

TA/TL/2020/1247

TUGAS AKHIR
ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AMONIA (NH₃)
PADA TAMBAK UDANG DI SEPANJANG PANTAI
SELATAN YOGYAKARTA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



RISQI SASQIA PUTRI

16513087

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2020

TUGAS AKHIR
ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AMONIA (NH₃)
PADA TAMBAK UDANG DI SEPANJANG PANTAI
SELATAN YOGYAKARTA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

RISQI SASQIA PUTRI

16513087

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Luthfia Isna Ardhayanti, S.Si., M.Sc.

NIK: 155130111

Tanggal: 24 Desember 2020

Dr. Nur Aini Iswati Hasanah, S.T., M.Si.

NIK: 155130111

Tanggal: 27 November 2020

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D

NIK: 025100406

Tanggal: 27 November 2020

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AMONIA (NH₃)
PADA TAMBAK UDANG DI SEPANJANG PANTAI
SELATAN YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 24 November 2020

Disusun Oleh:

RISQI SASQIA PUTRI

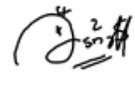
16513087

Tim Penguji:

Dr. Nur Aini Iswati Hasanah, S.T., M.Si.

( 24/11/2020)

Lutfia Isna Ardhayanti, S.Si., M.Sc.

( 24/11/2020)

Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 18 November 2020

Yang membuat pernyataan,



Risqi Sasqia Putri

NIM: 16513087

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Mei 2020 ini ialah **Analisis Potensi Pencemaran Amonia (NH₃) pada Tambak Udang di Sepanjang Pantai Selatan Yogyakarta.**

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan semangat, dukungan, dorongan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

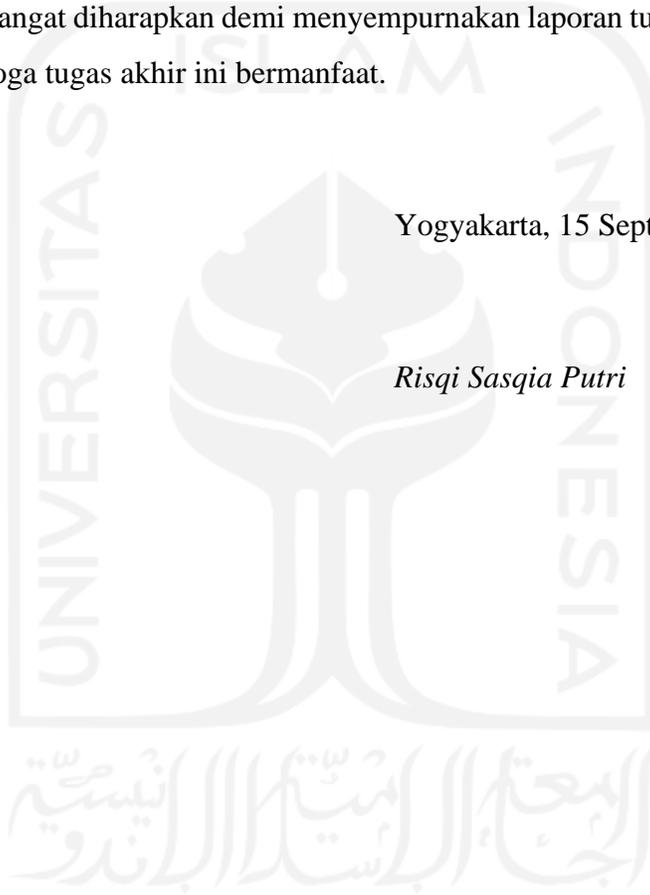
1. Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan dan energi sehingga dapat menjalani dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini,
2. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., M.Sc., Ph.D.
3. Bapak Dhandhun Wacano, S.Si., M.Sc selaku pembimbing 1, serta Ibu Lutfia Isna Ardhayanti, S.Si., M.Sc selaku pembimbing 2 yang telah memberi saran dan masukan selama melaksanakan penelitian berlangsung dan penulisan tugas akhir ini,
4. Bapak Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. dan Ibu Dr. Nur Aini Iswati Hasanah, S.T., M.Si. selaku dosen penguji yang telah banyak memberi saran dan masukan kepada kami,
5. Bapak, mama, mbak dan mas serta seluruh keluarga yang senantiasa tak pernah lelah untuk memberikan doa dan kasih sayangnya,
6. Yassirly Amriya, Muhammad Fadli Lutfiando dan Zul Somadayo selaku partner tugas akhir, semoga apa yang telah dilewati dapat memberikan manfaat juga barokah untuk kita,

7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016 di Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam, dan
8. Pihak-pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat berbagai kekurangan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat.

Yogyakarta, 15 September 2020

Risqi Sasqia Putri



ABSTRAK

RISQI SASQIA PUTRI. Analisis Potensi Pencemaran Amonia (NH_3) pada Tambak Udang di Sepanjang Pantai Selatan Yogyakarta. Dibimbing oleh DHANDHUN WACANO, S.Si., M.Sc. dan LUTFIA ISNA ARDHAYANTI, S.Si., M.Sc.

Kabupaten Bantul dan Kulon Progo merupakan kabupaten yang terletak di pesisir selatan D.I.Yogyakarta. Beberapa tahun belakangan ini masyarakat di sepanjang Pantai Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta mulai beralih memanfaatkan lahan pasir menjadi lahan untuk tambak udang. Budidaya tambak udang menimbulkan beberapa masalah yaitu meningkatnya air buangan tambak udang yang berasal dari sisa pakan dan kotoran udang (*feeses*) yang mengandung amonia dan bila dibuang ke pesisir akan dapat mencemari lingkungan budidaya di sekitar pesisir. Tujuan dari penelitian ini yaitu memetakan persebaran lokasi tambak udang dan persebaran potensi pencemaran amonia serta menganalisis total potensi pencemaran amonia dari *output* air limbah tambak udang di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo. Metode yang digunakan adalah metode pemetaan penyebaran potensi pencemaran dengan menggunakan GIS yaitu *Arcgis* dan mengolah data sekunder. Potensi pencemaran amonia diklasifikasi menjadi 3 kategori yaitu zona hijau/rendah (0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak), zona kuning/sedang (0,126-0,497 kg/masa pemeliharaan/tambak), dan zona merah/tinggi (0,498-2,367 kg/masa pemeliharaan/tambak). Potensi pencemar amonia pada budidaya tambak udang yang terletak di Pantai Selatan Yogyakarta untuk Kabupaten Bantul yaitu 76,286 kg/masa pemeliharaan/kabupaten, sedangkan untuk Kabupaten Kulon Progo yaitu 155,638 kg/masa pemeliharaan/kabupaten. Potensi pencemaran dapat diperkirakan besarnya sumbangan limbah amonia dari *output* budidaya tambak ke lingkungan sekitar pesisir Pantai Selatan Yogyakarta terutama ke perairan pesisir.

Kata kunci: Amonia, Potensi Pencemaran, Tambak Udang

ABSTRACT

RISQI SASQIA PUTRI. Analysis of Potential Ammonia Pollution (NH_3) in Shrimp Ponds along the South Coast of Yogyakarta. Supervised by DHANDHUN WACANO, S.Si., M.Sc. and LUTFIA ISNA ARDHAYANTI, S.Si., M.Sc.

Bantul and Kulon Progo regencies are districts located on the south coast of Yogyakarta. In recent years, people along the South Coast of Yogyakarta Special Region have started to switch to using sand land to become land for shrimp ponds. The cultivation of shrimp ponds raises several problems, namely the increase in waste water from shrimp ponds which comes from leftover feed and shrimps (feces) which contain ammonia and if disposed of to the coast will pollute the aquaculture environment around the coast. The purpose of this research is to map the distribution of shrimp pond locations and potential distribution of ammonia pollution and to analyze the total potential for ammonia pollution from output the wastewater of shrimp ponds in the South Coast of Bantul and Kulon Progo Regencies. The method used is the method of mapping the potential distribution of pollution using GIS, namely Arcgis and processing secondary data. Potential ammonia pollution is classified into 3 categories, namely the green/low zone (0.011-0.125 kg/period of maintenance/pond), the yellow/medium zone (0.126-0.497 kg/period of maintenance/pond), and the red/high zone (0.498-2.367 kg/maintenance period/pond). The potential for ammonia pollutants in shrimp pond culture located on the South Coast of Yogyakarta for Bantul Regency is 76.286 kg/maintenance period/district, while for Kulon Progo Regency is 155.638 kg/maintenance period/district. The potential for pollution can be estimated by the amount of ammonia waste contribution from the output pond culture to the environment around the coast of the South Coast of Yogyakarta, especially to coastal waters.

Keywords: Ammonia, Potential Pollution, Shrimp Pond

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Wilayah Pesisir	5
2.2 Tambak Udang Kabupaten Bantul dan Kulon Progo	5
2.3 Air Limbah Tambak Udang	6
2.4 Amonia (NH₃)	7
2.5 Sistem Informasi Geografis	7
2.6 Penelitian Sebelumnya	8
BAB III	13
METODE PENELITIAN	13

3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	13
3.2	Tahapan Penelitian	16
3.3	Alat	16
3.4	Metode Pengumpulan Data	17
3.4.1	Metode Sampling	17
3.4.2	Metode Pengujian Sampel	17
3.5	Metode Analisis Data	18
3.5.1	Pemetaan Sebaran Potensi Pencemaran	18
3.5.2	Metode Pengukuran Total Potensi Pencemaran	18
BAB IV		20
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Keadaan Umum Tambak Udang Pantai Selatan DIY	20
4.2	Pengukuran Volume Air Tambak	21
4.3	Identifikasi Total Potensi Pencemar Amonia	25
4.4	Persebaran Potensi Pencemaran Amonia	30
4.5	Hubungan Senyawa Nitrogen	35
4.6	Hubungan Jumlah Pakan	36
4.7	Pengelolaan Kualitas Air	39
BAB V		42
KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44

LAMPIRAN

50

RIWAYAT HIDUP

86



DAFTAR GAMBAR

1 Lokasi Penelitian	14
2 Diagram Alir Penelitian	16
3 Peta Detail Tambak Udang di Daerah Kabupaten Kulon Progo	21
4 Volume Air Tambak (m ³) di Pantai Selatan Kabupaten Bantul	22
5 Volume Air Tambak (m ³) di Pantai Selatan Kabupaten Kulon Progo	23
6 Potensi Pencemaran Amonia (kg/masa pemeliharaan/tambak) di Tambak Pantai Selatan Kabupaten Bantul	26
7 Potensi Pencemaran Amonia (kg/masa pemeliharaan/tambak) di Tambak Pantai Selatan Kabupaten Kulon Progo	27
8 Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul	31
9 Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kabupaten Bantul	32
10 Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kecamatan Wates, Kabupaten Kulon Progo	33
11 Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kabupaten Kulon Progo	34
12 Luas, Jumlah Pakan dan Konsentrasi Amonia	37
13 Tahapan Pengolahan Air Limbah Proses Kombinasi Biofilter Anaerob-Aerob	41

DAFTAR TABEL

1 Jumlah Produksi Udang Tiap Tahun di Daerah Istimewa Yogyakarta	2
2 Penelitian Pendukung Sebelumnya	9
3 Perbandingan Jumlah Pakan Udang	36



DAFTAR LAMPIRAN

1 Perhitungan Volume Air Limbah	50
2 Perhitungan Total Potensi Pencemar	50
3 Potensi Pencemar Amonia Kabupaten Bantul	50
4 Potensi Pencemaran Kabupaten Kulon Progo	58



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai Selatan Yogyakarta yang terletak di Kabupaten Bantul dan Kulon Progo adalah daerah pesisir yang wajib dikunjungi sebagai destinasi wisata di Daerah Istimewa Yogyakarta. Banyak potensi yang dapat dikembangkan dengan luasnya daerah pesisir, salah satunya adalah pembuatan tambak udang. Tambak udang yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta menyebar dan terdapat di beberapa wilayah di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Tambak udang yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang terdapat di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo.

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah salah satu udang yang mempunyai nilai ekonomis dan merupakan jenis udang alternatif yang dapat dibudidayakan di Indonesia (Amirna dkk., 2013). Udang vaname tergolong mudah untuk dibudidayakan. Udang vaname memiliki keunggulan untuk kegiatan budidaya dalam tambak antara lain yaitu responsif terhadap pakan/nafsu makan yang tinggi, lebih tahan terhadap serangan penyakit dan kualitas lingkungan yang buruk pertumbuhan lebih cepat, tingkat kelangsungan hidup udang tinggi, padat tebar cukup tinggi dan waktu pemeliharaan yang relatif singkat yaitu sekitar 90-100 hari/siklus (Purnamasari dkk., 2017). Hal ini pula yang membuat para petambak udang di Indonesia banyak yang mengusahakannya.

Kabupaten Bantul dan Kulon Progo merupakan kabupaten yang terletak di kawasan atau pesisir selatan Daerah Istimewa Yogyakarta. Beberapa tahun belakangan ini para masyarakat di sepanjang Pantai Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta mulai beralih memanfaatkan lahan pasir menjadi lahan untuk budidaya tambak udang. Keuntungan sektor perekonomian yang tinggi telah dirasakan dalam

budidaya tambak udang tersebut berkembang, namun usaha tersebut cenderung dihadapkan pada berbagai permasalahan, seperti menurunnya mutu lingkungan perairan. Permasalahan tersebut muncul akibat dari sistem pengelolaan budidaya tambak udang yang kurang bijaksana (Tohari dkk., 2020). Pembuangan limbah yang tidak dikelola lebih dahulu menyebabkan lingkungan sekitar tambak menjadi rusak.

Tabel 1 Jumlah Produksi Udang Tiap Tahun di Daerah Istimewa Yogyakarta

Tahun	Jumlah Produksi (Ton)
2016	2,9
2017	3,32
2018	6,54
2019	10,8

Sumber: <http://bappeda.jogjaprov.go.id/>

Berdasarkan data Bappeda Daerah Istimewa Yogyakarta produksi udang dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Air limbah yang dibuang ke perairan atau laut tanpa melalui proses pengelolaan air limbah yang baik dapat berdampak buruk terhadap lingkungan tersebut. Dari penelitian yang dilakukan oleh Garno (2004), untuk budidaya tambak udang intensif dengan produksi udang 5 ton/ha/masa pemeliharaan atau 10 ton/ha/tahun dapat menghasilkan limbah organik sebesar 17,5 ton/ha/tahun dengan kandungan nitrogen yang sebesar 820 kg N/ha/tahun. Dengan nilai potensi pencemaran sebesar itu maka dapat diperkirakan besar sumbangan limbah tambak udang yang akan mengalir ke perairan pesisir/laut.

Maraknya budidaya tambak udang menimbulkan beberapa masalah di antaranya meningkatnya air limbah atau air buangan tambak udang yang berasal dari timbulan sisa-sisa pakan dan hasil ekskresi metabolit seperti kotoran udang (*feses*) yang mengandung senyawa nitrogen terutama amonia dan bila dibuang ke luar akan mengotori lingkungan sehingga dapat mencemari lingkungan budidaya di sekitar pesisir. Selain itu jika terlarut di perairan akan meningkatkan konsentrasi amonia

yang dapat menyebabkan keracunan bagi hampir seluruh organisme di perairan (Murti dkk., 2014).

Maka dari itu perlunya penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hasil potensi pencemaran amonia yang berasal dari *output* tambak udang sekitar kawasan Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dan persebaran pencemaran amonia yang berasal dari *output* tambak udang berpotensi mencemari lingkungan sekitar kawasan tambak udang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana persebaran amonia yang masuk ke lingkungan di daerah pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta?
2. Bagaimana analisis total potensi pencemaran amonia yang masuk ke lingkungan di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Memetakan persebaran lokasi tambak udang dan persebaran potensi pencemaran amonia dari *output* di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Menganalisis total potensi pencemaran amonia pada *output* tambak udang di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai kajian pustaka mengenai total potensi pencemaran amonia pada tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan

Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta serta menjadi media dalam proses penyajian data, yaitu dengan memanfaatkan perangkat lunak *Geographic Informatic System (GIS)* sebagai sarana untuk menyajikan hasil penelitian. Penyajian data ini dilakukan untuk mempermudah hasil penelitian yang dilakukan. Selain itu, penelitian ini bermanfaat sebagai masukan kepada pemerintah, masyarakat, dan swasta sebagai bahan pertimbangan agar kedepannya dalam menentukan sebuah kebijakan dengan baik terutama, daerah wisata Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian dilakukan di tambak udang daerah pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan pemetaan.
2. Budidaya tambak udang di daerah pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).
3. Pengolahan data sekunder dan hasil data menggunakan Citra Satelit *Geographic Informatic System (GIS)* untuk mengetahui aktivitas persebaran kandungan beban pencemar amonia di daerah pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wilayah Pesisir

Wilayah pesisir yaitu daerah pertemuan antara darat dan laut, dengan batas ke arah darat meliputi bagian daratan, baik yang kering maupun terendam air yang masih mendapat pengaruh dari sifat-sifat laut seperti angin laut, pasang surut, serta perembesan air laut (instrusi) yang dicirikan oleh vegetasi yang khas, sedangkan batas wilayah pesisir ke arah laut mencakup bagian atau batas terluar daripada daerah paparan benua (*continental shelf*), dimana ciri-ciri perairan masih dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat, seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun proses yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Dahuri dkk, 2004).

Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut. Perairan Pesisir adalah laut yang berbatasan dengan daratan meliputi perairan sejauh 12 (dua belas) mil laut diukur dari garis pantai, perairan yang menghubungkan pantai dan pulau-pulau, estuari, teluk, perairan dangkal, rawa payau, dan laguna.

Budidaya tambak udang merupakan komoditas yang sangat menjanjikan keuntungannya, tetapi juga menghasilkan banyak limbah organik. Dampak lingkungan yang kurang baik dihasilkan dari perluasan tambak udang yang tidak terkendali pada sebagian wilayah pesisir di wilayah tropis dan subtropis (Naylor dkk., 1998).

2.2 Tambak Udang Kabupaten Bantul dan Kulon Progo

Kabupaten Bantul dan Kulon Progo merupakan kabupaten yang terletak di kawasan atau pesisir selatan Daerah Istimewa Yogyakarta. Beberapa tahun

belakangan ini masyarakat di sepanjang Pantai Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta mulai beralih memanfaatkan lahan pasir menjadi lahan untuk tambak udang. Daerah Kabupaten Bantul memiliki tambak udang di sepanjang Jalan Jalur Lintas Selatan (JJLS) dan terdapat beberapa di daerah Gumuk Pasir Parangtritis. Awal mula banyaknya tambak yang berada di selatan Bantul ini dibangunnya satu tambak besar oleh PT. Indokor (Pritasari & Kusumasari, 2019). Sedangkan daerah Kabupaten Kulon Progo memiliki tambak udang di empat kecamatan kawasan pesisir Kabupaten Kulon Progo, yaitu kecamatan Galur, Panjatan, Wates, dan Temon (Lina dkk., 2017). Pengelolaan kualitas air yang dilakukan pada budidaya dengan penggunaan kincir, penggunaan probiotik, dan pergantian air untuk menjaga kualitas air kemudian untuk mendukung pertumbuhan udang dan meminimalisir mortalitas udang. Pergantian air dilakukan sekitar 3 hari sekali yaitu dengan mengganti air sekitar 10-20% dari volume air tambak. Pengolahan air limbah masih sederhana yaitu hanya ditampung dan dibuang melalui gorong-gorong (Fuady, 2013).

2.3 Air Limbah Tambak Udang

Tambak merupakan kolam yang biasa digunakan untuk memelihara ikan, udang atau hewan air lainnya yang dapat hidup di air payau. Limbah tambak udang yaitu air buangan yang berasal dari kolam yang dibangun untuk budidaya udang (Sudarmo dan Ranoemihardjo, 1992).

Limbah tambak udang dihasilkan dari pakan udang yang tidak dimanfaatkan. Limbah tersebut berupa limbah organik yang berasal dari hasil metabolisme dan sisa pakan udang. Limbah tambak udang merupakan limbah organik terutama berasal dari pakan, feses, dan bahan yang terlarut yang jika dibuang diperairan dapat mengganggu ekosistem di perairan tersebut. Selain itu, dalam budidaya udang, biasanya udang yang terkena penyakit akan menularkan penyakit ke udang lainnya. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian yang besar jika limbah udang yang mati tidak dikelola secara baik (Rizky dkk., 2019).

Limbah dari tambak udang dapat berkontribusi secara penting terhadap peningkatan nutrisi di lingkungan pesisir. Perkiraan nutrisi dan sedimen yang masuk ke saluran air pantai dari tambak udang menunjukkan bahwa sebagian besar berasal dari pakan tambahan (Trott dan Alongi, 2000). Limbah tambak udang mengandung bahan organik yang terdiri dari protein, karbohidrat, dan bahan anorganik lain seperti nitrogen, fosfor, dan amonia (Rizky dkk., 2019).

2.4 Amonia (NH₃)

Amonia di perairan berasal dari sisa metabolisme (ekskresi) hewan dan proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Pada air buangan tambak udang, amonia berasal dari aktivitas ekskresi udang itu sendiri dan proses dekomposisi bahan organik dari sisa pakan dan kotoran udang selama pemeliharaan udang (Bastom, 2015).

Amonia selalu terdapat dalam limbah tambak terutama bersumber dari feses udang dan protein dari pakan yang terlarut dalam air. Protein pecah menjadi asam amino kemudian terjadi proses deaminasi oksidatif akan menghasilkan ammonia (Choo dan Tanaka, 2000).

Amonia di perairan dalam bentuk amonia total yang terdiri dari amonia bebas (NH₃) dan ion amonium (NH₄⁺). Kesetimbangan antara kedua bentuk amonia tersebut bergantung pada kondisi pH dan suhu perairan (Midlen dan Redding, 2000).

Konsentrasi amonia tidak boleh lebih dari 0.1 ppm (Arsad dkk, 2017). Peningkatan padat tebar berpengaruh terhadap tingginya kandungan amonia yang ada di tambak karena pakan akan bertambah dan sisa-sisa pakan yang tidak termakan serta feses akan meningkat (Suhendar dkk., 2020). Konsentrasi amonia yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan udang terhambat, dapat meningkatkan kandungan nitrit yang bersifat toksik di perairan (Arsad dkk, 2017).

2.5 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data dengan informasi spasial atau dalam definisi yang lebih sempit adalah

sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola, dan menampilkan informasi dengan referensi geografis, yaitu data yang diidentifikasi berdasarkan lokasi dalam basis data. (Piarsa dkk., 2012).

Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG adalah data spasial yaitu data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya (Bhirowo dkk., 2010). Secara garis besar, tahapan dalam penerapan SIG adalah sebagai berikut (Bappeda Provinsi NTB, 2012) :

- 1) Tahap Input Data, tahap input data ini meliputi proses perencanaan, penentuan tujuan, pengumpulan data, serta memasukkannya ke dalam computer.
- 2) Tahap Pengolahan Data, tahap ini meliputi kegiatan klasifikasi dan stratifikasi data, komplisi, serta *geoprosesing (clip, merge, union, dissolve)*.
- 3) Tahap Analisis Data, pada tahapan ini dilakukan berbagai macam analisis keruangan, seperti *buffer, overlay*, dan lain-lain.
- 4) Tahap Output, tahap ini merupakan fase akhir, dimana ini akan berkaitan dengan penyajian hasil analisis yang telah dilakukan, apakah disajikan dalam bentuk peta *hardcopy*, tabulasi data, CD sistem informasi, maupun dalam bentuk situs *web site*.

2.6 Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini memuat penelitian pendukung sebelumnya berisikan nama peneliti, judul penelitian, metode penelitian dan hasil dari penelitiannya yang bertujuan untuk menginformasikan bahwa ada penelitian serupa sebelumnya yang dijadikan acuan ataupun referensi dari penelitian dan juga sebagai perbandingan hasil yang didapatkan dari penelitian sebelumnya dan penelitian yang sekarang. Penelitian sebelumnya tercantum dalam Tabel 1 sebagai berikut.

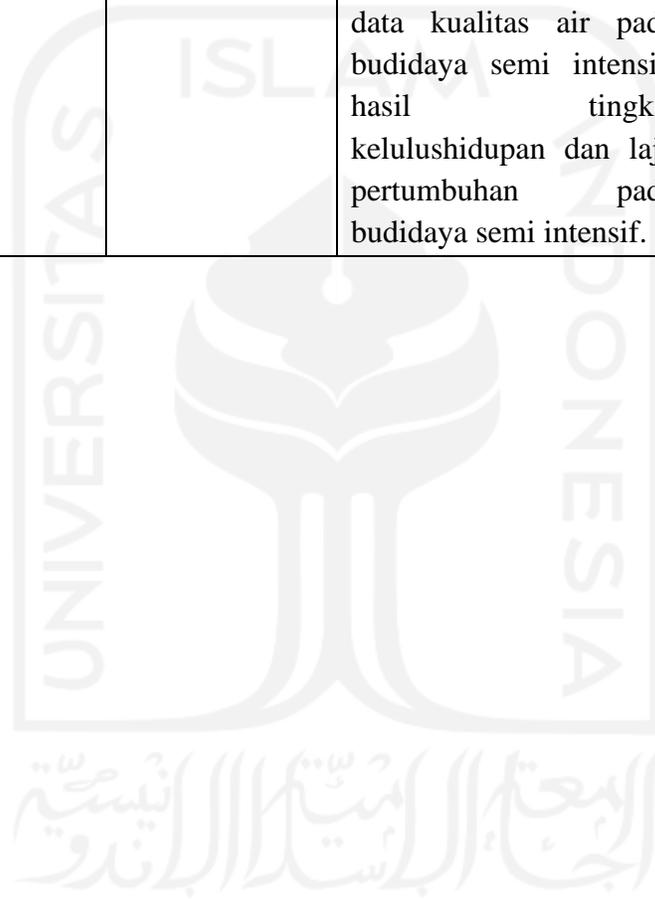
Tabel 2 Penelitian Pendukung Sebelumnya

No.	Nama Peneliti	Judul Jurnal/ Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1.	Suwarsih, Marsoedi, Nuddin Harahab, Mohammad Mahmudi, 2016.	Kondisi Kualitas Air pada Budidaya Udang di Tambak Wilayah Pesisir Kecamatan Palang Kabupaten Tuban	Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif, yaitu suatu metode untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta yang telah terjadi pada saat penelitian. Teknik pengambilan data dilakukan secara observasi ke lapangan.	Hasil pengukuran ammonia di tambak 0,07-0,41 ppm. Konsentrasi ammonia di sini masih dalam batas toleransi, akan tetapi sudah dalam taraf mengganggu menghambat pertumbuhan udang.
2.	Hendrawati, Tri Heru Prihadi, Nuni Nurbani Rohmah, 2008.	Analisis Kadar Phosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur	Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan berdasarkan tambak yang tercemar dan tidak tercemar rembesan lumpur Lapindo. Penentuan kadar amonia dilakukan dengan metode spektrofotometer secara fenat (SNI 06-6989.30-2005) pada kisaran 0,1 mg/L sampai dengan 0,6 mg/L NH ₃ -N dengan panjang gelombang 640 nm.	Kadar Amonia (NH ₃) pada tambak tercemar yang berada di sepanjang kali Alo dan kali Porong memiliki kisaran nilai yang berbeda-beda. Kadar NH ₃ di sepanjang kali Porong memiliki nilai paling tinggi yaitu 2,16 mg/L.

				<p>Sedangkan untuk tambak tidak tercemar yang berada disepanjang kali Alo memiliki nilai dengan kisaran rata-rata antara 0,2-0,3 mg/L. Berbeda dengan tambak yang berada di sepanjang kali Porong, kadar amoniannya masih dibawah standar baku mutu yang memiliki nilai 0,13 mg/L</p>
4.	<p>Sulastris Arsad, Ahmad Afandy, Atika P. Purwadhi, Betrina Maya V., Dhira K. Saputra, Nanik Retno Buwono, 2017.</p>	<p>Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda</p>	<p>Penelitian budidaya udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) dilakukan di empat tambak berbeda dengan rincian lokasi, luasan dan padat tebar, serta sistem manajemen tambak yang berbeda. Pengukuran parameter kualitas air fisika dan kimia dilakukan setiap hari, kecuali untuk amonia dan alkalinitas diukur setiap minggu sekali. Pada</p>	<p>Hasil pengukuran amonia pada Tambak 1 kisaran nilai 0,47-0,65 ppm, Tambak 2 kisaran nilai 0,1-0,2, Tambak 3 kisaran nilai 0,05-0,1, dan Tambak 4 kisaran nilai 0,01-0,13. Pada</p>

			pengukuran kualitas air amonia menggunakan SNI 2005.	Tambak 1 dan 2, nilai amonia melebihi batas kisaran optimal. Sedangkan pada Tambak 3 dan 4, kisaran amonia sangat rendah karena dengan diterapkannya sistem flok, maka sisa pakan dan feses yang ada dikonversi menjadi bakterial flok sehingga dapat menekan kandungan amonia di perairan.
5.	M. Faiz Fuady, Mustofa Niti Supardjo, Haeruddin, 2013.	Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) di PT. Indokor	Metode penelitian ini bersifat komparatif. Pengambilan data yang dilakukan mencakup data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengukuran amonia dan penghitungan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan udang pada budidaya intensif. Data sekunder berasal	Pada budidaya intensif hasil pengukuran paramater kualitas air yaitu nilai kandungan amonia berkisar 0,006 – 0,017 mg/l.

		Bangun Desa, Yogyakarta.	dari data yang diperoleh dari PT. Indokor Bangun Desa pada budidaya semi intensif pada periode September – Desember 2009 . Data sekunder yang diperlukan yaitu data kualitas air pada budidaya semi intensif, hasil tingkat kelulushidupan dan laju pertumbuhan pada budidaya semi intensif.	
--	--	--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

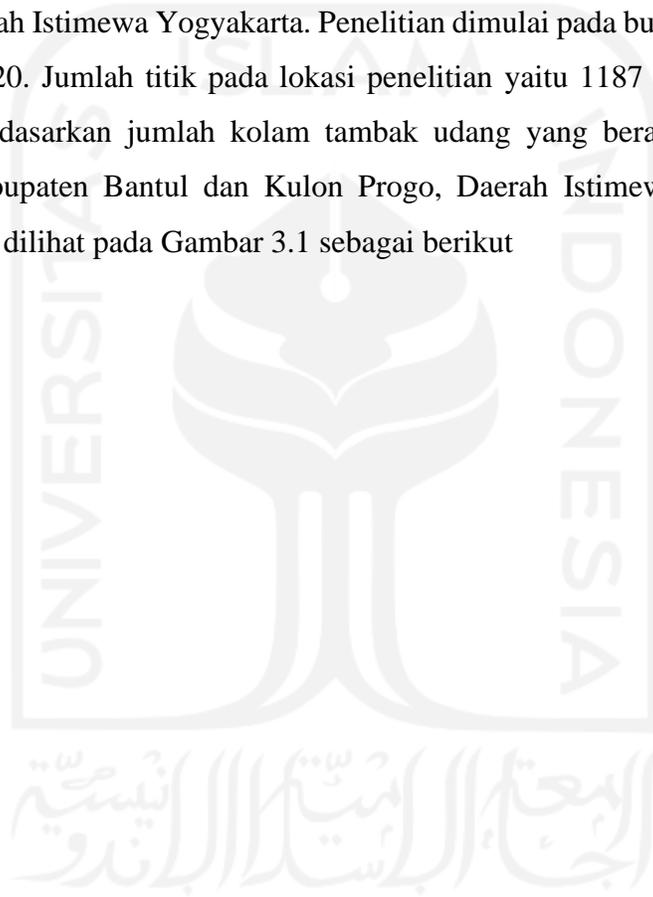


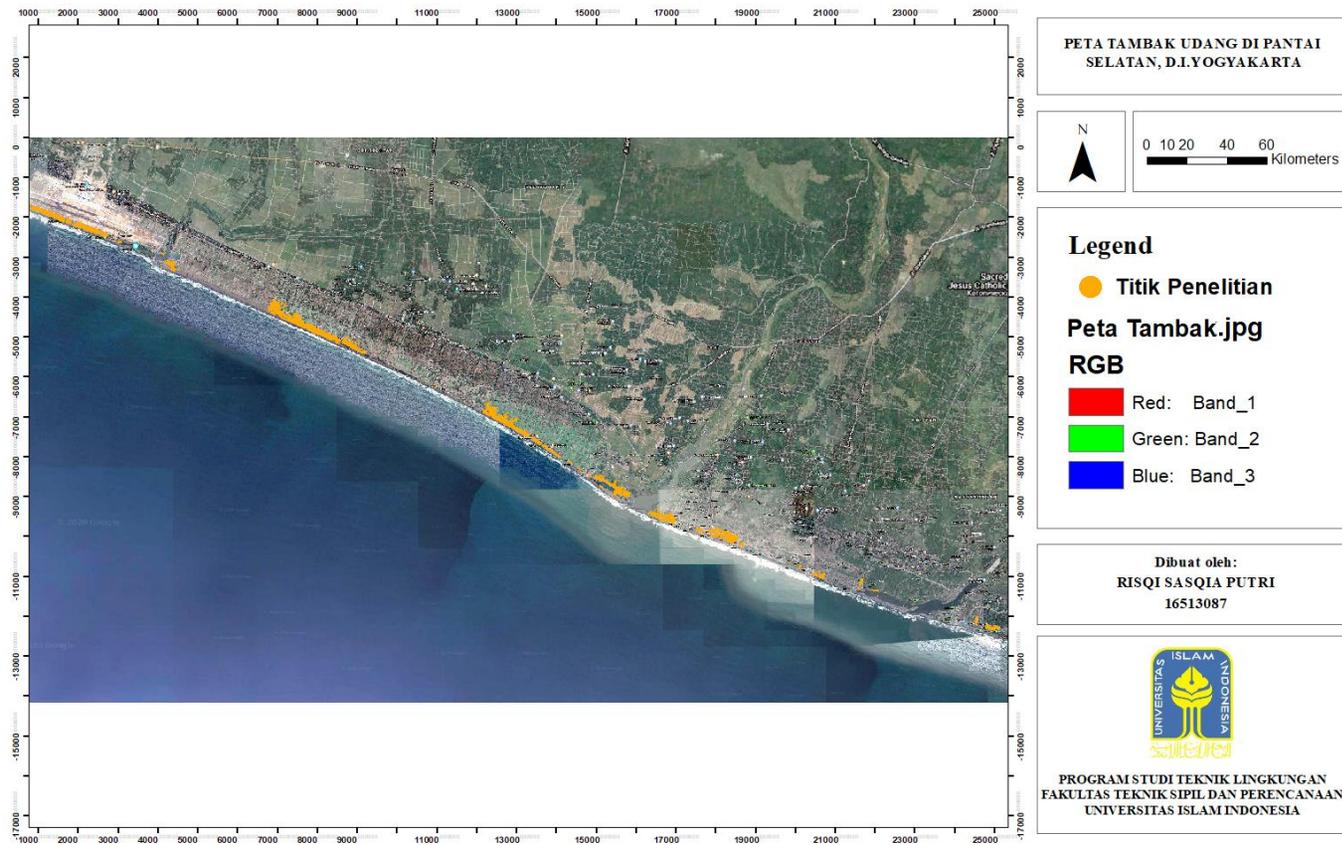
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di sekitar Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dimulai pada bulan Juni 2020 sampai Agustus 2020. Jumlah titik pada lokasi penelitian yaitu 1187 titik. Penentuan titik tersebut berdasarkan jumlah kolam tambak udang yang berada di sekitar Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Peta lokasi dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut





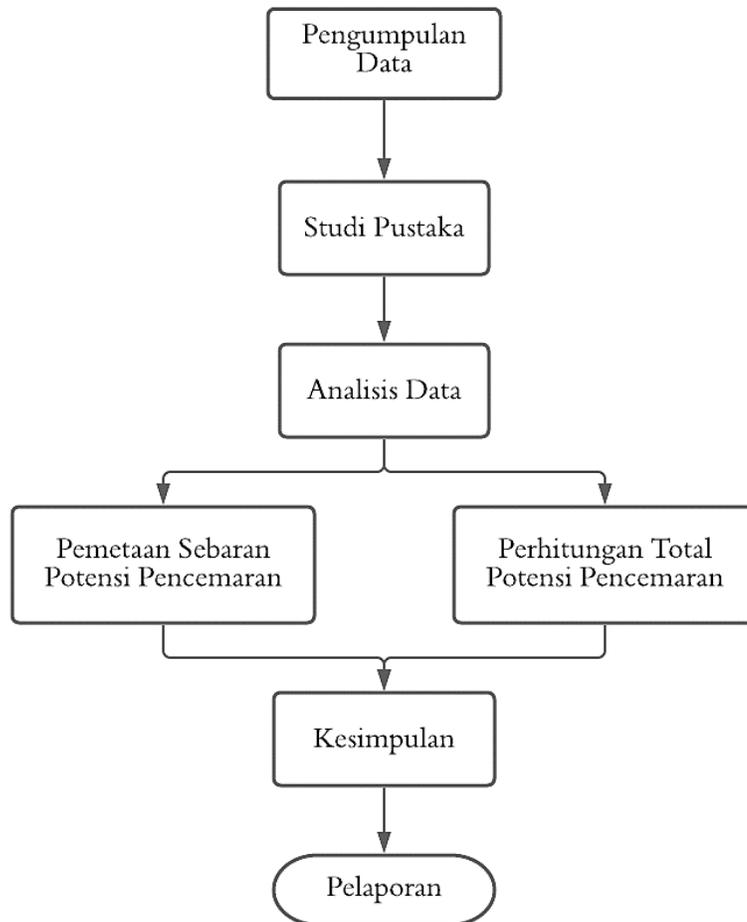
Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: Google Earth

Dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk. (2017) yang digunakan sebagai referensi data sekunder dalam penelitian ini, penulis melakukan penelitian dilakukan di tambak berbeda dengan lokasi, luasan, padat tebar, serta sistem manajemen tambak yang berbeda. Tambak 1 yaitu tambak dengan luas tambak 1000 m² yang menerapkan prinsip teknologi bioflok yang bersifat *zero water system*, yaitu tidak adanya pergantian air tambak selama masa pemeliharaan. Tambak 2 merupakan tambak dengan luas tambak 1821 m² pada pengelolaan air tambak masih melakukan pergantian air serta pemberian vitamin selama masa pemeliharaan udang. Tambak 3 yaitu tambak intensif dengan luas tambak 2150 m² yang dilengkapi dengan saluran inlet dan outlet, ditambah dengan 3 buah kincir air dengan 4-6 deret rangkaian *blower* aerator yang terhubung dengan generator serta pergantian air dilakukan pada saat tertentu yaitu ketika terjadi penurunan kualitas air. Sumber air untuk tambak diperoleh dari air laut menggunakan pompa sedot. Waktu pemeliharaan pada tambak udang yaitu 60 hari. Waktu penelitian bervariasi yaitu antara Juli – September 2015 dan Juli – September 2016.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan dari penelitian yang akan dilaksanakan ditunjukkan pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.3 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah perangkat lunak berupa SASPlanet, Arcgis, Microsoft Word, Microsoft Excel, untuk pengolahan data sekunder peta dan potensi pencemaran.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah buku, jurnal, dan lembaga terkait penelitian. Dalam penelitian ini data sekunder yang digunakan adalah data peta daerah penelitian, konsentrasi amonia.

Dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk (2017), metode yang digunakan oleh penulis jurnal tersebut adalah metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan fakta atau karakteristik populasi tertentu secara aktual dan cermat untuk mencari unsur-unsur, ciri-ciri, sifat atau permasalahan yang ada. Teknik pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara serta dari pengukuran amonia, sedangkan data sekunder didapatkan dari laporan penelitian terdahulu dan jurnal.

3.4.1 Metode Sampling

Dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk (2017), metode sampling yang dilakukan oleh penulis dilakukan setiap 7 hari sekali untuk memonitor kandungan amonia selama masa pemeliharaan yaitu 60 hari. Tiap tambak dilakukan sampling 1 titik di pelataran tambak.

Menurut Prosedur operasional standar analisis kualitas air BBPBAP Jepara (2014) dalam Putra dkk (2014), pengambilan sampel air untuk keperluan analisis parameter fisika kimia khususnya untuk mengukur kadar amonia dengan menggunakan botol Polyetylen. Tutup botol tersebut dibuka dan dimasukkan kedalam perairan hingga terisi air sampel, kemudian dimasukkan kedalam *cool box* yang sudah disediakan.

3.4.2 Metode Pengujian Sampel

Metode yang digunakan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk (2017), metode pengujian konsentrasi amonia mengacu pada SNI 06-

6989.30-2005 tentang Cara Uji Kadar Amonia dengan Spektrofotometer Secara Fenat. Pipet 25 mL contoh uji, masukkan ke dalam erlenmeyer 50 mL. Tambahkan 1 mL larutan fenol, kemudian dihomogenkan. Tambahkan 1 mL natrium nitroprusid, kemudian dihomogenkan. Tambahkan 2,5 mL larutan pengoksidasi, dihomogenkan. Tutup erlenmeyer tersebut dengan plastik atau parafin film, biarkan selama 1 jam untuk pembentukan warna. Selanjutnya larutan masukkan ke dalam kuvet pada spektrofotometer dan baca serapannya pada panjang gelombang 640 nm.

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Pemetaan Sebaran Potensi Pencemaran

Pemetaan penyebaran potensi pencemaran dilakukan dengan menggunakan software pendukung *Geographic Information System (GIS)* yaitu *Arcgis* dengan *georeferencing* dan deliniasi peta. Deliniasi peta adalah penerikan garis batas suatu objek atau wilayah sedangkan *georeferencing* adalah proses memberi referensi spasial tertentu pada objek berupa raster atau gambar yang belum mempunyai acuan sistem koordinat (Bappeda NTB, 2013). Setelah didapat konsentrasi setiap polutan di titik sampling yang telah ditentukan, setiap titik sampling lalu diplotting berdasarkan tingkat konsentrasi polutannya, agar diketahui bagaimana pola penyebaran polutan di lokasi penelitian.

3.5.2 Metode Pengukuran Total Potensi Pencemaran

Penelitian ini mengukur potensi pencemar amonia setiap tambaknya yang akan keluar sebagai *output* air limbah buangan dari tambak. Dengan rumus konsentrasi limbah beban pencemaran di hitung berdasarkan persamaan (Mitsch and Goesselink, 1994 dalam Marganof, 2007):

$$BP = Q \times C$$

Dimana:

BP = Beban Pencemaran tambak (ton/tahun)

Q = Debit air sungai (m³/detik)

C = Konsentrasi limbah (mg/L)

kemudian dimodifikasi dengan mengganti debit sungai dengan volume air tambak. Untuk pengukuran nilai Potensi Pencemaran dapat dihitung dengan menggunakan rumus, yaitu:

$$PP = V \times C$$

Dimana:

PP = Potensi Pencemaran (kg/petak)

V = Volume air tambak (m³)
= Luas tambak (m²) x Tinggi air (m)

C = Konsentrasi amonia (mg/L)

Untuk nilai Total Potensi Pencemaran didapatkan dengan menjumlahkan seluruh nilai Potensi Pencemaran pada tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo, D.I.Yogyakarta.

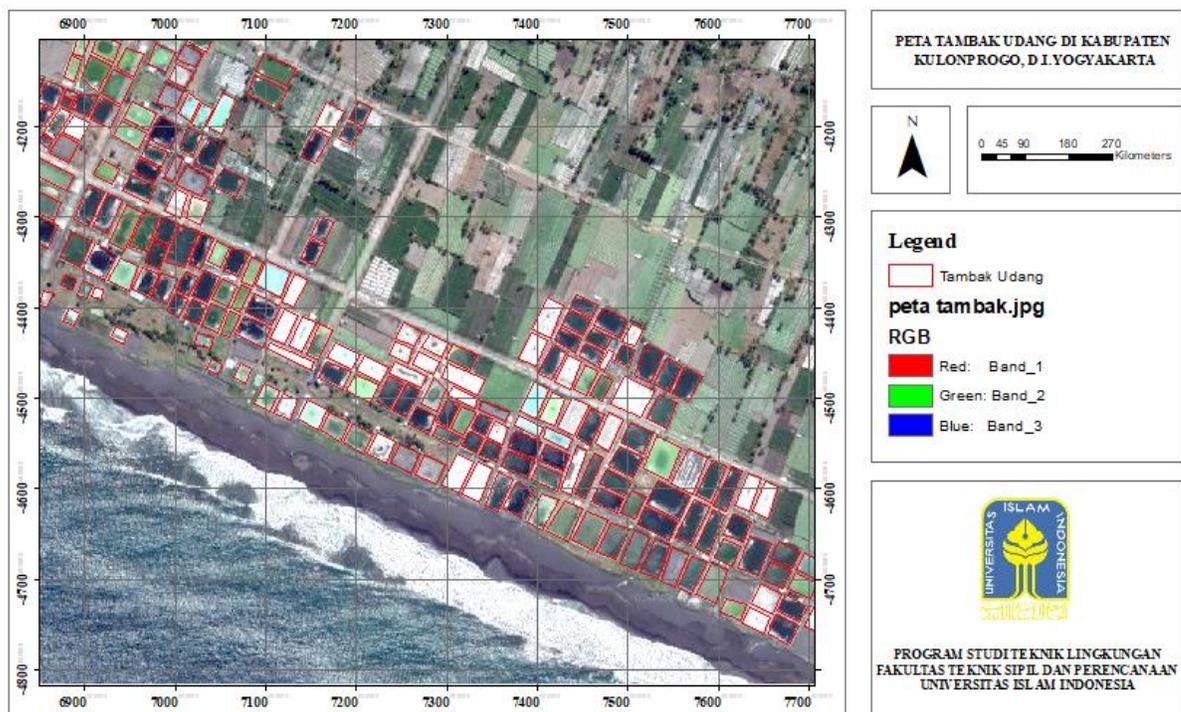
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Tambak Udang Pantai Selatan DIY

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah yang memiliki panjang pantai 113 km. Banyak potensi yang dapat dimanfaatkan dengan luasnya daerah pesisir, salah satunya adalah pembuatan tambak udang. Tambak udang yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta menyebar dan terdapat di beberapa wilayah di provinsi DIY. Tambak udang yang berada di DIY berada di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo. Petak tambak udang di daerah Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo berjumlah sebanyak 1187 tambak dengan 257 tambak udang di Kabupaten Bantul dan 930 tambak udang di Kabupaten Kulon Progo.

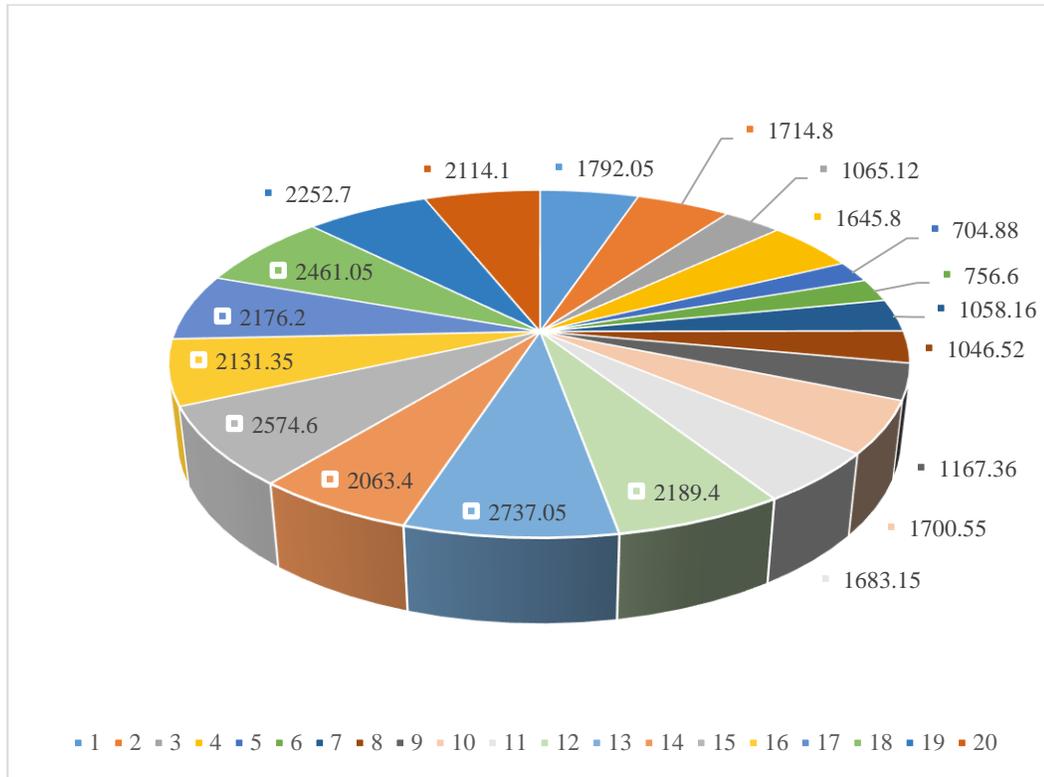
Jenis udang yang di budidaya di tambak udang pesisir Pantai Selatan Yogyakarta yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Teknik pembudidayaan yang digunakan sistem intensif dimana petak tambaknya berbentuk persegi panjang dengan luas tidak lebih dari 0,5 ha. Untuk teknik panen yang diterapkan di budidaya di tambak udang pesisir Pantai Selatan Yogyakarta adalah panen total dimana memanen keseluruhan udang di akhir waktu pembudidayaan. Air limbah dari tambak langsung dibuang ke badan air atau laut melalui outlet tambak karena belum adanya IPAL di lokasi penelitian. Berikut peta detail tambak udang yang berada di daerah Kabupaten Kulon Progo pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Detail Tambak Udang di Daerah Kabupaten Kulon Progo

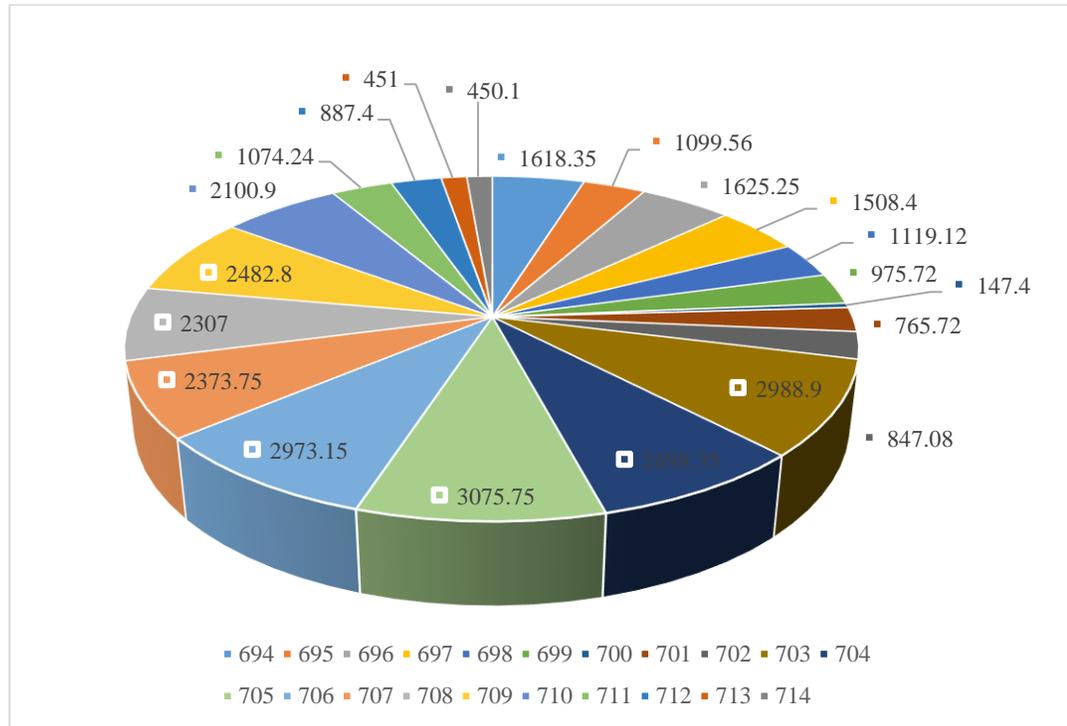
4.2 Pengukuran Volume Air Tambak

Pengukuran volume air tambak ini bertujuan untuk menghitung total potensi pencemar amonia pada setiap petak tambak udang di lokasi penelitian serta berpengaruh pada tinggi rendahnya total potensi pencemar amonia. Pengukuran volume air tambak ini dengan mengukur luas setiap tambak menggunakan software *Arcgis* dan dengan tinggi air yang dimana untuk luas tambak ukuran 50-499,9 m² maka tinggi air senilai 1 m, luas tambak ukuran 500-999,9 m² maka tinggi air senilai 1,2 m, dan luas tambak ukuran 1000-3500 m² maka tinggi air senilai 1,5 m. Menurut Supono (2017), kedalaman air untuk tambak intensif yaitu 1,0-2,0 m. Berikut beberapa hasil pengukuran volume air tambak di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kabupaten Kulon Progo yang terlampir dalam Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Volume Air Tambak (m³) di Pantai Selatan Kabupaten Bantul

(Sumber: Perhitungan, 2020)



Gambar 5. Volume Air Tambak (m³) di Pantai Selatan Kabupaten Kulon Progo

(Sumber: Perhitungan, 2020)

Kabupaten Bantul memiliki tambak sebanyak 257 tambak, untuk data yang digunakan sebagai penyajian diagram volume air tambak pada Gambar 4 menggunakan data pada Tambak 1, Tambak 2, Tambak 3, Tambak 4, Tambak 5, Tambak 6, Tambak 7, Tambak 8, Tambak 9, Tambak 10, Tambak 11, Tambak 12, Tambak 13, Tambak 14, Tambak 15, Tambak 16, Tambak 17, Tambak 18, Tambak 19, dan Tambak 20, sedangkan untuk data keseluruhan 257 tambak terdapat pada tabel di Lampiran 3. Dari diagram tersebut, volume air tambak yang tertinggi yaitu pada Tambak 13 dengan volume air tambak sebesar 2737,05 m³ dengan luas tambak 1824,7 m² serta tinggi air 1,5 m dan volume air tambak yang terendah yaitu pada Tambak 5 dengan volume air tambak sebesar 704,88 m³ dengan luas tambak 587,4 m² serta tinggi air 1,2 m. Sedangkan dari keseluruhan 257 tambak di Kabupaten Bantul dengan data keseluruhan terdapat pada tabel di Lampiran 1, volume air tambak

yang tertinggi yaitu pada Tambak 84 dengan volume air tambak sebesar $3641,55 \text{ m}^3$ dengan luas tambak $2427,7 \text{ m}^2$ serta tinggi air 1,5 m dan volume air tambak yang terendah yaitu pada Tambak 29 dengan volume air tambak sebesar $84,5 \text{ m}^3$ dengan luas tambak $84,5 \text{ m}^2$ serta tinggi air 1 m.

Kemudian Kabupaten Kulon Progo memiliki tambak sebanyak 930 tambak, untuk data yang digunakan sebagai penyajian diagram volume air tambak pada Gambar 5 menggunakan data pada Tambak 694, Tambak 695, Tambak 696, Tambak 697, Tambak 698, Tambak 699, Tambak 700, Tambak 701, Tambak 702, Tambak 703, Tambak 705, Tambak 706, Tambak 707, Tambak 708, Tambak 709, Tambak 710, Tambak 711, Tambak 712, Tambak 713, dan Tambak 714, sedangkan untuk data keseluruhan 930 tambak terdapat pada tabel di Lampiran 4. Dari diagram tersebut, volume air tambak yang tertinggi yaitu pada Tambak 705 dengan volume air tambak sebesar $3075,5 \text{ m}^3$ dengan luas tambak $2050,5 \text{ m}^2$ serta tinggi air 1,5 m dan volume air tambak yang terendah yaitu pada Tambak 700 dengan volume air tambak sebesar $147,4 \text{ m}^3$ dengan luas tambak $147,4 \text{ m}^2$ serta tinggi air 1 m. Sedangkan dari keseluruhan 930 tambak di Kabupaten Kulon Progo dengan data keseluruhan terdapat pada tabel di Lampiran 2, volume air tambak yang tertinggi yaitu pada Tambak 781 dengan volume air tambak sebesar $3515,85 \text{ m}^3$ dengan luas tambak $2343,9 \text{ m}^2$ serta tinggi air 1,5 m dan volume air tambak yang terendah yaitu pada Tambak 164 dengan volume air tambak sebesar $84,9 \text{ m}^3$ dengan luas tambak $84,9 \text{ m}^2$ serta tinggi air 1 m.

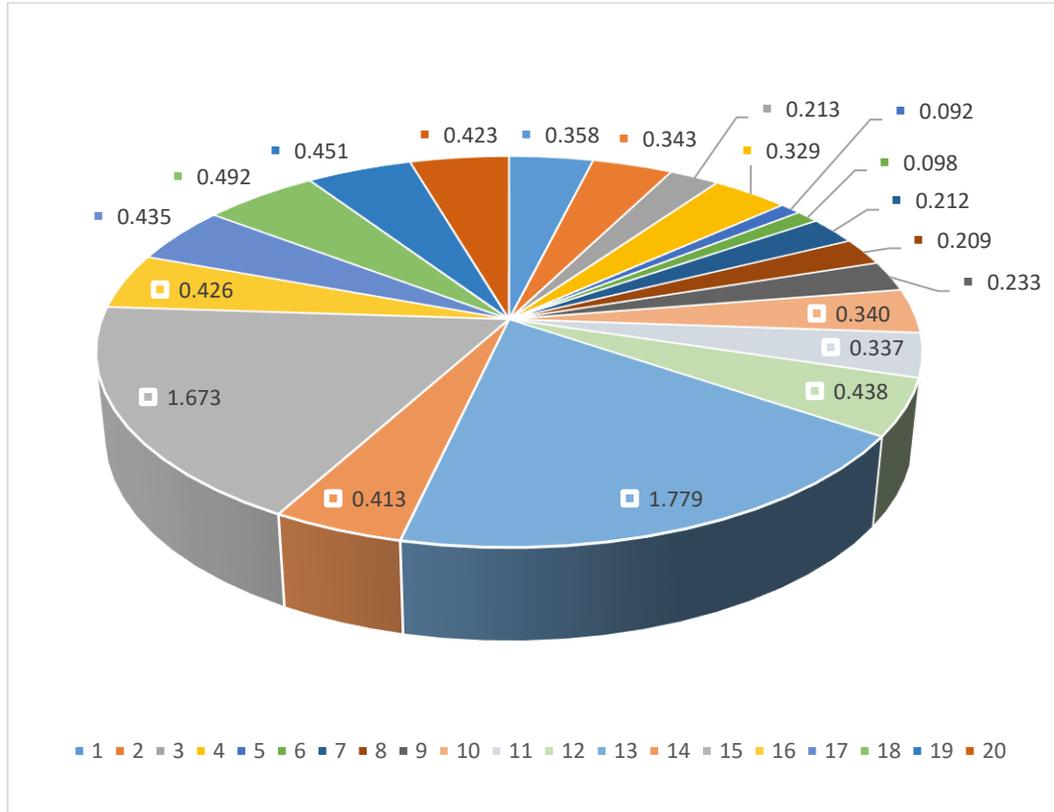
Pada penelitian ini, peneliti mengasumsi bahwa tidak adanya proses pergantian air tambak udang pada proses pemeliharaan udang tersebut. Dari diagram ini dapat diketahui bahwa tinggi rendahnya volume air tambak tersebut karena dipengaruhi oleh ukuran luas tambak serta tinggi air, dimana semakin besar ukuran luas tambak maka tinggi air pada tambak semakin tinggi sehingga volume air pada tambak tinggi. Sebaliknya semakin kecilnya ukuran luas tambak maka tinggi air pada tambak semakin kecil sehingga volume air pada tambak rendah. Kemudian tinggi rendahnya volume air tambak ini berpengaruh terhadap tinggi rendahnya potensi pencemaran

pada tambak. Menurut Huda (2015), untuk menjaga kualitas air tambak udang agar tetap terjaga dengan baik dengan mengendalikan volume air pada tambak udang tersebut.

4.3 Identifikasi Total Potensi Pencemar Amonia

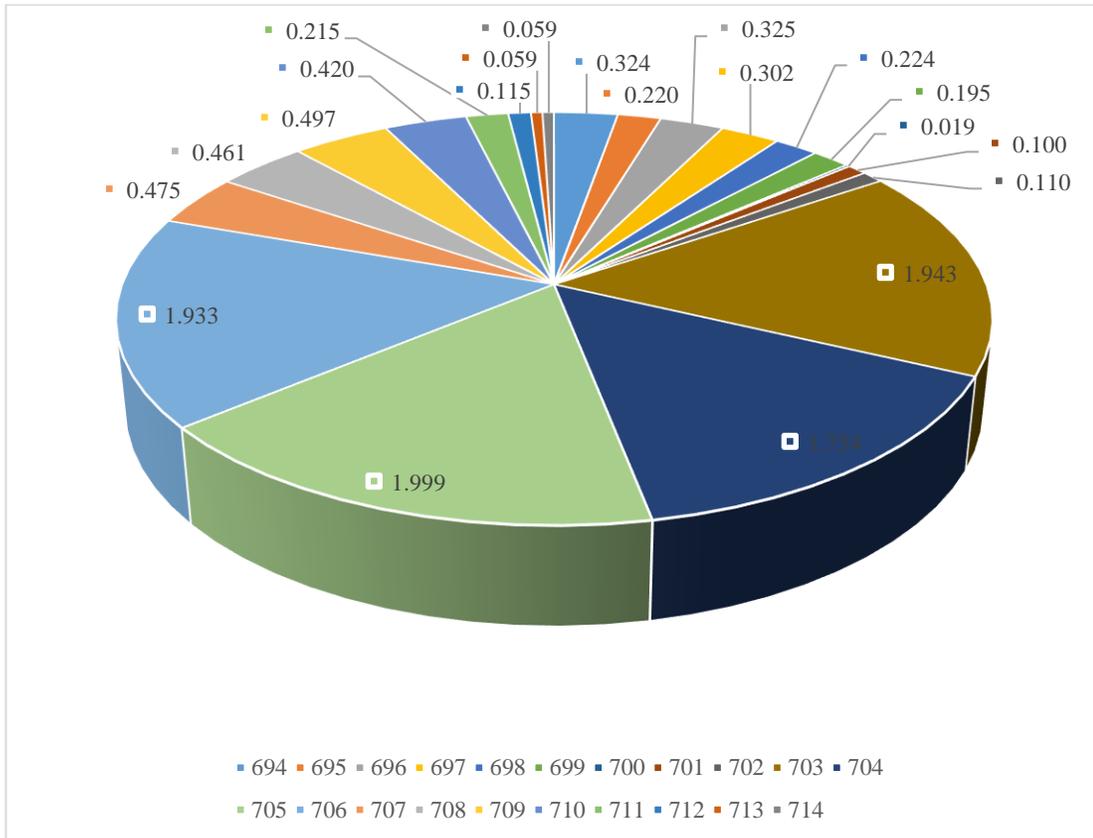
Amonia dihasilkan dari aktivitas ekskresi udang dan proses dekomposisi bahan organik dari sisa pakan dan kotoran selama pemeliharaan udang. Konsentrasi amonia didapatkan dari data sekunder Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk (2017) yaitu untuk ukuran luas tambak 84-800 m² maka konsentrasi amonia sebesar 0,13 mg/L, ukuran luas tambak 801-1700 m² maka konsentrasi amonia sebesar 0,2 mg/L, dan ukuran luas tambak 1701-2500 m² maka konsentrasi amonia sebesar 0,65 mg/L. Menurut Boyd (1990) dalam Romadhona dkk (2016), pada tingkat kandungan amonia 0,45 mg/L dapat menghambat laju pertumbuhan udang sampai 50%, sedangkan pada tingkat kandungan amonia 1,29 mg/L dapat membunuh beberapa udang jenis *penaeus*, dan pada kandungan amonia 0,05 – 0,2 mg/L dapat mempengaruhi terjadinya gangguan pertumbuhan umumnya organisme *aquatik*.

Nilai perhitungan dari volume air tambak dan konsentrasi amonia akan menghasilkan nilai potensi pencemaran amonia yang terdapat dalam tambak tersebut. Berikut beberapa hasil potensi pencemaran amonia yang terdapat pada tambak di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo yang terlampir di Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Potensi Pencemaran Amonia (kg/masa pemeliharaan/tambak) di Tambak Pantai Selatan Kabupaten Bantul

(Sumber: Perhitungan, 2020)



Gambar 7. Potensi Pencemaran Amonia (kg/masa pemeliharaan/tambak) di Tambak Pantai Selatan Kabupaten Kulon Progo

(Sumber: Perhitungan, 2020)

Konsentrasi senyawa nitrogen anorganik di dalam tambak akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya biomass udang. Hal ini karena jumlah pakan akan meningkat seiring dengan meningkatnya biomass udang (Kordi dan Tancung, 2007). Peningkatan konsentrasi amonia berasal dari penguraian bahan organik dari limbah oleh bakteri pengurai, sisa makanan, hasil metabolisme, dan ekskresi biota perairan (Hajrizi dkk., 2015).

Kabupaten Bantul memiliki tambak sebanyak 257 tambak, data yang digunakan untuk mewakili penyajian diagram potensi pencemaran tambak pada Gambar 6 menggunakan data pada Tambak 1, Tambak 2, Tambak 3, Tambak 4, Tambak 5,

Tambak 6, Tambak 7, Tambak 8, Tambak 9, Tambak 10, Tambak 11, Tambak 12, Tambak 13, Tambak 14, Tambak 15, Tambak 16, Tambak 17, Tambak 18, Tambak 19, dan Tambak 20, sedangkan untuk data keseluruhan 257 tambak terdapat pada tabel di Lampiran 3. Dari diagram tersebut, potensi pencemaran yang tertinggi yaitu pada Tambak 13 pada luas tambak $1824,7 \text{ m}^2$ dengan volume air tambak $2737,05 \text{ m}^3$ serta konsentrasi amonia $0,65 \text{ mg/L}$ memiliki potensi pencemaran tambak sebesar $1,779 \text{ kg/masa pemeliharaan/tambak}$ dan potensi pencemaran tambak yang terendah yaitu pada Tambak 5 pada luas tambak $587,4 \text{ m}^2$ dengan volume air tambak $704,88 \text{ m}^3$ serta konsentrasi amonia $0,13 \text{ mg/L}$ memiliki potensi pencemaran sebesar $0,092 \text{ kg/masa pemeliharaan/tambak}$. Dari hasil perhitungan potensi pencemaran keseluruhan 257 tambak pada Lampiran 3, diketahui bahwa nilai potensi pencemaran amonia yang tertinggi yaitu pada tambak 84 pada luas tambak $2427,7 \text{ m}^2$ dengan volume air tambak $3641,55 \text{ m}^3$ serta konsentrasi amonia $0,65 \text{ mg/L}$ memiliki potensi pencemaran sebesar $2,367 \text{ kg/masa pemeliharaan/tambak}$. Sedangkan untuk nilai potensi pencemaran amonia yang terendah yaitu pada tambak 29 pada luas tambak $84,5 \text{ m}^2$ dengan volume air tambak $84,5 \text{ m}^3$ serta konsentrasi amonia $0,13 \text{ mg/L}$ memiliki potensi pencemaran sebesar $0,011 \text{ kg/masa pemeliharaan/tambak}$.

Kemudian Kabupaten Kulon Progo memiliki tambak sebanyak 930 tambak, data yang digunakan untuk mewakili penyajian diagram potensi pencemaran tambak pada Gambar 7 menggunakan data pada Tambak 694, Tambak 695, Tambak 696, Tambak 697, Tambak 698, Tambak 699, Tambak 700, Tambak 701, Tambak 702, Tambak 703, Tambak 705, Tambak 706, Tambak 707, Tambak 708, Tambak 709, Tambak 710, Tambak 711, Tambak 712, Tambak 713, dan Tambak 714, sedangkan untuk data keseluruhan 930 tambak terdapat pada tabel di Lampiran 4. Dari diagram tersebut, potensi pencemaran yang tertinggi yaitu pada Tambak 705 pada luas tambak $2050,5 \text{ m}^2$ dengan volume air tambak $3075,5 \text{ m}^3$ serta konsentrasi amonia $0,65 \text{ mg/L}$ memiliki potensi pencemaran tambak sebesar $1,999 \text{ kg/masa pemeliharaan/tambak}$ dan potensi pencemaran tambak yang terendah yaitu pada Tambak 700 pada luas

tambak 147,7 m² dengan volume air tambak 147,7 m³ serta konsentrasi amonia 0,13 mg/L memiliki potensi pencemaran sebesar 0,019 kg/masa pemeliharaan/tambak. Dari hasil perhitungan potensi pencemaran keseluruhan 930 tambak pada Lampiran 4, diketahui bahwa nilai potensi pencemaran amonia yang tertinggi yaitu pada tambak 781 pada luas tambak 2343,9 m² dengan volume air tambak 3515,85 m³ serta konsentrasi amonia 0,65 mg/L memiliki potensi pencemaran sebesar 2,285 kg/masa pemeliharaan/tambak. Sedangkan untuk nilai potensi pencemaran amonia yang terendah yaitu pada tambak 164 pada luas tambak 84,9 m² dengan volume air tambak 84,9 m³ serta konsentrasi amonia 0,13 mg/L memiliki potensi pencemaran sebesar 0,011 kg/masa pemeliharaan/tambak.

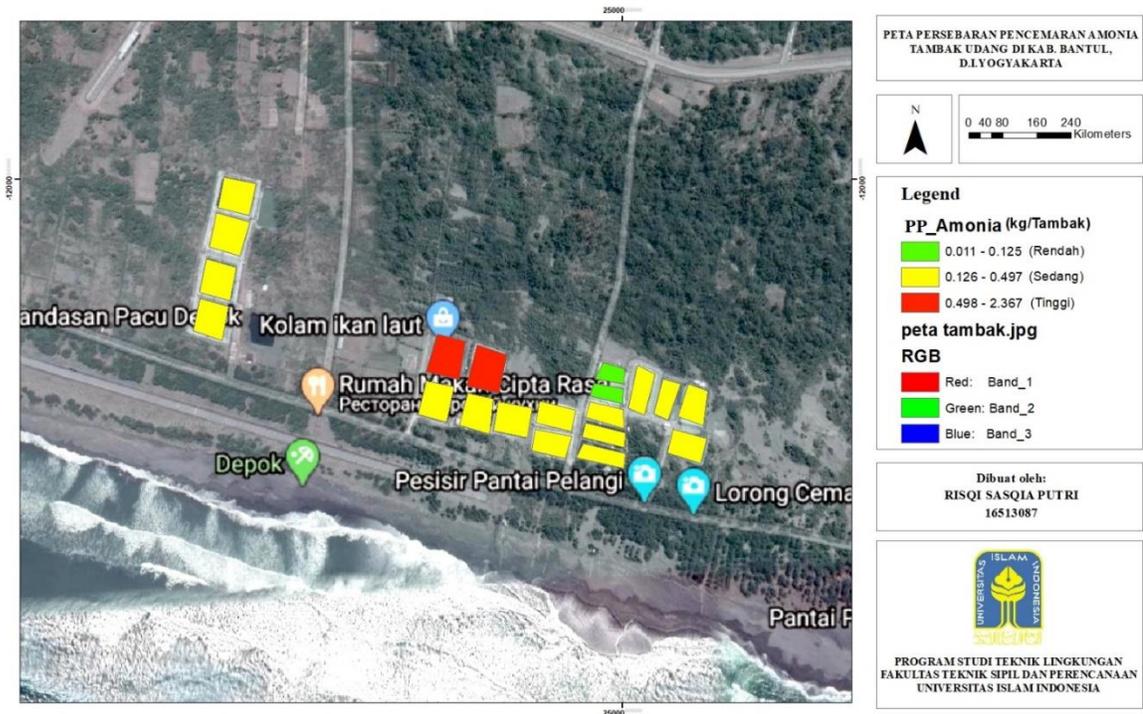
Hasil potensi pencemaran seluruh tambak kemudian diperoleh jumlah total potensi pencemaran amonia. Dari data pada Lampiran 3 diperoleh total potensi pencemaran di Kabupaten Bantul sebesar 76,286 kg/masa pemeliharaan/kabupaten atau 457,716 kg/tahun/kabupaten, sedangkan dari data pada Lampiran 4 total potensi pencemaran di Kabupaten Kulon Progo sebesar 155,638 kg/masa pemeliharaan/kabupaten atau 933,828 kg/tahun/kabupaten. Total potensi pencemaran di Kabupaten Kulon Progo lebih tinggi karena di Kabupaten Kulonprogo yang memang jumlah tambak udangnya sangat banyak.

Limbah terbesar dari proses pencernaan udang adalah amonia karena kandungan proteinnya yang tinggi. Sumber utama amonia yang terdapat pada kolam budidaya udang yaitu berasal dari ekskresi dari ikan dan udang melalui insang dan feses. Selain itu amonia dalam kolam budidaya udang berasal dari sisa pakan (Hagreaves dan Tucker, 2004). Tinggi rendahnya konsentrasi amonia dapat dipengaruhi oleh luas tambak serta jumlah pakan di tambak. Nilai potensi pencemaran amonia yang dihasilkan bergantung pada volume air tambak dan konsentrasi amonia. Semakin tinggi volume air tambak dan konsentrasi amonia tersebut maka semakin tinggi nilai potensi pencemaran tersebut.

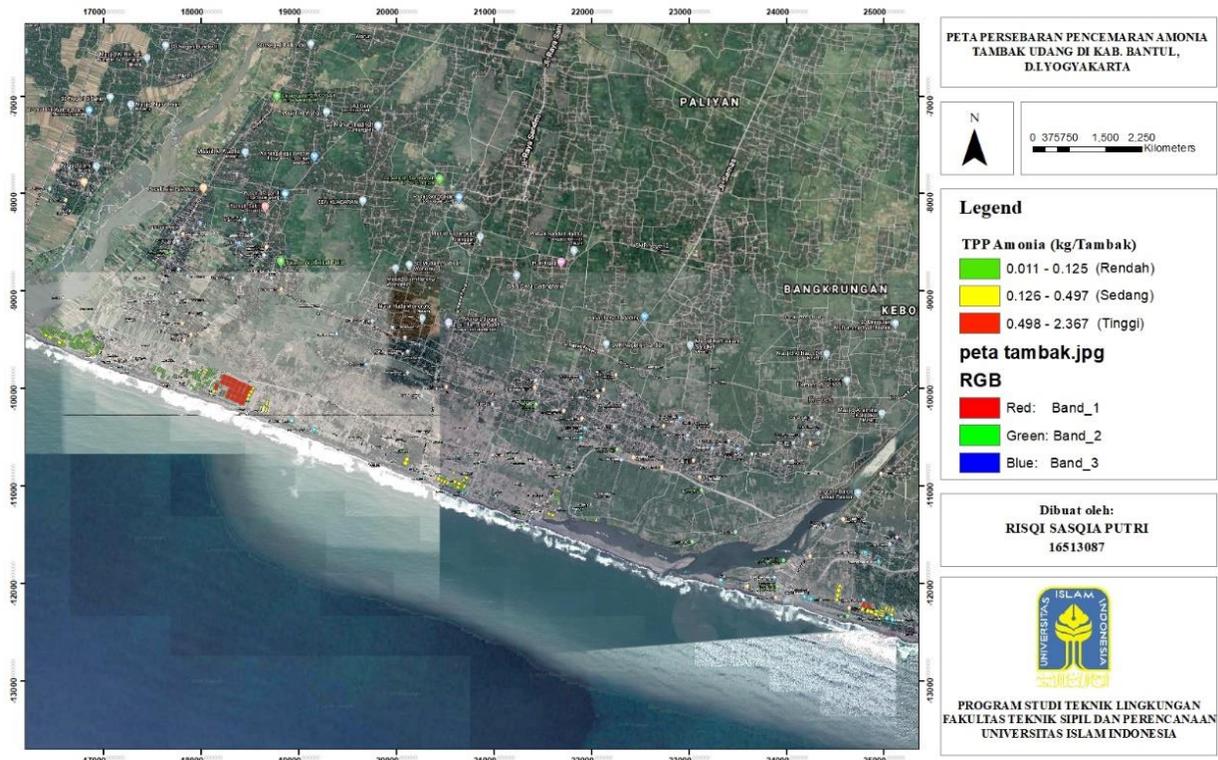
Dari hasil total potensi pencemaran tersebut maka dapat diperkirakan besarnya sumbangan limbah amonia dari *output* budidaya tambak ke lingkungan sekitar pesisir Pantai Selatan Yogyakarta terutama ke perairan pesisir. Seperti halnya di perairan tambak, limbah yang masuk ke perairan pesisir berupa bentuk organik dengan jumlah yang besar dapat menimbulkan berbagai permasalahan diantaranya yaitu dapat menghasilkan nutrien, menyebabkan terjadinya penurunan oksigen terlarut dan menimbulkan senyawa/gas yang bersifat beracun yang dapat menyebabkan kematian organisme air termasuk ikan (Garno, 2004).

4.4 Persebaran Potensi Pencemaran Amonia

Dari data potensi pencemaran pada Lampiran 3 dan 4, didapatkan hasil peta persebaran pencemaran amonia menggunakan 3 kategori yaitu potensi pencemaran zona hijau (0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak), potensi pencemaran zona kuning (0,126-0,497 kg/masa pemeliharaan/tambak), dan potensi pencemaran zona merah (0,498-2,367 kg/masa pemeliharaan/tambak). Oleh karena tidak adanya baku mutu tentang potensi pencemaran, maka zona tersebut bukan berdasarkan baku mutu akan tetapi zona tersebut terbagi berdasarkan nilai konsentrasi amonia pada tambak tersebut. Untuk zona hijau memiliki konsentrasi amonia 0,13 mg/L, zona kuning memiliki konsentrasi amonia 0,2 mg/L, dan zona merah memiliki konsentrasi amonia 0,65 mg/L. Berikut peta persebaran pencemaran seluruh tambak di Kabupaten Bantul dan tambak di Kecamatan Kretek pada Gambar 8 dan Gambar 9.



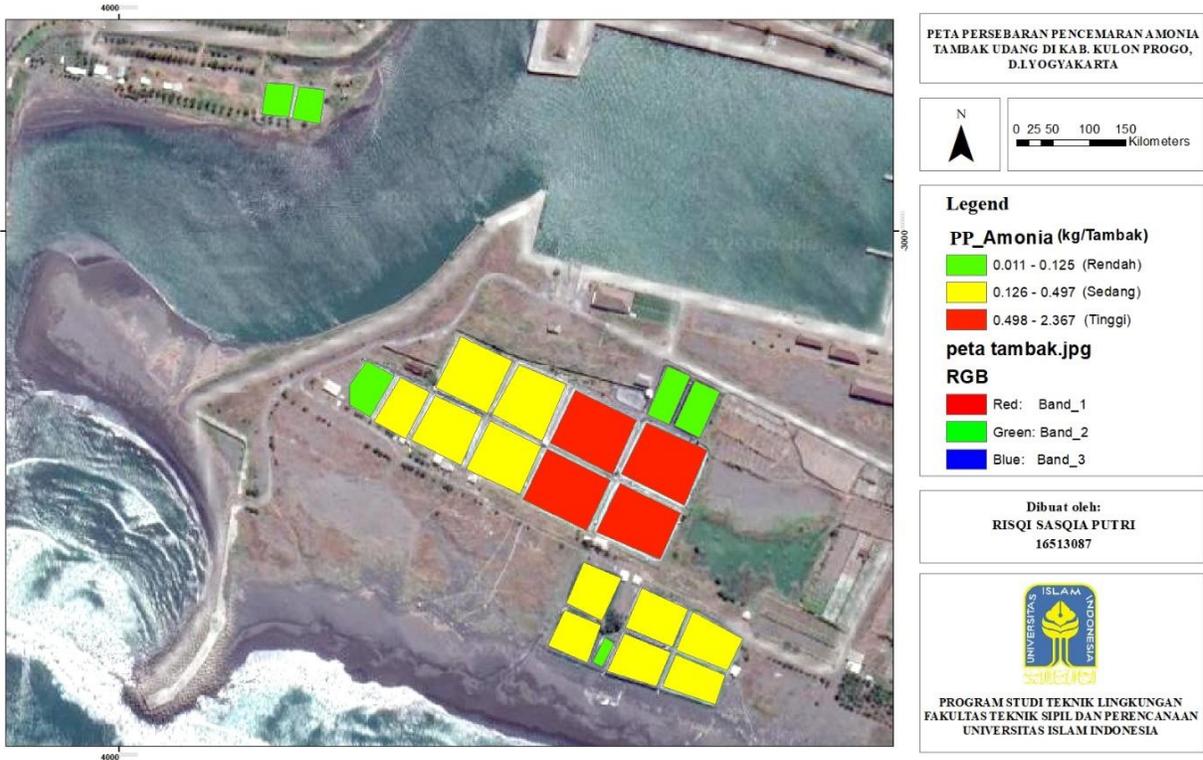
Gambar 8. Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul



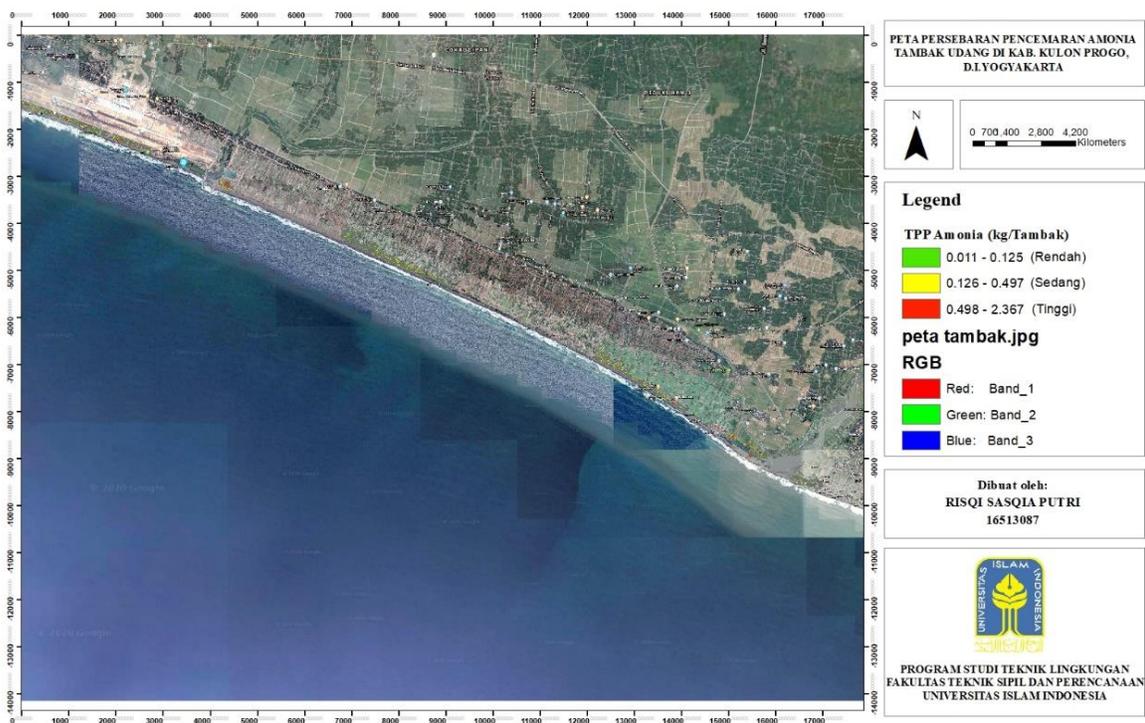
Gambar 9. Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kabupaten Bantul

Dari peta Gambar 9, tambak udang di Kabupaten Bantul untuk potensi pencemarannya mayoritas masuk ke kategori potensi pencemaran zona hijau (rendah) yang dimana nilai potensi pencemaran berkisar 0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak. Kemudian terdapat beberapa tambak udang yang berada pada beberapa lokasi tertentu di Kabupaten Bantul yang masuk ke zona merah (tinggi) berkisar 0.498-2.367 kg/masa pemeliharaan/tambak yaitu sekitar 23 tambak udang, karena tambak udang tersebut memiliki konsentrasi amonia sebesar 0,65 mg/L.

Berikut peta persebaran pencemaran seluruh tambak di Kabupaten Kulon Progo dan tambak di Kecamatan Wates pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kecamatan Wates, Kabupaten Kulon Progo



Gambar 11. Peta Persebaran Pencemaran Amonia Tambak Udang di Kabupaten Kulon Progo

Dari peta Gambar 11, tambak udang di Kabupaten Kulon Progo mayoritas potensi pencemarannya masuk ke kategori potensi pencemaran zona hijau (rendah) yang dimana nilai potensi pencemaran berkisar 0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak. Kemudian terdapat beberapa tambak udang yang berada pada beberapa lokasi tertentu di Kabupaten Kulon Progo yang masuk ke zona merah (tinggi) berkisar 0.498-2.367 kg/masa pemeliharaan/tambak yaitu sekitar 11 tambak udang, karena tambak udang tersebut memiliki konsentrasi amonia sebesar 0,65 mg/L.

Secara keseluruhan tambak di Kabupaten Bantul dan Kulon Progo untuk potensi pencemaran masuk ke zona hijau (0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak). Sehingga tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul

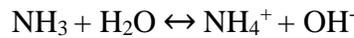
dan Kulon Progo untuk potensi pencemaran amonia masih dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan mayoritas konsentrasi amonia pada tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo sebesar 0,13 mg/L.

Dari Gambar 9 dan 11 tersebut jumlah tambak banyak terdapat di Kabupaten Kulon Progo, namun zona merah (0.498-2.367 kg/masa pemeliharaan/tambak) yang memiliki konsentrasi amonia sebesar 0,65 mg/L banyak terdapat di Kabupaten Bantul dari pada Kabupaten Kulon Progo. Dampak yang terjadi dari limpahan limbah yang berasal dari tambak udang pada zona merah tersebut yaitu dapat menyebabkan kematian organisme air termasuk ikan sekitar zona merah tersebut akibat kandungan amonia yang tinggi serta dapat merusak perairan tersebut.

4.5 Hubungan Senyawa Nitrogen

Limbah terbesar dari proses pencernaan ikan dan udang yaitu amonia karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Terbentuknya amonia karena adanya peran mikroba dalam proses penguraian senyawa organik dari sisa pakan yang terakumulasi didasar kolam. Konsentrasi senyawa nitrogen anorganik di dalam tambak akan terus meningkat sejalan dengan perkembangan udang yang terdapat didalam tambak (Kordi dan Tancung, 2007). Komponen utama limbah pada budidaya tambak udang adalah nitrogen anorganik karena komposisi utama yang terdapat pada pakan udang yaitu protein. Nitrogen yang terdapat di perairan dalam bentuk amonia, nitrit, nitrat, maupun nitrogen bebas (Hargreaves dan Tucker, 2004).

Amonia di dalam perairan terdapat dalam dua bentuk yaitu amonia bebas (NH_3) dan amonia ion (NH_4). Amonia bebas (NH_3) pada konsentrasi yang tinggi dapat beracun bagi ikan dan udang sedangkan amonia ion (NH_4) tidak beracun. Kedua bentuk amonia tersebut dapat dipengaruhi oleh pH dan suhu perairan (Colt, 1984). Semakin tingginya pH dan suhu pada perairan maka semakin tinggi pula kandungan amonia tidak terionisasi (bebas) sehingga semakin meningkat daya racun amonia, sesuai dengan reaksi :



Ion amonium (NH_4^+) relatif tidak beracun dan mendominasi perairan ketika pH rendah. Pada umumnya kurang dari 10% amonia dalam bentuk toksik jika pH kurang dari 8.0, tetapi akan naik secara drastis jika pH tersebut naik (Hagreaves dan Tucker, 2004).

Amonia (NH_3) merupakan senyawa yang bersifat mudah terlarut di dalam air. Amonia yang dapat terukur di perairan yaitu amonia total (NH_3 dan NH_4^+). Amonia bebas (NH_3) tidak dapat terionisasi, sedangkan untuk ammonium (NH_4^+) dapat terionisasi (Effendi, 2003). Amonia bebas (NH_3) yang tidak dapat terionisasi akan bersifat racun dan akan mengganggu syaraf pada organisme air sedangkan ammonium (NH_4^+) yang dapat terionisasi memiliki kadar racun yang rendah bagi organisme air (Komarawidjaja dkk., 2005).

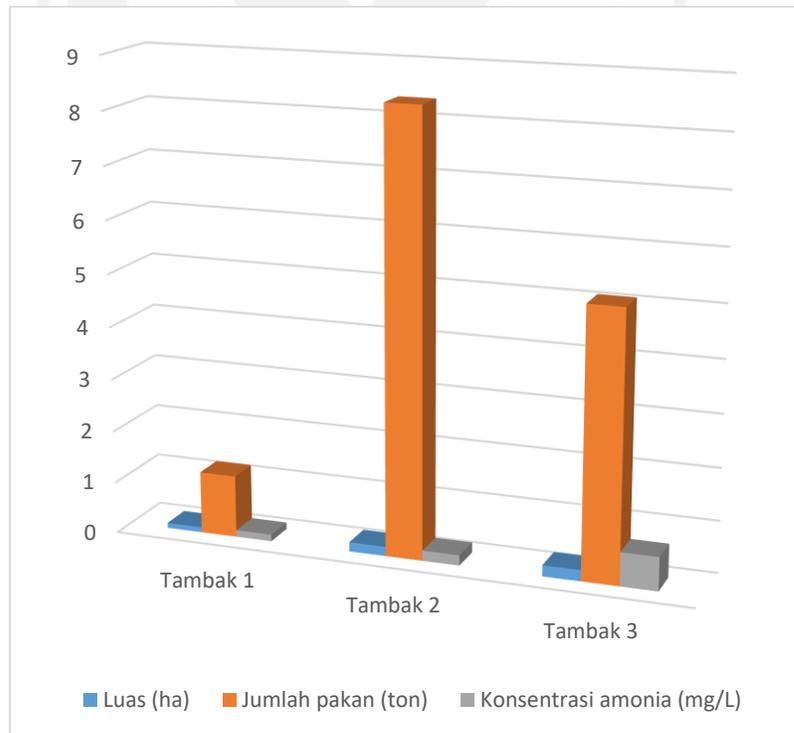
4.6 Hubungan Jumlah Pakan

Komponen penting dalam pembudidayaan udang yaitu pakan. Pakan berpengaruh terhadap pemeliharaan udang dan kondisi lingkungan perairan, sehingga diperlukannya manajemen pakan. Dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk (2017) yang digunakan sebagai referensi data sekunder dalam penelitian ini, untuk pemberian pakan, pakan yang diberikan berupa tepung ikan dan pellet hingga umur benur mencapai 2 minggu dengan intensitas pemberian sebanyak 2 kali untuk PL 1-15, 4 kali untuk benur PL 16-70, dan 5 kali untuk PL 71-120 setiap harinya. Prinsip dari pemberian pakan yaitu 5 % dari berat tubuhnya setiap hari. Sedangkan untuk mengontrol jumlah konsumsi udang vaname dengan menggunakan ancho. Berikut tabel dan grafik hubungan jumlah pakan dan amonia.

Tabel 3 Perbandingan Jumlah Pakan Udang

	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3
Luas (ha)	0.1	0.18	0.215

	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3
Jumlah pakan (ton)	1.2	8.361	5.1
Konsentrasi amonia (mg/L)	0.13	0.2	0.65
Jumlah tebar awal (ekor)	82500	216000	350000
Padat tebar (ekor/m ²)	83	151	162
Lama pemeliharaan (hari)	60	60	60



Gambar 12. Luas, Jumlah Pakan dan Konsentrasi Amonia

Data Tambak 1, Tambak 2, dan Tambak 3 diambil dari Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan oleh Arsad dkk (2017). Dari grafik dan tabel untuk Tambak 1 dengan

jumlah pakan sebanyak 1200 kg menghasilkan konsentrasi amonia 0.13 mg/L, Tambak 2 dengan jumlah pakan sebanyak 8361 kg menghasilkan konsentrasi amonia 0.2 mg/L, dan Tambak 3 dengan jumlah pakan sebanyak 5100 kg menghasilkan konsentrasi amonia 0.65 mg/L. Semakin banyak jumlah pakan udang semakin tinggi pula nilai konsentrasi amonianya sebab pemberian pakan udang juga semakin banyak seiring dengan pertumbuhan berat udang, dimana sisa pakan yang mengendap di dasar tambak pun akan menumpuk yang mengakibatkan konsentrasi pencemarnya tinggi. Namun dari data tabel dan grafik bahwa jumlah pakan tertinggi terdapat di Tambak 2, tetapi konsentrasi amonia tertinggi terdapat pada Tambak 3. Hal ini dipengaruhi oleh pengelolaan kualitas air pada tambak tersebut. Pada Tambak 3 pengelolaan kualitas air menggunakan kincir air dengan rangkaian *blower* aerator yang terhubung dengan generator serta pergantian air yang dilakukan pada saat tertentu yaitu ketika terjadi penurunan kualitas air. Kurangnya pergantian air menyebabkan di dasar perairan tambak terjadinya penumpukan sisa pakan sehingga menyebabkan tingginya konsentrasi amonia.

Pengaruh terhadap tingginya kandungan amonia yang ada pada tambak yaitu meningkatnya padat tebar sehingga pakan akan bertambah dan sisa-sisa pakan yang tidak termakan oleh udang sehingga feses dari udang akan meningkat (Suhendar dkk., 2020). Selain itu menurut Wulandari (2015), seiring bertambahnya umur udang dapat meningkatkan kandungan senyawa organik seperti amonia (NH_3) pada air budidaya tambak udang vannamei. Jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan umur udang, semakin tua umur udang maka jumlah pakan semakin bertambah. Padat tebar juga memengaruhi jumlah pakan yang diberikan. Semakin padat tebar tinggi maka jumlah pakan semakin banyak. Menurut Muzaki (2004), prinsip pemberian pakan adalah semakin tinggi padat penebaran maka semakin sedikit pakan alami sehingga kebutuhan pakan buatan akan semakin meningkat. Selain itu tinggi rendahnya kandungan amonia dapat dipengaruhi oleh pengelolaan air tambak tersebut. Banyak sisa pakan dan feses karena pengelolaan air yang masih kurang baik pada tambak sehingga dapat menyebabkan tingginya kandungan amonia. Pengelolaan diperlukan

untuk mengurangi dampak amonia pada sistem budidaya dan lingkungan sekitar sangat diperlukan (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Padat tebar yang tinggi dan pemberian jumlah pakan yang banyak juga dapat menurunkan kondisi kualitas air pada tambak udang. Padat penebaran tinggi menuntut tingginya jumlah pakan yang diberikan kepada udang sehingga mengakibatkan penumpukan bahan organik dalam tambak baik dari sisa metabolisme ikan maupun sisa pakan yang terbuang (Djokosetiyanto dkk., 2006). Pemberian pakan berlebih merupakan hal utama yang menyebabkan tingginya konsentrasi amonia. Tingginya konsentrasi amonia diperkirakan ketika tingkat pemberian pakan melebihi 100 pon per hektar per hari, atau ketika terjadi penumpukan pakan yang berasal dari sisa atau yang tidak termakan (Durborow dkk., 1997).

Pakan yang diberikan untuk udang berupa tepung ikan dan pellet. Dari kedua jenis pakan tersebut dalam segi finansial yang lebih menguntungkan yaitu menggunakan tepung ikan karena harganya yang relatif lebih murah dari pada pellet. Kemudian dalam segi lingkungan yang lebih menguntungkan yaitu menggunakan tepung ikan dari pada pellet. Pakan udang buatan (*pellet*) memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 40% sehingga proses pembusukan dari pellet tersebut dapat menghasilkan senyawa nitrogen anorganik berupa amonia yang merupakan senyawa toksik (Boyd 1990).

4.7 Pengelolaan Kualitas Air

Air limbah tambak udang mengandung bahan-bahan pencemar salah satunya yaitu amonia yang jika kandungan amonia tinggi dan tidak melakukan proses pengelolaan dengan baik terlebih dahulu maka akan dapat mencemari lingkungan perairan dan kualitas air dalam tambak itu sendiri.

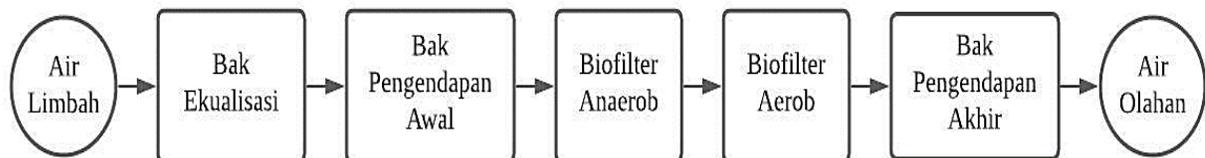
Salah satu pengelolaan kualitas air tambak udang yang baik adalah dengan menggunakan teknologi bioflok yang bersifat *zero water system*. *Zero water system* merupakan salah satu upaya dalam mencegah sumber penyakit yang akan masuk ke dalam tambak udang dimana semakin sedikitnya air yang akan masuk ke dalam

tambak udang, maka semakin kecil pula kemungkinan penyakit yang akan masuk ke dalam sistem budidaya tambak udang tersebut (Supono, 2017). Teknologi bioflok yang digunakan dengan menerapkan sistem flok, maka sisa pakan dan feses yang ada pada tambak udang kemudian dikonversi menjadi bakterial flok sehingga dapat menekan kandungan amonia di perairan. Sistem budidaya tanpa pergantian air dengan teknologi bioflok saat ini mendapat perhatian lebih khusus dibandingkan teknologi lainnya karena memiliki beberapa kelebihan yaitu selain dapat mereduksi biaya dan input air serta potensi patogen di dalamnya juga dapat mereduksi pembuangan *efluen* kaya nutrisi ke lingkungan sekitarnya sehingga dapat meningkatkan biosecurity dalam sistem budidaya (Martini, 2017).

Selain itu perlunya unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di tambak udang agar air limbah tambak yang dibuang melalui outlet tidak mencemari badan air atau laut di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo. Jenis IPAL yang dapat digunakan yaitu IPAL dengan proses kombinasi biofilter anaerob-aerob yang merupakan proses biofilter gabungan antara anaerobik dan aerobik. Proses ini digunakan untuk menghilangkan kandungan nitrogen yang terdapat di dalam air limbah. Pada zona aerobik terjadi proses nitrifikasi yaitu nitrogen amonium yang diubah menjadi nitrat dan pada zona anaerobik terjadi proses denitrifikasi yaitu nitrat yang terbentuk diubah menjadi gas nitrogen. Karena di dalam sistem biofilm terjadi kondisi anaerobik dan aerobik pada saat yang bersamaan maka dengan sistem tersebut proses penghilangan senyawa nitrogen menjadi lebih mudah. Secara umumnya proses biofilter ini digunakan untuk mengubah dan menghilangkan polutan yang bersifat organik dan senyawa amonia (Said dan Ruliasih, 2005).

Proses pengolahan air limbah pada biofilter ini yaitu dengan cara mengalirkan air limbah ke dalam reaktor biologis yang telah diisi dengan media penyangga untuk pengembangbiakan mikroorganisme dengan tanpa aerasi. Pada biofilter anaerobik proses yang dilakukan dengan tanpa pemberian udara atau oksigen. Biofilter yang baik yaitu menggunakan biofiltrasi yang memiliki struktur seperti saringan dan tersusun dari tumpukan media penyangga yang disusun secara teratur maupun acak.

Media penyangga berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya bakteri yang melapisi permukaan media yang membentuk lapisan massa yang tipis (*biofilm*) (Herlambang dan Marsidi, 2003). Pada biofilter aerobik dilakukan dengan adanya oksigen terlarut di dalam reaktor air limbah. Untuk suplai oksigen atau udara dapat dilakukan dengan menggunakan blower udara atau pompa sirkulasi (Said dan Ruliasih, 2005). Dalam proses biofilter aerobik, senyawa kompleks organik terurai oleh aktifitas mikroorganisme aerob. Dalam aktivitas mikroorganisme tersebut perlu oksigen atau udara untuk memecah senyawa organik yang kompleks menjadi karbon dioksida (CO_2) dan air serta amonium yang selanjutnya amonium tersebut diubah menjadi nitrat dan H_2S yang kemudian dioksidasi menjadi sulfat (Herlambang, 2005). Berikut tahapan pengolahan air limbah proses kombinasi biofilter anaerob-aerob pada Gambar 13.



Gambar 13. Tahapan Pengolahan Air Limbah Proses Kombinasi Biofilter Anaerob-Aerob

Menurut Ugruoseno dkk. (2019), biofilter anaerobik aerobik dapat mengolah air limbah tambak udang dengan efisiensi penghilangan pada biofilter anaerobik yaitu BOD sebesar 80% dan TSS sebesar 70% serta pada biofilter aerobik yaitu BOD sebesar 60% , TSS sebesar 70%, NH_3 sebesar 90% dan H_2S sebesar 90%. Untuk area tambak udang dapat membuat unit pengolahan air ini di setiap kolam tambak udang apabila volume air kolam tambak tersebut di atas 1000 m^3 , sedangkan apabila volume air kolam tambak tersebut di bawah 1000 m^3 maka dapat membuat pengolahan air ini untuk beberapa kolam tambak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dari peta persebaran, tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo untuk potensi pencemaran amonia terdapat 3 kategori yaitu zona hijau (0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak), zona kuning (0,126-0,497 kg/masa pemeliharaan/tambak), dan zona merah (0,498-2,367 kg/masa pemeliharaan/tambak). Tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo untuk potensi pencemaran amonia masih dalam kategori zona hijau (rendah) berkisar 0,011-0,125 kg/masa pemeliharaan/tambak. Sehingga potensi pencemaran tambak udang di Pantai Selatan Kabupaten Bantul dan Kulon Progo masih batasan rendah.
2. Potensi pencemar amonia pada budidaya tambak udang yang terletak di Pantai Selatan Yogyakarta untuk Kabupaten Bantul yang tertinggi yaitu sebesar 2,367 kg/masa pemeliharaan/tambak dan yang terendah yaitu sebesar 0,011 kg/masa pemeliharaan/tambak. Sedangkan untuk Kabupaten Kulon Progo yang tertinggi yaitu sebesar 2,343 kg/masa pemeliharaan/tambak dan yang terendah yaitu sebesar 0,011 kg/masa pemeliharaan/tambak. Total potensi pencemaran di Kabupaten Bantul sebesar 76,286 kg/masa pemeliharaan/kabupaten atau 457,716 kg/tahun/kabupaten, sedangkan total potensi pencemaran di Kabupaten Kulon Progo sebesar 155,638 kg/masa pemeliharaan/kabupaten atau 933,828 kg/tahun/kabupaten. Maka, total potensi pencemaran amonia di Pantai Selatan Yogyakarta adalah 231,924 kg/masa pemeliharaan atau 1.391,544 kg/tahun.

5.2 Saran

1. Penelitian ini belum komprehensif, karena hanya menggunakan data konsentrasi amonia yang ada. Maka untuk kebutuhan penelitian berikutnya dengan mengukur konsentrasi amonia secara langsung.
2. Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk menghitung total potensi pencemar amonia pada kegiatan budidaya tambak udang yang belum sempat dilakukan dalam penelitian ini, sehingga total potensi amonia di pesisir Pantai Selatan Yogyakarta dapat diketahui dengan detail dan terperinci.
3. Perlu adanya sosialisasi dan penegasan terhadap para pembudidaya tambak udang di pesisir Pantai Selatan Yogyakarta untuk melakukan pengolahan air limbah tambak udang terlebih dahulu sebelum dibuang, untuk mencegahnya tercemarnya kawasan sekitar pesisir Pantai Selatan Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirna, O., R. Iba dan A. Rahman. 2013. **Pemberian Silase Ikan Gabus Pada Pakan Buatan Bagi Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Stadia Post Larva.** Jurnal Minat Indonesia Vol. 1, No. 1. Hal. 93-103.
- Arsad, S., Ahmad A., Atika P. P., Betrina M. V., Dhira K. S., Nanik R. B. 2017. **Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda.** Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 9, No. 1. Hal. 1-14.
- Bappeda Provinsi NTB Tahun 2012 Tentang Konsep Dasar GIS.
- Bastom, B. M. 2015. **Kajian Efek Aerasi Pada Kinerja Biofilter Aerob Dengan Media Bioball Untuk Pengolahan Air Limbah Budidaya Tambak Udang.** Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Bhirowo, A., Hartoyo, G. Khalil, B. Nugroho. 2010. **Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar.** Bogor: Trophenbos International Indonesia Programme.
- Boyd, C.E. 1990. **Water Quality in Pond for Aquaculture.** Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama, USA, hal. 482.
- Cahyono, B. 2001. **Budi Daya Ikan di Perairan Umum.** Yogyakarta: Kanisius.
- Choo, P. S. Dan Tanaka, K. 2000. **Nutrient Levels in Ponds During the Grow-Out and Harvest Phase of *Penaeus Monodon* Under Semi Intensif or Intensive Culture.** Journal of JIRCAS 8. Hal. 13-20.

- Colt, J. 1984. **Computation of Dissolved Gas Concentration in Water as Functions of Temperature, Salinity, and Pressure**. Amer. Fish. Soc. Spec. Pub. No. 14. Hal. 154.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2004. **Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu**. Jakarta: PT. Pradya Paramita.
- Djokosetiyanto, D., A. Sunarma, & Widanarni. 2006. **Perubahan Ammonia (NH₃-N), Nitrit (NO₂-N) Dan Nitrat (NO₃-N) Pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Di Dalam Sistem Resirkulasi**. Jurnal Akuakultur Indonesia Vol. 5, No. 1. Hal. 13-20.
- Durborow, R. M., D. M. Crosby, & M. W. Brunson. 1997. **Ammonia in Fish Pond**. SRAC Publication No. 463.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan**. Yogyakarta: Kanisius.
- Fuady, M. F., Supardjo, M. N., & Haeruddin. 2013. **Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta**. Diponegoro Journal of Maquares Vol. 2, No. 4. Hal. 155-162.
- Garno, Y. S. 2004. **Pengembangan Budidaya Udang Dan Potensi Pencemarannya Pada Pesisir Pantai**. Jurnal Teknik Lingkungan Vol. 5, No. 3. Hal. 187-192
- Hargreaves, J.A. dan C. S. Tucker. 2004. **Managing Ammonia in Fish Ponds**. SRAC Publication No. 4603. 8 hal.
- Hajrizi F., Rashani S., Vasheli R., Hajrizi S. K., dan Hajrizi S. 2015. **Primary Factor Affecting The Rate Of Nitrification During Treatment Of Wastewater In Skenderaj**. Journal of Earth Sciences 1. Hal. 1-7.

- Hendrawati, Tri Heru Prihadi, & Nuni Nurbani Rohmah. 2008. **Analisis Kadar Phosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur.** Jurnal Valensi Vol. 1, No. 3. Hal 135 – 143.
- Herlambang, A. dan R. Marsidi. 2003. **Proses Denitrifikasi dengan Sistem Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah yang Mengandung Nitrat.** Jurnal Teknologi Lingkungan Vol. 4, No. 1. Hal 46-55.
- Herlambang, Arie. 2005. **Penghilang Bau Secara Biologi dengan Biofilter Sintetik.** Jurnal Air Indonesia Vol. 1, No. 1. Hal 99-112.
- Huda, M. 2015. **Sistem kontrol dan monitoring kualitas air tambak udang menggunakan Fuzzy Logic Controlling berbasis Graphical Programming.** Malang: Universitas Brawijaya.
- Komarawidjaja, W., S. Sukimin, E. Arman. 2005. **Status Kualitas Air Waduk Cirata dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Ikan Budidaya.** Jurnal Teknik Lingkungan P3TL - BPPT.
- Kordi M.G.H.K. dan Tancung A.B. 2007. **Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Tambak Udang.** Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Lina, T. N., E. Sedyono, S. Y. J. Prasetyo. 2017. **Analisis Pemanfaatan Kawasan Wilayah Pesisir Menggunakan Local Indicators of Spatial Association (LISA) (Studi Kasus: Kabupaten Kulon Progo).** Jurnal Simetris Vol. 8, No. 2. Hal. 781-790.
- Martini, N. N. D. 2017. **Pengaruh Perbedaan Sistem Budidaya Terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*).** Jurnal IKA Vol. 15, No. 1. Hal. 1-20.

- Midlen, A., dan T. Redding. 2000. **Environmental Management for Aquaculture**. Boston: Kluwer Academic.
- Murti, R. Setiya dan C. Maria H. P. 2014. **Optimasi Waktu Reaksi Pembentukan Kompleks Indofenol Biru Stabil Pada Uji N-Amonia Air Limbah Industri Penyamakan Kulit Dengan Metode Fenat**. Majalah Kulit, Karet, dan Plastik Vol 30, No. 1. Hal 29-34.
- Muzaki, A. 2004. **Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Padat Penebaran Berbeda Di Tambak Biocrete**. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 16 Tahun 2011 Tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2011-2030.
- Piarsa, I.Y., Kompiang O.S., & Wahyu M.G. 2012. **Web-based GIS by using Spatial Decision Support System (SDSS) Concept For Searching MAP API**. International Journal of Computer Application.
- Pritasari, Luqyana A. dan B. Kusumasari. 2019. **Intervensi Aktor dalam Mempengaruhi Formulasi Lingkungan: Studi Kasus Kebijakan Relokasi Tambak Udang di Yogyakarta**. Jurnal Borneo Administrator Vol. 15, No. 2. Hal. 179-198.
- Purnamasari, I., Dewi P., dan Maya Angraini F. U. 2017. **Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Intensif**. Jurnal Enggano Vol. 2, No. 1. Hal. 58-67.
- Putra, Stepanus J. W., M. Nitisupardjo, dan N. Widyorini. 2014. **Analisis Hubungan Bahan Organik Dengan Total Bakteri Pada Tambak Udang Intensif Sistem Bioflok Di BBPBAP Jepara**. Diponegoro Journal of Maquares Vol 3, No. 3. Hal. 121-129.

- Rizky, M.N., Galang Y.F., & Gilang R. 2019. **Pembuatan Edible Coating Kitosan dari Hasil Samping (Limbah) Tambak Udang untuk Menjaga Kelestarian Gumuk Pasir Parangtritis**. Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa Vol. 3, No. 1. Hal 97-108.
- Romadhona, B., Bambang Y., Sudarno. 2016. **Fluktuasi Kandungan Amonia dan Beban Cemaran Lingkungan Tambak Udang Vaname Intensif dengan Teknik Panen Parsial dan Panen Total**. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 11, No. 2. Hal. 84-93.
- Said, N. I. dan Ruliasih. 2005. **Tinjauan Aspek Teknis Pemilihan Media Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah**. Jurnal Air Indonesia Vol. 1, No. 3. Hal 272-281.
- SNI 06-6989.30-2005. **Cara Uji Kadar Amonia Dengan Spektrofotometer Secara Fenat**.
- Suadi dan H. Sasono. 2014. **Pengembangan Perikanan Budidaya secara Berkelanjutan di Pesisir Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta**. Laporan Penelitian Hibah Fakultas Pertanian UGM 2014.
- Sudarmo dan Ranoemihardjo. 1992. **Rekayasa Tambak**. Penebar Swadaya.
- Suhendar, D. T., Azam B. Z., dan Suhendar I. S. 2020. **Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat Dan Suhu Pada Tambak Intensif Udang Vanamei**. Jurnal Akuatek Vol 1, No. 1. Hal. 1-11.
- Supono. 2017. **Teknologi Produksi Udang**. Yogyakarta: Plantaxia.
- Suwarsih, Marsoedi, N. Harahab, & M. Mahmudi. 2016. **Kondisi Kualitas Air Pada Budidaya Udang di Tambak Wilayah Pesisir Kecamatan Palang Kabupaten Tuban**. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Kelautan 2016. Hal 138 – 141.

- Tohari, Pembawa Agung I., Suadi dan Subejo. 2020. **Persepsi Pembudidaya Udang dalam Pengembangan Usaha Tambak Berkelanjutan di Pantai Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah.** Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada Vol. 22, No. 1. Hal. 55-61.
- Trott, L. A. & Alongi, D. M. 2000. **The Impact of Shrimp Pond Effluent on Water Quality and Phytoplankton Biomass in a Tropical Mangrove Estuary.** Marine Pollution Bulletin Vol 40, No. 11. Hal. 947-951.
- Ugrosono, W., M. Bisri, Jadfana S. F., dan Rahma D. L. 2019. **Studi Rancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah Tambak Intensif Udang Vannamei Kota Probolinggo.** Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan Vol. 3 No. 1.
- Wahyuningsih, S. dan A. M. Gitarama. 2020. **Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan.** Jurnal Ilmiah Indonesia Vol. 5, No. 2. Hal. 112-125.
- Wulandari, Tjatur. 2015. **Hubungan Pengelolaan Kualitas Air dengan Kandungan Bahan Organik, NO₂ dan NH₃ pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Keburuhan Purworejo.** Diponegoro Journal of Maquares Vol. 4. No. 3. Hal 42 – 48.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Volume Air Limbah

Contoh perhitungan volume air tambak:

$$\text{Volume} = \text{Luas tambak udang} \times \text{Tinggi Air Tambak}$$

Volume air tambak udang 1

$$= 1194.7 \text{ m}^2 \times 1.5 \text{ m}$$

$$= 1792.05 \text{ m}^3$$

Lampiran 2 Perhitungan Total Potensi Pencemar

1. Contoh perhitungan Potensi Pencemaran amonia (PP):

$$\text{PP} = \text{Volume air tambak} \times \text{Konsentrasi amonia}$$

PP tambak udang 1

$$= 1792,05 \text{ m}^3 \times 0.2 \text{ mg/L}$$

$$= \frac{1792.05 \times 1000 \times 0.2}{1000000}$$

$$= 0.358 \text{ kg/petak}$$

2. Contoh perhitungan Total Potensi Pencemaran:

$$\text{TPP} = \text{Jumlah PP keseluruhan tambak udang}$$

Total Potensi Pencemaran (TPP) Bantul

$$= \text{PP amonia 257 tambak}$$

$$= 76.286 \text{ kg/tambak}$$

Lampiran 3 Potensi Pencemar Amonia Kabupaten Bantul

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
1	1194.7	1.5	1792.05	0.2	0.358
2	1143.2	1.5	1714.8	0.2	0.343
3	887.6	1.2	1065.12	0.2	0.213

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
4	1097.2	1.5	1645.8	0.2	0.329
5	587.4	1.2	704.88	0.13	0.092
6	630.5	1.2	756.6	0.13	0.098
7	881.8	1.2	1058.16	0.2	0.212
8	872.1	1.2	1046.52	0.2	0.209
9	972.8	1.2	1167.36	0.2	0.233
10	1133.7	1.5	1700.55	0.2	0.340
11	1122.1	1.5	1683.15	0.2	0.337
12	1459.6	1.5	2189.4	0.2	0.438
13	1824.7	1.5	2737.05	0.65	1.779
14	1375.6	1.5	2063.4	0.2	0.413
15	1716.4	1.5	2574.6	0.65	1.673
16	1420.9	1.5	2131.35	0.2	0.426
17	1450.8	1.5	2176.2	0.2	0.435
18	1640.7	1.5	2461.05	0.2	0.492
19	1501.8	1.5	2252.7	0.2	0.451
20	1409.4	1.5	2114.1	0.2	0.423
21	566	1.2	679.2	0.13	0.088
22	860	1.2	1032	0.2	0.206
23	214.2	1	214.2	0.13	0.028
24	196	1	196	0.13	0.025
25	102.9	1	102.9	0.13	0.013
26	197.5	1	197.5	0.13	0.026
27	104.9	1	104.9	0.13	0.014
28	156.7	1	156.7	0.13	0.020
29	84.5	1	84.5	0.13	0.011
30	578	1.2	693.6	0.13	0.090
31	566.1	1.2	679.32	0.13	0.088
32	281.1	1	281.1	0.13	0.037
33	919.4	1.2	1103.28	0.2	0.221
34	544.2	1.2	653.04	0.13	0.085
35	412	1	412	0.13	0.054
36	489.2	1	489.2	0.13	0.064
37	574.9	1.2	689.88	0.13	0.090
38	478.3	1	478.3	0.13	0.062

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
39	587.3	1.2	704.76	0.13	0.092
40	357	1	357	0.13	0.046
41	450.4	1	450.4	0.13	0.059
42	921.5	1.2	1105.8	0.2	0.221
43	960.4	1.2	1152.48	0.2	0.230
44	957.9	1.2	1149.48	0.2	0.230
45	665.7	1.2	798.84	0.13	0.104
46	942	1.2	1130.4	0.2	0.226
47	993.6	1.2	1192.32	0.2	0.238
48	341.6	1	341.6	0.13	0.044
49	623.3	1.2	747.96	0.13	0.097
50	612	1.2	734.4	0.13	0.095
51	1415.7	1.5	2123.55	0.2	0.425
52	1141	1.5	1711.5	0.2	0.342
53	1398.6	1.5	2097.9	0.2	0.420
54	679.8	1.2	815.76	0.13	0.106
55	405.3	1	405.3	0.13	0.053
56	893.3	1.2	1071.96	0.2	0.214
57	1023.4	1.5	1535.1	0.2	0.307
58	1072.3	1.5	1608.45	0.2	0.322
59	571.2	1.2	685.44	0.13	0.089
60	726.7	1.2	872.04	0.13	0.113
61	861.8	1.2	1034.16	0.2	0.207
62	1074.7	1.5	1612.05	0.2	0.322
63	1518	1.5	2277	0.2	0.455
64	1555.5	1.5	2333.25	0.2	0.467
65	1352	1.5	2028	0.2	0.406
66	1176.4	1.5	1764.6	0.2	0.353
67	1490.8	1.5	2236.2	0.2	0.447
68	1027.6	1.5	1541.4	0.2	0.308
69	1170.6	1.5	1755.9	0.2	0.351
70	1271.5	1.5	1907.25	0.2	0.381
71	1201.8	1.5	1802.7	0.2	0.361
72	2364.7	1.5	3547.05	0.65	2.306
73	1990.4	1.5	2985.6	0.65	1.941

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
74	2176.5	1.5	3264.75	0.65	2.122
75	2297.9	1.5	3446.85	0.65	2.240
76	2219.5	1.5	3329.25	0.65	2.164
77	2036.5	1.5	3054.75	0.65	1.986
78	2033.2	1.5	3049.8	0.65	1.982
79	2134.9	1.5	3202.35	0.65	2.082
80	2172.9	1.5	3259.35	0.65	2.119
81	2079.1	1.5	3118.65	0.65	2.027
82	2153.9	1.5	3230.85	0.65	2.100
83	2226.7	1.5	3340.05	0.65	2.171
84	2427.7	1.5	3641.55	0.65	2.367
85	2311.9	1.5	3467.85	0.65	2.254
86	2302.7	1.5	3454.05	0.65	2.245
87	2228.5	1.5	3342.75	0.65	2.173
88	2331.3	1.5	3496.95	0.65	2.273
89	2285.8	1.5	3428.7	0.65	2.229
90	2370.8	1.5	3556.2	0.65	2.312
91	2285.7	1.5	3428.55	0.65	2.229
92	194.9	1	194.9	0.13	0.025
93	166	1	166	0.13	0.022
94	189.6	1	189.6	0.13	0.025
95	165.5	1	165.5	0.13	0.022
96	141.2	1	141.2	0.13	0.018
97	174.8	1	174.8	0.13	0.023
98	198.5	1	198.5	0.13	0.026
99	161.1	1	161.1	0.13	0.021
100	413.4	1	413.4	0.13	0.054
101	2232.3	1.5	3348.45	0.65	2.176
102	1052.3	1.5	1578.45	0.2	0.316
103	348.9	1	348.9	0.13	0.045
104	333.5	1	333.5	0.13	0.043
105	407.6	1	407.6	0.13	0.053
106	593.1	1.2	711.72	0.13	0.093
107	612.8	1.2	735.36	0.13	0.096
108	584.6	1.2	701.52	0.13	0.091

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
109	516.3	1.2	619.56	0.13	0.081
110	281.9	1	281.9	0.13	0.037
111	362.2	1	362.2	0.13	0.047
112	344.9	1	344.9	0.13	0.045
113	268.2	1	268.2	0.13	0.035
114	306.8	1	306.8	0.13	0.040
115	244	1	244	0.13	0.032
116	298	1	298	0.13	0.039
117	197	1	197	0.13	0.026
118	330.1	1	330.1	0.13	0.043
119	320.5	1	320.5	0.13	0.042
120	294.3	1	294.3	0.13	0.038
121	384.7	1	384.7	0.13	0.050
122	384.9	1	384.9	0.13	0.050
123	293	1	293	0.13	0.038
124	803.3	1.2	963.96	0.2	0.193
125	318.4	1	318.4	0.13	0.041
126	542.5	1.2	651	0.13	0.085
127	381.2	1	381.2	0.13	0.050
128	405.3	1	405.3	0.13	0.053
129	409.2	1	409.2	0.13	0.053
130	481.6	1	481.6	0.13	0.063
131	269.4	1	269.4	0.13	0.035
132	591.6	1.2	709.92	0.13	0.092
133	467.8	1	467.8	0.13	0.061
134	397.3	1	397.3	0.13	0.052
135	333.6	1	333.6	0.13	0.043
136	453.5	1	453.5	0.13	0.059
137	269.8	1	269.8	0.13	0.035
138	350.4	1	350.4	0.13	0.046
139	478.7	1	478.7	0.13	0.062
140	510.6	1.2	612.72	0.13	0.080
141	415.3	1	415.3	0.13	0.054
142	418.7	1	418.7	0.13	0.054
143	440.8	1	440.8	0.13	0.057

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
144	253.9	1	253.9	0.13	0.033
145	270.2	1	270.2	0.13	0.035
146	600.1	1.2	720.12	0.13	0.094
147	772.1	1.2	926.52	0.13	0.120
148	536.3	1.2	643.56	0.13	0.084
149	755.4	1.2	906.48	0.13	0.118
150	410.3	1	410.3	0.13	0.053
151	488.9	1	488.9	0.13	0.064
152	519	1.2	622.8	0.13	0.081
153	506.3	1.2	607.56	0.13	0.079
154	435.9	1	435.9	0.13	0.057
155	345.9	1	345.9	0.13	0.045
156	396.3	1	396.3	0.13	0.052
157	384.6	1	384.6	0.13	0.050
158	385.4	1	385.4	0.13	0.050
159	440.7	1	440.7	0.13	0.057
160	697	1.2	836.4	0.13	0.109
161	358.4	1	358.4	0.13	0.047
162	374.5	1	374.5	0.13	0.049
163	527.3	1.2	632.76	0.13	0.082
164	396.4	1	396.4	0.13	0.052
165	500.4	1.2	600.48	0.13	0.078
166	281.6	1	281.6	0.13	0.037
167	721.9	1.2	866.28	0.13	0.113
168	680.3	1.2	816.36	0.13	0.106
169	336.7	1	336.7	0.13	0.044
170	544	1.2	652.8	0.13	0.085
171	897	1.2	1076.4	0.2	0.215
172	465	1	465	0.13	0.060
173	558.7	1.2	670.44	0.13	0.087
174	558.4	1.2	670.08	0.13	0.087
175	363.8	1	363.8	0.13	0.047
176	449.3	1	449.3	0.13	0.058
177	328	1	328	0.13	0.043
178	408.4	1	408.4	0.13	0.053

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
179	652.5	1.2	783	0.13	0.102
180	450	1	450	0.13	0.059
181	425.4	1	425.4	0.13	0.055
182	231.5	1	231.5	0.13	0.030
183	251.5	1	251.5	0.13	0.033
184	189	1	189	0.13	0.025
185	323.8	1	323.8	0.13	0.042
186	258.8	1	258.8	0.13	0.034
187	472.3	1	472.3	0.13	0.061
188	404.1	1	404.1	0.13	0.053
189	443.4	1	443.4	0.13	0.058
190	433.4	1	433.4	0.13	0.056
191	498.3	1	498.3	0.13	0.065
192	725.4	1.2	870.48	0.13	0.113
193	497	1	497	0.13	0.065
194	660.8	1.2	792.96	0.13	0.103
195	525.5	1.2	630.6	0.13	0.082
196	225.2	1	225.2	0.13	0.029
197	503.4	1.2	604.08	0.13	0.079
198	435.6	1	435.6	0.13	0.057
199	511.3	1.2	613.56	0.13	0.080
200	486.4	1	486.4	0.13	0.063
201	181.3	1	181.3	0.13	0.024
202	895.2	1.2	1074.24	0.2	0.215
203	482.1	1	482.1	0.13	0.063
204	547.4	1.2	656.88	0.13	0.085
205	546	1.2	655.2	0.13	0.085
206	796.1	1.2	955.32	0.13	0.124
207	327.3	1	327.3	0.13	0.043
208	213.4	1	213.4	0.13	0.028
209	389.8	1	389.8	0.13	0.051
210	392.7	1	392.7	0.13	0.051
211	381	1	381	0.13	0.050
212	593.5	1.2	712.2	0.13	0.093
213	645	1.2	774	0.13	0.101

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
214	494.4	1	494.4	0.13	0.064
215	492.9	1	492.9	0.13	0.064
216	518.9	1.2	622.68	0.13	0.081
217	592.3	1.2	710.76	0.13	0.092
218	317.9	1	317.9	0.13	0.041
219	505.8	1.2	606.96	0.13	0.079
220	581.1	1.2	697.32	0.13	0.091
221	248.7	1	248.7	0.13	0.032
222	359.3	1	359.3	0.13	0.047
223	719.1	1.2	862.92	0.13	0.112
224	776.1	1.2	931.32	0.13	0.121
225	596	1.2	715.2	0.13	0.093
226	502.2	1.2	602.64	0.13	0.078
227	346.9	1	346.9	0.13	0.045
228	400.3	1	400.3	0.13	0.052
229	393.8	1	393.8	0.13	0.051
230	875.2	1.2	1050.24	0.2	0.210
231	800.9	1.2	961.08	0.13	0.125
232	1255.9	1.5	1883.85	0.2	0.377
233	690.8	1.2	828.96	0.13	0.108
234	573.5	1.2	688.2	0.13	0.089
235	880.4	1.2	1056.48	0.2	0.211
236	405.1	1	405.1	0.13	0.053
237	385.1	1	385.1	0.13	0.050
238	383.1	1	383.1	0.13	0.050
239	385.3	1	385.3	0.13	0.050
240	745.8	1.2	894.96	0.13	0.116
241	436.9	1	436.9	0.13	0.057
242	355	1	355	0.13	0.046
243	523.4	1.2	628.08	0.13	0.082
244	1106.8	1.5	1660.2	0.2	0.332
245	1044.9	1.5	1567.35	0.2	0.313
246	645.3	1.2	774.36	0.13	0.101
247	614.6	1.2	737.52	0.13	0.096
248	642.2	1.2	770.64	0.13	0.100

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	Konsentrasi Amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
249	392	1	392	0.13	0.051
250	362.7	1	362.7	0.13	0.047
251	393.2	1	393.2	0.13	0.051
252	426.4	1	426.4	0.13	0.055
253	439.6	1	439.6	0.13	0.057
254	750.7	1.2	900.84	0.13	0.117
255	643.7	1.2	772.44	0.13	0.100
256	734.9	1.2	881.88	0.13	0.115
257	520.8	1.2	624.96	0.13	0.081
Total Potensi Pencemaran Amonia					76.286

Lampiran 4 Potensi Pencemaran Kabupaten Kulon Progo

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
1	780.1	1.2	936.12	0.13	0.122
2	737.8	1.2	885.36	0.13	0.115
3	784.5	1.2	941.4	0.13	0.122
4	457	1	457	0.13	0.059
5	535.7	1.2	642.84	0.13	0.084
6	764.1	1.2	916.92	0.13	0.119
7	686.3	1.2	823.56	0.13	0.107
8	156.7	1	156.7	0.13	0.020
9	690.2	1.2	828.24	0.13	0.108
10	740.4	1.2	888.48	0.13	0.116
11	916.1	1.2	1099.32	0.2	0.220
12	618.2	1.2	741.84	0.13	0.096
13	824.9	1.2	989.88	0.2	0.198
14	596.3	1.2	715.56	0.13	0.093
15	908	1.2	1089.6	0.2	0.218
16	694.5	1.2	833.4	0.13	0.108
17	1074.3	1.5	1611.45	0.2	0.322
18	1182.3	1.5	1773.45	0.2	0.355

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
19	1162.1	1.5	1743.15	0.2	0.349
20	924.3	1.2	1109.16	0.2	0.222
21	631.5	1.2	757.8	0.13	0.099
22	636.7	1.2	764.04	0.13	0.099
23	1324.6	1.5	1986.9	0.2	0.397
24	535.6	1.2	642.72	0.13	0.084
25	655.9	1.2	787.08	0.13	0.102
26	618.1	1.2	741.72	0.13	0.096
27	979.3	1.2	1175.16	0.2	0.235
28	921	1.2	1105.2	0.2	0.221
29	953.1	1.2	1143.72	0.2	0.229
30	850.1	1.2	1020.12	0.2	0.204
31	1493.3	1.5	2239.95	0.2	0.448
32	738.6	1.2	886.32	0.13	0.115
33	752.9	1.2	903.48	0.13	0.117
34	1117.9	1.5	1676.85	0.2	0.335
35	702.7	1.2	843.24	0.13	0.110
36	806.7	1.2	968.04	0.2	0.194
37	1104.6	1.5	1656.9	0.2	0.331
38	857.7	1.2	1029.24	0.2	0.206
39	1803.6	1.5	2705.4	0.65	1.759
40	1239.2	1.5	1858.8	0.2	0.372
41	1034.2	1.5	1551.3	0.2	0.310
42	842.7	1.2	1011.24	0.2	0.202
43	1019.7	1.5	1529.55	0.2	0.306
44	454.5	1	454.5	0.13	0.059
45	1624.9	1.5	2437.35	0.2	0.487
46	689.9	1.2	827.88	0.13	0.108
47	769.1	1.2	922.92	0.13	0.120
48	1203.2	1.5	1804.8	0.2	0.361
49	1005.5	1.5	1508.25	0.2	0.302
50	1189.4	1.5	1784.1	0.2	0.357
51	766.3	1.2	919.56	0.13	0.120
52	663.5	1.2	796.2	0.13	0.104
53	2066.3	1.5	3099.45	0.65	2.015

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
54	737.8	1.2	885.36	0.13	0.115
55	1234.5	1.5	1851.75	0.2	0.370
56	653	1.2	783.6	0.13	0.102
57	1063.8	1.5	1595.7	0.2	0.319
58	756.2	1.2	907.44	0.13	0.118
59	823.8	1.2	988.56	0.2	0.198
60	1111.8	1.5	1667.7	0.2	0.334
61	772.6	1.2	927.12	0.13	0.121
62	1271.2	1.5	1906.8	0.2	0.381
63	1049.5	1.5	1574.25	0.2	0.315
64	1409.3	1.5	2113.95	0.2	0.423
65	1266.8	1.5	1900.2	0.2	0.380
66	1050.7	1.5	1576.05	0.2	0.315
67	1234.3	1.5	1851.45	0.2	0.370
68	1980.5	1.5	2970.75	0.65	1.931
69	1084.7	1.5	1627.05	0.2	0.325
70	889.2	1.2	1067.04	0.2	0.213
71	835.3	1.2	1002.36	0.2	0.200
72	734.2	1.2	881.04	0.13	0.115
73	812.2	1.2	974.64	0.2	0.195
74	890.4	1.2	1068.48	0.2	0.214
75	1443.1	1.5	2164.65	0.2	0.433
76	792.7	1.2	951.24	0.13	0.124
77	1180	1.5	1770	0.2	0.354
78	590.8	1.2	708.96	0.13	0.092
79	627.6	1.2	753.12	0.13	0.098
80	1259.6	1.5	1889.4	0.2	0.378
81	722.7	1.2	867.24	0.13	0.113
82	399.4	1	399.4	0.13	0.052
83	471.5	1	471.5	0.13	0.061
84	1040.2	1.5	1560.3	0.2	0.312
85	1220.8	1.5	1831.2	0.2	0.366
86	597.2	1.2	716.64	0.13	0.093
87	509.5	1.2	611.4	0.13	0.079
88	561.4	1.2	673.68	0.13	0.088

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
89	416.2	1	416.2	0.13	0.054
90	709	1.2	850.8	0.13	0.111
91	603.4	1.2	724.08	0.13	0.094
92	551.7	1.2	662.04	0.13	0.086
93	618.3	1.2	741.96	0.13	0.096
94	464	1	464	0.13	0.060
95	501.7	1.2	602.04	0.13	0.078
96	881.6	1.2	1057.92	0.2	0.212
97	604	1.2	724.8	0.13	0.094
98	872.3	1.2	1046.76	0.2	0.209
99	707.5	1.2	849	0.13	0.110
100	784.4	1.2	941.28	0.13	0.122
101	654.4	1.2	785.28	0.13	0.102
102	464.1	1	464.1	0.13	0.060
103	1950.9	1.5	2926.35	0.65	1.902
104	984.9	1.2	1181.88	0.2	0.236
105	834.1	1.2	1000.92	0.2	0.200
106	948.7	1.2	1138.44	0.2	0.228
107	464.5	1	464.5	0.13	0.060
108	804.8	1.2	965.76	0.2	0.193
109	805.7	1.2	966.84	0.2	0.193
110	865.8	1.2	1038.96	0.2	0.208
111	400.3	1	400.3	0.13	0.052
112	423.5	1	423.5	0.13	0.055
113	1015.2	1.5	1522.8	0.2	0.305
114	226.7	1	226.7	0.13	0.029
115	244.3	1	244.3	0.13	0.032
116	688.7	1.2	826.44	0.13	0.107
117	589.7	1.2	707.64	0.13	0.092
118	279.8	1	279.8	0.13	0.036
119	296.8	1	296.8	0.13	0.039
120	369.4	1	369.4	0.13	0.048
121	220.4	1	220.4	0.13	0.029
122	241	1	241	0.13	0.031
123	143.2	1	143.2	0.13	0.019

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
124	1016.1	1.5	1524.15	0.2	0.305
125	1128.3	1.5	1692.45	0.2	0.338
126	623.2	1.2	747.84	0.13	0.097
127	509.2	1.2	611.04	0.13	0.079
128	528	1.2	633.6	0.13	0.082
129	291.1	1	291.1	0.13	0.038
130	302.5	1	302.5	0.13	0.039
131	485.2	1	485.2	0.13	0.063
132	573.9	1.2	688.68	0.13	0.090
133	929.4	1.2	1115.28	0.2	0.223
134	785	1.2	942	0.13	0.122
135	677.5	1.2	813	0.13	0.106
136	669.5	1.2	803.4	0.13	0.104
137	999.5	1.2	1199.4	0.2	0.240
138	1056.7	1.5	1585.05	0.2	0.317
139	1217.3	1.5	1825.95	0.2	0.365
140	1209.6	1.5	1814.4	0.2	0.363
141	1269	1.5	1903.5	0.2	0.381
142	1247.3	1.5	1870.95	0.2	0.374
143	734.4	1.2	881.28	0.13	0.115
144	562	1.2	674.4	0.13	0.088
145	212.9	1	212.9	0.13	0.028
146	678.8	1.2	814.56	0.13	0.106
147	651	1.2	781.2	0.13	0.102
148	452.3	1	452.3	0.13	0.059
149	499.1	1	499.1	0.13	0.065
150	552.3	1.2	662.76	0.13	0.086
151	414.3	1	414.3	0.13	0.054
152	388.7	1	388.7	0.13	0.051
153	413.8	1	413.8	0.13	0.054
154	130.6	1	130.6	0.13	0.017
155	585.4	1.2	702.48	0.13	0.091
156	593.9	1.2	712.68	0.13	0.093
157	166.2	1	166.2	0.13	0.022
158	955.6	1.2	1146.72	0.2	0.229

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
159	1024.9	1.5	1537.35	0.2	0.307
160	143.9	1	143.9	0.13	0.019
161	1445.9	1.5	2168.85	0.2	0.434
162	1086.7	1.5	1630.05	0.2	0.326
163	187.9	1	187.9	0.13	0.024
164	84.9	1	84.9	0.13	0.011
165	838.5	1.2	1006.2	0.2	0.201
166	875.2	1.2	1050.24	0.2	0.210
167	1095.1	1.5	1642.65	0.2	0.329
168	1025.8	1.5	1538.7	0.2	0.308
169	624.4	1.2	749.28	0.13	0.097
170	643.9	1.2	772.68	0.13	0.100
171	1292.8	1.5	1939.2	0.2	0.388
172	706.4	1.2	847.68	0.13	0.110
173	732.4	1.2	878.88	0.13	0.114
174	672.5	1.2	807	0.13	0.105
175	631.1	1.2	757.32	0.13	0.098
176	688.9	1.2	826.68	0.13	0.107
177	585.3	1.2	702.36	0.13	0.091
178	1167.2	1.5	1750.8	0.2	0.350
179	827	1.2	992.4	0.2	0.198
180	368.3	1	368.3	0.13	0.048
181	1323.3	1.5	1984.95	0.2	0.397
182	272.6	1	272.6	0.13	0.035
183	364	1	364	0.13	0.047
184	424.3	1	424.3	0.13	0.055
185	582.8	1.2	699.36	0.13	0.091
186	664.6	1.2	797.52	0.13	0.104
187	545.7	1.2	654.84	0.13	0.085
188	656.2	1.2	787.44	0.13	0.102
189	313.2	1	313.2	0.13	0.041
190	310.6	1	310.6	0.13	0.040
191	657.6	1.2	789.12	0.13	0.103
192	600.3	1.2	720.36	0.13	0.094
193	615.4	1.2	738.48	0.13	0.096

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
194	646.9	1.2	776.28	0.13	0.101
195	640.7	1.2	768.84	0.13	0.100
196	662.5	1.2	795	0.13	0.103
197	437.4	1	437.4	0.13	0.057
198	728.7	1.2	874.44	0.13	0.114
199	749.1	1.2	898.92	0.13	0.117
200	462	1	462	0.13	0.060
201	374.2	1	374.2	0.13	0.049
202	668.8	1.2	802.56	0.13	0.104
203	701	1.2	841.2	0.13	0.109
204	345.4	1	345.4	0.13	0.045
205	251	1	251	0.13	0.033
206	362.4	1	362.4	0.13	0.047
207	869.3	1.2	1043.16	0.2	0.209
208	744.9	1.2	893.88	0.13	0.116
209	948.8	1.2	1138.56	0.2	0.228
210	855.4	1.2	1026.48	0.2	0.205
211	767.4	1.2	920.88	0.13	0.120
212	1006.9	1.5	1510.35	0.2	0.302
213	882	1.2	1058.4	0.2	0.212
214	998.4	1.2	1198.08	0.2	0.240
215	1134.7	1.5	1702.05	0.2	0.340
216	1148.5	1.5	1722.75	0.2	0.345
217	745.9	1.2	895.08	0.13	0.116
218	752.2	1.2	902.64	0.13	0.117
219	965.4	1.2	1158.48	0.2	0.232
220	718.7	1.2	862.44	0.13	0.112
221	516.7	1.2	620.04	0.13	0.081
222	1146.6	1.5	1719.9	0.2	0.344
223	978.1	1.2	1173.72	0.2	0.235
224	383.2	1	383.2	0.13	0.050
225	319.2	1	319.2	0.13	0.041
226	982.6	1.2	1179.12	0.2	0.236
227	1015.6	1.5	1523.4	0.2	0.305
228	1516.5	1.5	2274.75	0.2	0.455

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
229	861.9	1.2	1034.28	0.2	0.207
230	798.5	1.2	958.2	0.13	0.125
231	372.7	1	372.7	0.13	0.048
232	324.1	1	324.1	0.13	0.042
233	528.2	1.2	633.84	0.13	0.082
234	482.5	1	482.5	0.13	0.063
235	131.1	1	131.1	0.13	0.017
236	321.1	1	321.1	0.13	0.042
237	311.5	1	311.5	0.13	0.040
238	1180.9	1.5	1771.35	0.2	0.354
239	1132.1	1.5	1698.15	0.2	0.340
240	1080.4	1.5	1620.6	0.2	0.324
241	959.6	1.2	1151.52	0.2	0.230
242	652.1	1.2	782.52	0.13	0.102
243	631.2	1.2	757.44	0.13	0.098
244	561.5	1.2	673.8	0.13	0.088
245	581	1.2	697.2	0.13	0.091
246	971.2	1.2	1165.44	0.2	0.233
247	914	1.2	1096.8	0.2	0.219
248	546	1.2	655.2	0.13	0.085
249	514.1	1.2	616.92	0.13	0.080
250	651.1	1.2	781.32	0.13	0.102
251	565.2	1.2	678.24	0.13	0.088
252	656.5	1.2	787.8	0.13	0.102
253	654.3	1.2	785.16	0.13	0.102
254	1000.4	1.5	1500.6	0.2	0.300
255	898.6	1.2	1078.32	0.2	0.216
256	603.3	1.2	723.96	0.13	0.094
257	539.9	1.2	647.88	0.13	0.084
258	1025	1.5	1537.5	0.2	0.308
259	993.8	1.2	1192.56	0.2	0.239
260	691	1.2	829.2	0.13	0.108
261	786.3	1.2	943.56	0.13	0.123
262	695	1.2	834	0.13	0.108
263	1182.2	1.5	1773.3	0.2	0.355

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
264	1092.2	1.5	1638.3	0.2	0.328
265	895.3	1.2	1074.36	0.2	0.215
266	639.1	1.2	766.92	0.13	0.100
267	615	1.2	738	0.13	0.096
268	881.2	1.2	1057.44	0.2	0.211
269	1052.5	1.5	1578.75	0.2	0.316
270	1111	1.5	1666.5	0.2	0.333
271	1067.2	1.5	1600.8	0.2	0.320
272	1288.9	1.5	1933.35	0.2	0.387
273	669.4	1.2	803.28	0.13	0.104
274	694.3	1.2	833.16	0.13	0.108
275	706.3	1.2	847.56	0.13	0.110
276	601.4	1.2	721.68	0.13	0.094
277	618.2	1.2	741.84	0.13	0.096
278	613.1	1.2	735.72	0.13	0.096
279	1119.7	1.5	1679.55	0.2	0.336
280	773.2	1.2	927.84	0.13	0.121
281	617.9	1.2	741.48	0.13	0.096
282	1180.2	1.5	1770.3	0.2	0.354
283	633.7	1.2	760.44	0.13	0.099
284	539.5	1.2	647.4	0.13	0.084
285	514.4	1.2	617.28	0.13	0.080
286	565.7	1.2	678.84	0.13	0.088
287	533.4	1.2	640.08	0.13	0.083
288	430.1	1	430.1	0.13	0.056
289	899.2	1.2	1079.04	0.2	0.216
290	894.4	1.2	1073.28	0.2	0.215
291	758.2	1.2	909.84	0.13	0.118
292	555	1.2	666	0.13	0.087
293	941.5	1.2	1129.8	0.2	0.226
294	495.7	1	495.7	0.13	0.064
295	1165.4	1.5	1748.1	0.2	0.350
296	297.2	1	297.2	0.13	0.039
297	445.3	1	445.3	0.13	0.058
298	912.4	1.2	1094.88	0.2	0.219

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
299	582.6	1.2	699.12	0.13	0.091
300	1369.7	1.5	2054.55	0.2	0.411
301	1482.2	1.5	2223.3	0.2	0.445
302	290.3	1	290.3	0.13	0.038
303	495.8	1	495.8	0.13	0.064
304	393.3	1	393.3	0.13	0.051
305	954	1.2	1144.8	0.2	0.229
306	993.8	1.2	1192.56	0.2	0.239
307	969.1	1.2	1162.92	0.2	0.233
308	1076.3	1.5	1614.45	0.2	0.323
309	353.5	1	353.5	0.13	0.046
310	359.9	1	359.9	0.13	0.047
311	292.8	1	292.8	0.13	0.038
312	288.1	1	288.1	0.13	0.037
313	421.6	1	421.6	0.13	0.055
314	238.4	1	238.4	0.13	0.031
315	163.4	1	163.4	0.13	0.021
316	559.8	1.2	671.76	0.13	0.087
317	562.9	1.2	675.48	0.13	0.088
318	523.4	1.2	628.08	0.13	0.082
319	594.9	1.2	713.88	0.13	0.093
320	635.9	1.2	763.08	0.13	0.099
321	705.5	1.2	846.6	0.13	0.110
322	495.6	1	495.6	0.13	0.064
323	432.8	1	432.8	0.13	0.056
324	583.9	1.2	700.68	0.13	0.091
325	630.3	1.2	756.36	0.13	0.098
326	519.6	1.2	623.52	0.13	0.081
327	504.3	1.2	605.16	0.13	0.079
328	426.3	1	426.3	0.13	0.055
329	405.3	1	405.3	0.13	0.053
330	491.6	1	491.6	0.13	0.064
331	419.8	1	419.8	0.13	0.055
332	422.6	1	422.6	0.13	0.055
333	458	1	458	0.13	0.060

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
334	487.9	1	487.9	0.13	0.063
335	322.7	1	322.7	0.13	0.042
336	190	1	190	0.13	0.025
337	92.1	1	92.1	0.13	0.012
338	218.8	1	218.8	0.13	0.028
339	329.9	1	329.9	0.13	0.043
340	355.3	1	355.3	0.13	0.046
341	423.9	1	423.9	0.13	0.055
342	390.8	1	390.8	0.13	0.051
343	477.4	1	477.4	0.13	0.062
344	525.3	1.2	630.36	0.13	0.082
345	543.1	1.2	651.72	0.13	0.085
346	325.4	1	325.4	0.13	0.042
347	280.3	1	280.3	0.13	0.036
348	307.9	1	307.9	0.13	0.040
349	598.5	1.2	718.2	0.13	0.093
350	582.1	1.2	698.52	0.13	0.091
351	524.3	1.2	629.16	0.13	0.082
352	326.1	1	326.1	0.13	0.042
353	363.6	1	363.6	0.13	0.047
354	327.3	1	327.3	0.13	0.043
355	350.4	1	350.4	0.13	0.046
356	347.9	1	347.9	0.13	0.045
357	324.7	1	324.7	0.13	0.042
358	911.3	1.2	1093.56	0.2	0.219
359	896	1.2	1075.2	0.2	0.215
360	912.5	1.2	1095	0.2	0.219
361	903.1	1.2	1083.72	0.2	0.217
362	1046.8	1.5	1570.2	0.2	0.314
363	1038.6	1.5	1557.9	0.2	0.312
364	981.8	1.2	1178.16	0.2	0.236
365	980.9	1.2	1177.08	0.2	0.235
366	994.2	1.2	1193.04	0.2	0.239
367	933.2	1.2	1119.84	0.2	0.224
368	467.2	1	467.2	0.13	0.061

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
369	487.5	1	487.5	0.13	0.063
370	713.4	1.2	856.08	0.13	0.111
371	501.1	1.2	601.32	0.13	0.078
372	402.5	1	402.5	0.13	0.052
373	368.3	1	368.3	0.13	0.048
374	868.4	1.2	1042.08	0.2	0.208
375	675.5	1.2	810.6	0.13	0.105
376	717.6	1.2	861.12	0.13	0.112
377	1086.1	1.5	1629.15	0.2	0.326
378	977	1.2	1172.4	0.2	0.234
379	985.7	1.2	1182.84	0.2	0.237
380	505.8	1.2	606.96	0.13	0.079
381	538.2	1.2	645.84	0.13	0.084
382	646.7	1.2	776.04	0.13	0.101
383	786.9	1.2	944.28	0.13	0.123
384	606.5	1.2	727.8	0.13	0.095
385	575.5	1.2	690.6	0.13	0.090
386	881.8	1.2	1058.16	0.2	0.212
387	963.5	1.2	1156.2	0.2	0.231
388	1447.4	1.5	2171.1	0.2	0.434
389	820.2	1.2	984.24	0.2	0.197
390	945.4	1.2	1134.48	0.2	0.227
391	737.5	1.2	885	0.13	0.115
392	811.3	1.2	973.56	0.2	0.195
393	765	1.2	918	0.13	0.119
394	1135.3	1.5	1702.95	0.2	0.341
395	1098	1.5	1647	0.2	0.329
396	441.7	1	441.7	0.13	0.057
397	884.2	1.2	1061.04	0.2	0.212
398	839.4	1.2	1007.28	0.2	0.201
399	726.3	1.2	871.56	0.13	0.113
400	786.7	1.2	944.04	0.13	0.123
401	1042.2	1.5	1563.3	0.2	0.313
402	961.6	1.2	1153.92	0.2	0.231
403	747	1.2	896.4	0.13	0.117

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
404	939.4	1.2	1127.28	0.2	0.225
405	799.2	1.2	959.04	0.13	0.125
406	1121.2	1.5	1681.8	0.2	0.336
407	1093.9	1.5	1640.85	0.2	0.328
408	956	1.2	1147.2	0.2	0.229
409	787.8	1.2	945.36	0.13	0.123
410	622.3	1.2	746.76	0.13	0.097
411	1490.3	1.5	2235.45	0.2	0.447
412	1277	1.5	1915.5	0.2	0.383
413	1045.6	1.5	1568.4	0.2	0.314
414	780.4	1.2	936.48	0.13	0.122
415	719.1	1.2	862.92	0.13	0.112
416	962.7	1.2	1155.24	0.2	0.231
417	773.8	1.2	928.56	0.13	0.121
418	630.3	1.2	756.36	0.13	0.098
419	535	1.2	642	0.13	0.083
420	318.1	1	318.1	0.13	0.041
421	375.4	1	375.4	0.13	0.049
422	552.3	1.2	662.76	0.13	0.086
423	522.1	1.2	626.52	0.13	0.081
424	581	1.2	697.2	0.13	0.091
425	760.9	1.2	913.08	0.13	0.119
426	535.5	1.2	642.6	0.13	0.084
427	602	1.2	722.4	0.13	0.094
428	645.1	1.2	774.12	0.13	0.101
429	984.1	1.2	1180.92	0.2	0.236
430	938.1	1.2	1125.72	0.2	0.225
431	506.4	1.2	607.68	0.13	0.079
432	748	1.2	897.6	0.13	0.117
433	491.9	1	491.9	0.13	0.064
434	465.6	1	465.6	0.13	0.061
435	1161.2	1.5	1741.8	0.2	0.348
436	233	1	233	0.13	0.030
437	1001.5	1.5	1502.25	0.2	0.300
438	919.5	1.2	1103.4	0.2	0.221

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
439	1104.2	1.5	1656.3	0.2	0.331
440	986.3	1.2	1183.56	0.2	0.237
441	1512.3	1.5	2268.45	0.2	0.454
442	412.1	1	412.1	0.13	0.054
443	240.4	1	240.4	0.13	0.031
444	419.4	1	419.4	0.13	0.055
445	375.7	1	375.7	0.13	0.049
446	1408.9	1.5	2113.35	0.2	0.423
447	720.6	1.2	864.72	0.13	0.112
448	587.4	1.2	704.88	0.13	0.092
449	721.4	1.2	865.68	0.13	0.113
450	728.2	1.2	873.84	0.13	0.114
451	149.7	1	149.7	0.13	0.019
452	971.3	1.2	1165.56	0.2	0.233
453	785.3	1.2	942.36	0.13	0.123
454	733.2	1.2	879.84	0.13	0.114
455	735.3	1.2	882.36	0.13	0.115
456	636.3	1.2	763.56	0.13	0.099
457	871.1	1.2	1045.32	0.2	0.209
458	721.8	1.2	866.16	0.13	0.113
459	448.8	1	448.8	0.13	0.058
460	440.3	1	440.3	0.13	0.057
461	344.1	1	344.1	0.13	0.045
462	865.9	1.2	1039.08	0.2	0.208
463	1083	1.5	1624.5	0.2	0.325
464	646.9	1.2	776.28	0.13	0.101
465	702.9	1.2	843.48	0.13	0.110
466	540.9	1.2	649.08	0.13	0.084
467	564.7	1.2	677.64	0.13	0.088
468	1112.5	1.5	1668.75	0.2	0.334
469	528.2	1.2	633.84	0.13	0.082
470	341.8	1	341.8	0.13	0.044
471	911.1	1.2	1093.32	0.2	0.219
472	1125.1	1.5	1687.65	0.2	0.338
473	657.4	1.2	788.88	0.13	0.103

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
474	801	1.2	961.2	0.2	0.192
475	734.9	1.2	881.88	0.13	0.115
476	1168.7	1.5	1753.05	0.2	0.351
477	631.7	1.2	758.04	0.13	0.099
478	514.9	1.2	617.88	0.13	0.080
479	494.9	1	494.9	0.13	0.064
480	557.5	1.2	669	0.13	0.087
481	611.8	1.2	734.16	0.13	0.095
482	521.7	1.2	626.04	0.13	0.081
483	519	1.2	622.8	0.13	0.081
484	611.7	1.2	734.04	0.13	0.095
485	485.2	1	485.2	0.13	0.063
486	614.1	1.2	736.92	0.13	0.096
487	631.1	1.2	757.32	0.13	0.098
488	528.9	1.2	634.68	0.13	0.083
489	927.7	1.2	1113.24	0.2	0.223
490	515.3	1.2	618.36	0.13	0.080
491	398	1	398	0.13	0.052
492	825	1.2	990	0.2	0.198
493	679.4	1.2	815.28	0.13	0.106
494	667.4	1.2	800.88	0.13	0.104
495	658.8	1.2	790.56	0.13	0.103
496	782.8	1.2	939.36	0.13	0.122
497	900	1.2	1080	0.2	0.216
498	694.9	1.2	833.88	0.13	0.108
499	1090.2	1.5	1635.3	0.2	0.327
500	1140.5	1.5	1710.75	0.2	0.342
501	822.2	1.2	986.64	0.2	0.197
502	778.7	1.2	934.44	0.13	0.121
503	740.7	1.2	888.84	0.13	0.116
504	1177.8	1.5	1766.7	0.2	0.353
505	482.6	1	482.6	0.13	0.063
506	814.3	1.2	977.16	0.2	0.195
507	710.6	1.2	852.72	0.13	0.111
508	742.9	1.2	891.48	0.13	0.116

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
509	549.3	1.2	659.16	0.13	0.086
510	521.3	1.2	625.56	0.13	0.081
511	968.3	1.2	1161.96	0.2	0.232
512	670.8	1.2	804.96	0.13	0.105
513	596.4	1.2	715.68	0.13	0.093
514	745.8	1.2	894.96	0.13	0.116
515	730	1.2	876	0.13	0.114
516	1248	1.5	1872	0.2	0.374
517	306.8	1	306.8	0.13	0.040
518	323.6	1	323.6	0.13	0.042
519	662.7	1.2	795.24	0.13	0.103
520	371.3	1	371.3	0.13	0.048
521	348	1	348	0.13	0.045
522	171	1	171	0.13	0.022
523	406.3	1	406.3	0.13	0.053
524	478.8	1	478.8	0.13	0.062
525	447.8	1	447.8	0.13	0.058
526	374.1	1	374.1	0.13	0.049
527	456.9	1	456.9	0.13	0.059
528	563.9	1.2	676.68	0.13	0.088
529	605.8	1.2	726.96	0.13	0.095
530	812.5	1.2	975	0.2	0.195
531	646.3	1.2	775.56	0.13	0.101
532	637	1.2	764.4	0.13	0.099
533	547.8	1.2	657.36	0.13	0.085
534	919.2	1.2	1103.04	0.2	0.221
535	609.7	1.2	731.64	0.13	0.095
536	652.4	1.2	782.88	0.13	0.102
537	696.4	1.2	835.68	0.13	0.109
538	735.3	1.2	882.36	0.13	0.115
539	556.4	1.2	667.68	0.13	0.087
540	637.5	1.2	765	0.13	0.099
541	380.2	1	380.2	0.13	0.049
542	362.4	1	362.4	0.13	0.047
543	577.8	1.2	693.36	0.13	0.090

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
544	507.8	1.2	609.36	0.13	0.079
545	594.7	1.2	713.64	0.13	0.093
546	584.6	1.2	701.52	0.13	0.091
547	674.1	1.2	808.92	0.13	0.105
548	642	1.2	770.4	0.13	0.100
549	359	1	359	0.13	0.047
550	337.3	1	337.3	0.13	0.044
551	315.3	1	315.3	0.13	0.041
552	311.4	1	311.4	0.13	0.040
553	332.4	1	332.4	0.13	0.043
554	774	1.2	928.8	0.13	0.121
555	789.3	1.2	947.16	0.13	0.123
556	568.1	1.2	681.72	0.13	0.089
557	840.1	1.2	1008.12	0.2	0.202
558	350.7	1	350.7	0.13	0.046
559	454.7	1	454.7	0.13	0.059
560	411.7	1	411.7	0.13	0.054
561	348.2	1	348.2	0.13	0.045
562	528.5	1.2	634.2	0.13	0.082
563	510.5	1.2	612.6	0.13	0.080
564	422.6	1	422.6	0.13	0.055
565	440.6	1	440.6	0.13	0.057
566	433.5	1	433.5	0.13	0.056
567	365	1	365	0.13	0.047
568	526.9	1.2	632.28	0.13	0.082
569	544.2	1.2	653.04	0.13	0.085
570	554.2	1.2	665.04	0.13	0.086
571	578.3	1.2	693.96	0.13	0.090
572	606.4	1.2	727.68	0.13	0.095
573	595	1.2	714	0.13	0.093
574	606.4	1.2	727.68	0.13	0.095
575	599.5	1.2	719.4	0.13	0.094
576	614.7	1.2	737.64	0.13	0.096
577	575.1	1.2	690.12	0.13	0.090
578	567.7	1.2	681.24	0.13	0.089

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
579	571.4	1.2	685.68	0.13	0.089
580	555.1	1.2	666.12	0.13	0.087
581	512.3	1.2	614.76	0.13	0.080
582	546.1	1.2	655.32	0.13	0.085
583	609.1	1.2	730.92	0.13	0.095
584	620.5	1.2	744.6	0.13	0.097
585	487.4	1	487.4	0.13	0.063
586	446.8	1	446.8	0.13	0.058
587	476.5	1	476.5	0.13	0.062
588	395.9	1	395.9	0.13	0.051
589	423.2	1	423.2	0.13	0.055
590	901.5	1.2	1081.8	0.2	0.216
591	737.5	1.2	885	0.13	0.115
592	719.6	1.2	863.52	0.13	0.112
593	241.5	1	241.5	0.13	0.031
594	403.8	1	403.8	0.13	0.052
595	347.3	1	347.3	0.13	0.045
596	305.6	1	305.6	0.13	0.040
597	480.9	1	480.9	0.13	0.063
598	489.1	1	489.1	0.13	0.064
599	490.7	1	490.7	0.13	0.064
600	414.1	1	414.1	0.13	0.054
601	543	1.2	651.6	0.13	0.085
602	383	1	383	0.13	0.050
603	547.9	1.2	657.48	0.13	0.085
604	311.6	1	311.6	0.13	0.041
605	338.5	1	338.5	0.13	0.044
606	959.7	1.2	1151.64	0.2	0.230
607	533.8	1.2	640.56	0.13	0.083
608	529.1	1.2	634.92	0.13	0.083
609	462.7	1	462.7	0.13	0.060
610	449	1	449	0.13	0.058
611	788.7	1.2	946.44	0.13	0.123
612	668.2	1.2	801.84	0.13	0.104
613	888.1	1.2	1065.72	0.2	0.213

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
614	829.4	1.2	995.28	0.2	0.199
615	167.3	1	167.3	0.13	0.022
616	243.7	1	243.7	0.13	0.032
617	191.3	1	191.3	0.13	0.025
618	112.5	1	112.5	0.13	0.015
619	178.6	1	178.6	0.13	0.023
620	212.5	1	212.5	0.13	0.028
621	171.2	1	171.2	0.13	0.022
622	705.2	1.2	846.24	0.13	0.110
623	771.3	1.2	925.56	0.13	0.120
624	745.2	1.2	894.24	0.13	0.116
625	153.4	1	153.4	0.13	0.020
626	207.4	1	207.4	0.13	0.027
627	190.7	1	190.7	0.13	0.025
628	382.8	1	382.8	0.13	0.050
629	317.6	1	317.6	0.13	0.041
630	573.7	1.2	688.44	0.13	0.089
631	606.3	1.2	727.56	0.13	0.095
632	850.5	1.2	1020.6	0.2	0.204
633	865.8	1.2	1038.96	0.2	0.208
634	642	1.2	770.4	0.13	0.100
635	742.8	1.2	891.36	0.13	0.116
636	357	1	357	0.13	0.046
637	386.5	1	386.5	0.13	0.050
638	701.5	1.2	841.8	0.13	0.109
639	705.2	1.2	846.24	0.13	0.110
640	486.1	1	486.1	0.13	0.063
641	458.6	1	458.6	0.13	0.060
642	435.8	1	435.8	0.13	0.057
643	285.6	1	285.6	0.13	0.037
644	637.8	1.2	765.36	0.13	0.099
645	374.9	1	374.9	0.13	0.049
646	432.6	1	432.6	0.13	0.056
647	469.8	1	469.8	0.13	0.061
648	535.3	1.2	642.36	0.13	0.084

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
649	705.5	1.2	846.6	0.13	0.110
650	424	1	424	0.13	0.055
651	428.7	1	428.7	0.13	0.056
652	625.6	1.2	750.72	0.13	0.098
653	645.7	1.2	774.84	0.13	0.101
654	572.5	1.2	687	0.13	0.089
655	424.4	1	424.4	0.13	0.055
656	568.4	1.2	682.08	0.13	0.089
657	710.5	1.2	852.6	0.13	0.111
658	579.7	1.2	695.64	0.13	0.090
659	600.1	1.2	720.12	0.13	0.094
660	757.4	1.2	908.88	0.13	0.118
661	350.4	1	350.4	0.13	0.046
662	313	1	313	0.13	0.041
663	640.7	1.2	768.84	0.13	0.100
664	711.7	1.2	854.04	0.13	0.111
665	627.7	1.2	753.24	0.13	0.098
666	424.6	1	424.6	0.13	0.055
667	102.4	1	102.4	0.13	0.013
668	97.8	1	97.8	0.13	0.013
669	537.9	1.2	645.48	0.13	0.084
670	431.8	1	431.8	0.13	0.056
671	298.3	1	298.3	0.13	0.039
672	484.1	1	484.1	0.13	0.063
673	538.4	1.2	646.08	0.13	0.084
674	437	1	437	0.13	0.057
675	143.2	1	143.2	0.13	0.019
676	251.9	1	251.9	0.13	0.033
677	224.5	1	224.5	0.13	0.029
678	628.5	1.2	754.2	0.13	0.098
679	626.4	1.2	751.68	0.13	0.098
680	263.6	1	263.6	0.13	0.034
681	745.4	1.2	894.48	0.13	0.116
682	856.4	1.2	1027.68	0.2	0.206
683	832.3	1.2	998.76	0.2	0.200

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
684	590.2	1.2	708.24	0.13	0.092
685	775.3	1.2	930.36	0.13	0.121
686	439.3	1	439.3	0.13	0.057
687	636.1	1.2	763.32	0.13	0.099
688	642.8	1.2	771.36	0.13	0.100
689	702.1	1.2	842.52	0.13	0.110
690	706.5	1.2	847.8	0.13	0.110
691	100.6	1	100.6	0.13	0.013
692	149.8	1	149.8	0.13	0.019
693	161.1	1	161.1	0.13	0.021
694	1078.9	1.5	1618.35	0.2	0.324
695	916.3	1.2	1099.56	0.2	0.220
696	1083.5	1.5	1625.25	0.2	0.325
697	1005.6	1.5	1508.4	0.2	0.302
698	932.6	1.2	1119.12	0.2	0.224
699	813.1	1.2	975.72	0.2	0.195
700	147.4	1	147.4	0.13	0.019
701	638.1	1.2	765.72	0.13	0.100
702	705.9	1.2	847.08	0.13	0.110
703	1992.6	1.5	2988.9	0.65	1.943
704	1798.9	1.5	2698.35	0.65	1.754
705	2050.5	1.5	3075.75	0.65	1.999
706	1982.1	1.5	2973.15	0.65	1.933
707	1582.5	1.5	2373.75	0.2	0.475
708	1538	1.5	2307	0.2	0.461
709	1655.2	1.5	2482.8	0.2	0.497
710	1400.6	1.5	2100.9	0.2	0.420
711	895.2	1.2	1074.24	0.2	0.215
712	739.5	1.2	887.4	0.13	0.115
713	451	1	451	0.13	0.059
714	450.1	1	450.1	0.13	0.059
715	863.2	1.2	1035.84	0.2	0.207
716	759.6	1.2	911.52	0.13	0.118
717	438	1	438	0.13	0.057
718	298.5	1	298.5	0.13	0.039

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
719	329.5	1	329.5	0.13	0.043
720	496.6	1	496.6	0.13	0.065
721	416.9	1	416.9	0.13	0.054
722	666.4	1.2	799.68	0.13	0.104
723	666.7	1.2	800.04	0.13	0.104
724	710.8	1.2	852.96	0.13	0.111
725	875.5	1.2	1050.6	0.2	0.210
726	916.5	1.2	1099.8	0.2	0.220
727	1473	1.5	2209.5	0.2	0.442
728	750.9	1.2	901.08	0.13	0.117
729	836.3	1.2	1003.56	0.2	0.201
730	362.3	1	362.3	0.13	0.047
731	471.1	1	471.1	0.13	0.061
732	799.8	1.2	959.76	0.13	0.125
733	815	1.2	978	0.2	0.196
734	1050.4	1.5	1575.6	0.2	0.315
735	733.8	1.2	880.56	0.13	0.114
736	603.5	1.2	724.2	0.13	0.094
737	1110.1	1.5	1665.15	0.2	0.333
738	761.4	1.2	913.68	0.13	0.119
739	494.3	1	494.3	0.13	0.064
740	1053.7	1.5	1580.55	0.2	0.316
741	572.6	1.2	687.12	0.13	0.089
742	918.2	1.2	1101.84	0.2	0.220
743	875.9	1.2	1051.08	0.2	0.210
744	702.9	1.2	843.48	0.13	0.110
745	679.1	1.2	814.92	0.13	0.106
746	619.6	1.2	743.52	0.13	0.097
747	604	1.2	724.8	0.13	0.094
748	1124.4	1.5	1686.6	0.2	0.337
749	1033.2	1.5	1549.8	0.2	0.310
750	1010.9	1.5	1516.35	0.2	0.303
751	842.6	1.2	1011.12	0.2	0.202
752	560.2	1.2	672.24	0.13	0.087
753	480	1	480	0.13	0.062

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
754	383.7	1	383.7	0.13	0.050
755	886.3	1.2	1063.56	0.2	0.213
756	895.4	1.2	1074.48	0.2	0.215
757	1286.5	1.5	1929.75	0.2	0.386
758	835.1	1.2	1002.12	0.2	0.200
759	1092.3	1.5	1638.45	0.2	0.328
760	770.3	1.2	924.36	0.13	0.120
761	793.5	1.2	952.2	0.13	0.124
762	577.6	1.2	693.12	0.13	0.090
763	542.6	1.2	651.12	0.13	0.085
764	625.4	1.2	750.48	0.13	0.098
765	618.5	1.2	742.2	0.13	0.096
766	580.3	1.2	696.36	0.13	0.091
767	638.5	1.2	766.2	0.13	0.100
768	732.9	1.2	879.48	0.13	0.114
769	1068.1	1.5	1602.15	0.2	0.320
770	990.5	1.2	1188.6	0.2	0.238
771	1143.7	1.5	1715.55	0.2	0.343
772	2005.9	1.5	3008.85	0.65	1.956
773	1034.3	1.5	1551.45	0.2	0.310
774	730.1	1.2	876.12	0.13	0.114
775	658.9	1.2	790.68	0.13	0.103
776	860.4	1.2	1032.48	0.2	0.206
777	805.2	1.2	966.24	0.2	0.193
778	756.5	1.2	907.8	0.13	0.118
779	743.8	1.2	892.56	0.13	0.116
780	1401.1	1.5	2101.65	0.2	0.420
781	2343.9	1.5	3515.85	0.65	2.285
782	243.3	1	243.3	0.13	0.032
783	332.2	1	332.2	0.13	0.043
784	1282.9	1.5	1924.35	0.2	0.385
785	1172.8	1.5	1759.2	0.2	0.352
786	911.8	1.2	1094.16	0.2	0.219
787	430.8	1	430.8	0.13	0.056
788	311.6	1	311.6	0.13	0.041

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
789	307.6	1	307.6	0.13	0.040
790	312.6	1	312.6	0.13	0.041
791	458.6	1	458.6	0.13	0.060
792	542.9	1.2	651.48	0.13	0.085
793	414.6	1	414.6	0.13	0.054
794	1166	1.5	1749	0.2	0.350
795	395	1	395	0.13	0.051
796	540.1	1.2	648.12	0.13	0.084
797	621.6	1.2	745.92	0.13	0.097
798	874.8	1.2	1049.76	0.2	0.210
799	718.3	1.2	861.96	0.13	0.112
800	757	1.2	908.4	0.13	0.118
801	447.5	1	447.5	0.13	0.058
802	409.8	1	409.8	0.13	0.053
803	366.3	1	366.3	0.13	0.048
804	370.3	1	370.3	0.13	0.048
805	671.1	1.2	805.32	0.13	0.105
806	665.1	1.2	798.12	0.13	0.104
807	525.9	1.2	631.08	0.13	0.082
808	548.9	1.2	658.68	0.13	0.086
809	914.5	1.2	1097.4	0.2	0.219
810	601.7	1.2	722.04	0.13	0.094
811	694.5	1.2	833.4	0.13	0.108
812	1168.5	1.5	1752.75	0.2	0.351
813	892.2	1.2	1070.64	0.2	0.214
814	959.1	1.2	1150.92	0.2	0.230
815	827.6	1.2	993.12	0.2	0.199
816	882.2	1.2	1058.64	0.2	0.212
817	576.8	1.2	692.16	0.13	0.090
818	712.8	1.2	855.36	0.13	0.111
819	668.5	1.2	802.2	0.13	0.104
820	610.3	1.2	732.36	0.13	0.095
821	623.4	1.2	748.08	0.13	0.097
822	709.2	1.2	851.04	0.13	0.111
823	636.5	1.2	763.8	0.13	0.099

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
824	638.6	1.2	766.32	0.13	0.100
825	321.4	1	321.4	0.13	0.042
826	339.3	1	339.3	0.13	0.044
827	440.9	1	440.9	0.13	0.057
828	375.8	1	375.8	0.13	0.049
829	690.8	1.2	828.96	0.13	0.108
830	602.6	1.2	723.12	0.13	0.094
831	1437	1.5	2155.5	0.2	0.431
832	852	1.2	1022.4	0.2	0.204
833	549.9	1.2	659.88	0.13	0.086
834	575.7	1.2	690.84	0.13	0.090
835	976.4	1.2	1171.68	0.2	0.234
836	534	1.2	640.8	0.13	0.083
837	1045.4	1.5	1568.1	0.2	0.314
838	535.6	1.2	642.72	0.13	0.084
839	474.7	1	474.7	0.13	0.062
840	499.7	1	499.7	0.13	0.065
841	472	1	472	0.13	0.061
842	915.1	1.2	1098.12	0.2	0.220
843	1023.3	1.5	1534.95	0.2	0.307
844	1651.6	1.5	2477.4	0.2	0.495
845	902	1.2	1082.4	0.2	0.216
846	771.9	1.2	926.28	0.13	0.120
847	917.8	1.2	1101.36	0.2	0.220
848	713.7	1.2	856.44	0.13	0.111
849	605.6	1.2	726.72	0.13	0.094
850	934.6	1.2	1121.52	0.2	0.224
851	911	1.2	1093.2	0.2	0.219
852	692.4	1.2	830.88	0.13	0.108
853	664.1	1.2	796.92	0.13	0.104
854	807.4	1.2	968.88	0.2	0.194
855	405.2	1	405.2	0.13	0.053
856	312.9	1	312.9	0.13	0.041
857	890.5	1.2	1068.6	0.2	0.214
858	751.6	1.2	901.92	0.13	0.117

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
859	809	1.2	970.8	0.2	0.194
860	444.5	1	444.5	0.13	0.058
861	529.4	1.2	635.28	0.13	0.083
862	330.1	1	330.1	0.13	0.043
863	254	1	254	0.13	0.033
864	714.1	1.2	856.92	0.13	0.111
865	607	1.2	728.4	0.13	0.095
866	813.9	1.2	976.68	0.2	0.195
867	648.5	1.2	778.2	0.13	0.101
868	1058.2	1.5	1587.3	0.2	0.317
869	583.2	1.2	699.84	0.13	0.091
870	1297.9	1.5	1946.85	0.2	0.389
871	1093.6	1.5	1640.4	0.2	0.328
872	1561	1.5	2341.5	0.2	0.468
873	1728.5	1.5	2592.75	0.65	1.685
874	784.2	1.2	941.04	0.13	0.122
875	802.7	1.2	963.24	0.2	0.193
876	545.2	1.2	654.24	0.13	0.085
877	1070.5	1.5	1605.75	0.2	0.321
878	1054.4	1.5	1581.6	0.2	0.316
879	1203.3	1.5	1804.95	0.2	0.361
880	1295.3	1.5	1942.95	0.2	0.389
881	1351.9	1.5	2027.85	0.2	0.406
882	1316.7	1.5	1975.05	0.2	0.395
883	871.9	1.2	1046.28	0.2	0.209
884	755.8	1.2	906.96	0.13	0.118
885	740.5	1.2	888.6	0.13	0.116
886	599.3	1.2	719.16	0.13	0.093
887	800.7	1.2	960.84	0.13	0.125
888	858.5	1.2	1030.2	0.2	0.206
889	1005.2	1.5	1507.8	0.2	0.302
890	985.2	1.2	1182.24	0.2	0.236
891	940.8	1.2	1128.96	0.2	0.226
892	1044.2	1.5	1566.3	0.2	0.313
893	720.2	1.2	864.24	0.13	0.112

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
894	756.6	1.2	907.92	0.13	0.118
895	592.1	1.2	710.52	0.13	0.092
896	653.5	1.2	784.2	0.13	0.102
897	627.6	1.2	753.12	0.13	0.098
898	740.3	1.2	888.36	0.13	0.115
899	1187.6	1.5	1781.4	0.2	0.356
900	935.1	1.2	1122.12	0.2	0.224
901	476	1	476	0.13	0.062
902	556.8	1.2	668.16	0.13	0.087
903	627.6	1.2	753.12	0.13	0.098
904	630.3	1.2	756.36	0.13	0.098
905	992.3	1.2	1190.76	0.2	0.238
906	584	1.2	700.8	0.13	0.091
907	603.1	1.2	723.72	0.13	0.094
908	1406.7	1.5	2110.05	0.2	0.422
909	1023.4	1.5	1535.1	0.2	0.307
910	1160.2	1.5	1740.3	0.2	0.348
911	942.2	1.2	1130.64	0.2	0.226
912	978.4	1.2	1174.08	0.2	0.235
913	996.2	1.2	1195.44	0.2	0.239
914	1155.2	1.5	1732.8	0.2	0.347
915	1230	1.5	1845	0.2	0.369
916	1207.6	1.5	1811.4	0.2	0.362
917	1323	1.5	1984.5	0.2	0.397
918	993	1.2	1191.6	0.2	0.238
919	988.4	1.2	1186.08	0.2	0.237
920	918.6	1.2	1102.32	0.2	0.220
921	840.6	1.2	1008.72	0.2	0.202
922	802	1.2	962.4	0.2	0.192
923	816	1.2	979.2	0.2	0.196
924	698.7	1.2	838.44	0.13	0.109
925	1140.4	1.5	1710.6	0.2	0.342
926	1095.2	1.5	1642.8	0.2	0.329
927	1032.5	1.5	1548.75	0.2	0.310
928	1021.3	1.5	1531.95	0.2	0.306

Tambak	Luas (m2)	Tinggi air (m)	Volume (m3)	konsentrasi amonia (mg/L)	Potensi Pencemaran (kg/tambak)
929	1001.1	1.5	1501.65	0.2	0.300
930	1304.9	1.5	1957.35	0.2	0.391
Total Potensi Pencemaran Amonia					155.638



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bengkulu, Bengkulu pada tanggal 9 Agustus 1998 dan merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan suami istri Sutomo dan Sutur Yuliani. Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis, yaitu SD Negeri 99 Kota Bengkulu (2004-2010). Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 8 Kota Bengkulu (2010-2013) dan SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu (2013-2016). Pada tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikannya di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, penulis melaksanakan penelitian yang berjudul “**Analisis Potensi Pencemaran Amonia (NH₃) Pada Tambak Udang Di Sepanjang Pantai Selatan Yogyakarta**”.