pada musim panas konsentrasi amonia dapat terus meningkat seiring dengan naiknya temperatur, walaupun senyawa ini juga dapat bernilai sangat rendah karena disebabkan amonia diserap oleh tumbuhan. Pada musim hujan yaitu pada saat suhu rendah pertumbuhan bakteri berkurang sehingga proses nitrifikasi berjalan lambat yang menyebabkan konsentrasi amonia pada sungai tinggi. Konsentrasi amonia pada perairan juga dipengaruhi oleh pH dan temperatur perairan. Menurut Rangka dan Paena (2012), konsentrasi amonia berhubungan dengan temperatur, pH dan oksigen terlarut. Semakin tinggi nilai pH dan temperatur maka konsentrasi amonia juga akan meningkat, sedangkan pada oksigen yang tinggi maka amonia jarang didapatkan tapi sebaliknya pada wilayah oksigen rendah kadar amonia relatif meningkat.

Nitrit

Hasil pengukuran nitrit pada Muara Sungai Tambak Rejo didapatkan konsentrasi nitrit melebihi nilai baku mutu sebesar 0,06 mg/L. Hasil pengukuran diperoleh nilai nitrit sebagai berikut. Konsentrasi tertinggi sebesar 0,144 mg/L pada stasiun 4 ulangan ketiga, sedangkan konsentrasi terendah sebesar 0,004 mg/L pada stasiun 3 ulangan pertama. Tinggi atau rendahnya konsentrasi nitrit pada perairan dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut. Hal ini disebabkan karena mikroba nitrifikasi merupakan mikroba aerobik, yaitu mikrobakteri yang hanya dapat tumbuh pada perairan dengan oksigen tercukupi. Oleh karena itu ketersediaan oksigen terlarut sangat dibutuhkan untuk menunjang kehidupan bakteri nitrifikasi. Menurut Prosser (2005), Nitrifikasi merupakan reaksi penting dalam siklus nitrogen yang membutuhkan oksigen dalam proses oksidasi NH_3 menjadi NO_2 dan oksidasi NO_2 menjadi NO_3 . Menurut Site (2010), kepekaan mikroba nitrifikasi terhadap rendahnya kadar oksigen terlarut merupakan salah satu sebab mikroba ini sulit untuk aktif dan berkembang biak. Konsentrasi mikroba nitrifikasi merupakan faktor utama yang mempengaruhi kecepatan nitrifikasi. Sehingga apabila konsentrasi mikroba nitrifikasi rendah mengakibatkan proses nitrifikasi berjalan lambat, begitu pula sebaliknya jika konsentrasi mikroba nitrifikasi tinggi mengakibatkan proses nitrifikasi berjalan cepat. Lambatnya proses nitrifikasi menyebabkan konsentrasi nitrit yang tinggi karna tidak dapat diubah menjadi nitrat.

Escherichia coli

Hasil pengukuran jumlah *Escherichia coli* pada Muara Sungai Tambak Rejo menunjukkan bahwa beberapa stasiun memiliki jumlah *E. coli* melebihi nilai baku mutu sebesar 1000 MPN. Hasil pengukuran diperoleh jumlah bakteri *E. coli* sebagai berikut. Jumlah tertinggi sebanyak 270000 pada stasiun 3 ulangan pertama, sedangkan jumlah terendah sebanyak 1,1 pada stasiun 1 ulangan pertama. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* dalam jumlah yang besar pada Muara Sungai Tambak Rejo diduga berasal dari masuknya air limbah dari aktivitas manusia serta limbah industri pengolahan ikan yang ada disekitar daerah Tambak Lorok Semarang. Menurut Ahmed *et al.* (2009), mikroorganisme yang sering digunakan sebagai indikator pencemaran adalah bakteri *E. coli* yang berasal dari tumbuh-tumbuhan serta tanah, dan limbah tinja.

Limbah yang masuk pada perairan membawa kandungan nutrisi dan senyawa organik yang dapat mempengaruhi jumlah bakteri *E. coli* pada perairan tersebut. Menurut Effendi (2003), bahan organik didalam perairan memiliki peranan sebagai sumber energi atau makanan, sumber bahan keperluan bakteri, tumbuhan dan hewan, serta menciptakan kesuburan tanah di perairan. Bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme, termasuk juga bakteri perairan. Menurut Trisnawulan (2007), lokasi pengambilan sampel yang mempunyai frekuensi pemasukan limbah yang tinggi akan berpengaruh juga pada perkembangan bakteri *E. coli*, karena bakteri *E. coli* paling banyak ditemukan pada perairan yang banyak mendapat masukan berupa limbah.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa indikator pencemaran perairan amonia berkisar antara 0,3 – 7,31 mg/L, nitrit berkisar antara 0,004 – 0,144 mg/L, dan jumlah *E. coli* berkisar antara 1 – 270000 MPN. Konsentrasi amonia, nitrit dan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo tergolong tinggi dan melebihi nilai baku mutu.
2. Peta sebaran amonia, nitrit dan *E. coli* pada perairan Muara Sungai Tambak Rejo, rerata konsentrasi amonia tertinggi dan terendah pada stasiun 3 sebesar 3,34 mg/L dan stasiun 2 sebesar 2,05 mg/L, nitrit pada stasiun 4 sebesar 0,16 mg/L dan stasiun 1 sebesar 0,037 mg/L, dan *E. coli* pada stasiun 3 sebesar 90.133 MPN dan stasiun 1 sebesar 3,23 MPN.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ir. Siti Rudyanti, M.Si, dan Oktavianto Eko Jati, S.Pi., M.Si yang telah memberikan masukan, kritik dan saran bagi penulis dalam penyusunan jurnal, serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan sehingga terselesaikannya tugas akhir program studi Manajemen Sumberdaya Perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, W., Sawant S., Huygens F., Goonetilleke A., and Gardner T. 2009. Prevalence and occurrence of zoonotic bacterial pathogens in surface waters determined by quantitative PCR. *Wat Res* 243:4918–4928
- Astrini, A. D. R., M. Yusuf dan A. Santoso. 2014. Kondisi Perairan Terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Muara Sungai Karanganyar dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal of Marine Research*. 3(1):27-36
- Badan Pusat Statistika (BPS) Propinsi Jawa Tengah. 2015. Data Jumlah Penduduk Kota Semarang Tahun 2010-2015
- Bambang, A. G., Fatimawali dan N. Kojong. 2014. Analisis Cemar Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. Universitas Sam Ratulangi, Manado, *Jurnal Ilmiah Farmasi* 3(3):325-333
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius Press. Yogyakarta. 258 hlm.
- Ferdian, F., I. Maulina dan Rosidah. 2012. Analisis Permintaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Konsumsi di Kecamatan Losarang Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 3(4):93-98
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut.
- Marsidi, R dan Herlambang, A., 2002. Proses Nitrifikasi dengan Sistem Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah yang Mengandung Amoniak Konsentrasi Tinggi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 3(3):195-204
- Minggawati, I. dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan. 1(1):27-30
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Prosser, J. I. 2005. Nitrification. Dalam: Hillell, D. *Encyclopedia of Soils in the Environment*. Academic Press. Elsevier. 31-39
- Rangka, N. A dan M. Paena. 2012. Potensi dan Kesesuaian Lahan Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) di Sekitar Perairan Kabupaten Wakatobi Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 4(2):151-159
- Setiani, L., T. A. Hanifah Dan S. Anita. 2015. Analisis Kandungan Amoniak, Sulfida Dan Krom Pada Sungai Sail Dan Sungai Air Hitam Pekanbaru. *Jurnal MIPA*. 2(2):1-8
- Site, D. H. 2010. Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme. *Jurnal Mikrobiologi*. 4:74-82
- Sudarwin. 2008. Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) pada Sedimen Aliran Sungai dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang. [Thesis]. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro. 106 hlm.
- Trisnawulan, A. I. A. M. 2007. Analisis Kualitas Air Sumur Gali di Kawasan Pariwisata Sanur. Universitas Udayana. Denpasar. 2(2):1-9
- Umar, H. 2003. Metode Riset Bisnis Panduan untuk Melakukan Riset. Gramedia, Jakarta, 45 hlm.
- Widyaningsih, W. 2016. Analisis Total Bakteri Coliform Di Perairan Muara Kali Wiso Jepara. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan* 5(3):157-164