

546.711
fug
m a

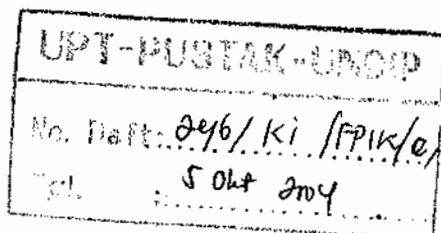


**MODEL PENYEBARAN SENYAWA NITROGEN
AKIBAT LIMBAH DOMESTIK
DI PERAIRAN PANTAI BANJIR KANAL TIMUR SEMARANG**

LAPORAN PENELITIAN

Oleh :

Denny Nugroho Sugianto, ST., MSi.



**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2003**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

-
1. Judul Penelitian : Model Penyebaran Senyawa Nitrogen Akibat Limbah Domestik di Perairan Pantai Banjir Kanal Timur Semarang
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Denny Nugroho Sugianto, ST., MSi
 - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - c. Pangkat / Gol / NIP : Penata / IIIb / 132 295 677
 - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - e. Jabatan Struktural : Staf Pengajar Jurusan Ilmu Kelautan
 - f. Fakultas/ Jurusan : Perikanan dan Ilmu Kelautan/ Ilmu Kelautan
3. Alamat Ketua Peneliti
- a. Alamat Kantor : Kampus Ilmu Kelautan Undip –Tembalang Semarang
Telp/ Fax: 024-7474698
 - b. Alamat Rumah : Jl. Mulia Depan I No 3, Perum Griya Mulya Loka, Klipang Semarang
-
4. Lokasi Penelitian : Perairan Pantai Banjir Kanal Timur Semarang.
-
5. Kerjasama dengan Institusi Lain:
- a. Nama Institusi - Insitut Teknologi Bandung
 - b. Alamat - Jalan Ganesha No 10 Bandung
-
6. Lama Penelitian : 8 bulan
-

Mengetahui,
Dekan
Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Semarang 15 Maret 2003

Peneliti

Denny Nugroho Sugianto, ST. MSi.
NIP 132 295 677

Abstrak

Diantara beberapa zat yang dapat membahayakan apabila terkandung dalam konsentrasi yang berlebih adalah senyawa nitrogen. Siklus alami nitrogen tersebut dapat terganggu akibat aktivitas manusia yang menghasilkan senyawa tersebut dalam jumlah besar, seperti akibat limbah domestik. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat membantu memberikan informasi pola penyebaran senyawa-senyawa nitrogen tersebut melalui pendekatan model. Model ini dibangun dari persamaan transpor 2 dimensi horisontal dengan metode Quickest yang penerapannya digabungkan dengan model hidrodinamika dengan metode semi-implisit 2 langkah yang telah dikembangkan oleh Laboratorium Oseanografi Departemen Geofisika dan Meteorologi ITB. Rata-rata kesalahan relatif untuk seluruh parameter yang dikaji sebesar 34,71 %, sedangkan untuk masing-masing konsentrasi yaitu Nitrogen Organik 59,35 - 60,89 %, Ammonium (NH_4) 49,15 - 50,52 %, Nitrit (NO_2) 29,08 - 29,70 %, dan Nitrat (NO_3) 23,97 - 24,44 %. Konsentrasi maksimum berada di sekitar sumber muara sungai dan konsentrasi minimum di lepas pantai. Keseluruhan konsentrasi tersebut masih di bawah baku mutu dan tidak menimbulkan masalah lingkungan seperti *eutrofikasi*.

Kata Kunci : model, nitrogen, pantai, semarang

Abstract

Between these constituents which might dangerous if exist in excessive concentration is nitrogen compound. The nitrogen natural cycle can be disturbed as a result of human activities which produce large amount of this compound, like domestic wastes. Because of that, it is needed an approach that able to the information of the pattern dispersion of these compounds in coastal waters by using Model. The model was built from horizontal 2-dimension transport equation using Quickest method in which its application was combined with 2 step semi implicit method for hydrodynamic model, which had already been developed by Oceanography Laboratory Dept. of Geophysics and Meteorology ITB. The value of mean relative errors for all the observed nutrient parameters from several scenarios are 34.71%, while for each of the concentrations resulted in 59.35 - 60.89 % for organic nitrogen, Ammonium (NH_4) 49.15 - 50.52 %, Nitrite (NO_2) 29.08 - 29.70 %, and Nitrate (NO_3) 23.97 - 24.44. The maximum concentration existed around the source of the end of the river, and the minimum concentration existed away from the coastal area. Generally, those concentrations are still below the limit value and do not cause the environmental problem such as *eutrofication*.

Key words : model, nitrogen, coast, semarang

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	1
ABSTRAK	2
ABSTRACT	2
DAFTAR ISI	3
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	4
1.2. Tujuan	4
1.3. Pendekatan Masalah dan Metode Pemecahannya	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Nitrogen dan Permasalahannya	6
2.1.1. Nitrogen Sebagai Nutrien	6
2.1.2. Masalah Eutrofikasi dan Nutrien	7
2.1.3. Nitrogen Organik dan Anorganik	8
a. Nitrogen Organik	8
b. Nitrogen Anorganik	9
2.2. Siklus Nitrogen	11
2.2.1. Distribusi Senyawa Nitrogen	11
2.2.2. Proses-Proses dalam Siklus Nitrogen	14
a. Ammonifikasi	16
b. Nitrifikasi	16
c. Denitrifikasi	17
d. Fiksasi Nitrogen	18
BAB III MATERI DAN METODE	19
3.1. Pengambilan Data	21
a. Data Primer	21
b. Data Sekunder	21
3.2. Penyelesaian Numerik Persamaan Hidrodinamika	21
3.3. Penyelesaian Numerik Persamaan Transpor dan Kinetika dengan Metode QUICKEST	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Nitrogen Organik (N-Org)	24
5.2. Ammonium (NH ₄)	26
5.3. Nitrit (NO ₂)	27
5.4. Nitrat (NO ₃)	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan Pantai Banjir Kanal Timur Semarang merupakan daerah muara sistem sungai Banjir Kanal Timur, Tambak Lorok, dan Tenggang (Gambar L-A1), dimana di sekitar perairan tersebut berfungsi sebagai daerah pelabuhan, perikanan, tambak, pembuangan limbah, dan pembangkit listrik tenaga uap. Air sungai yang masuk ke perairan pantai ini diperkirakan mengandung limbah domestik yang cukup besar dan juga limbah industri yang terbawa oleh keberadaan sungai-sungai tersebut dari daerah sebelah hulu muara yang melalui pusat kota Semarang. Diantara beberapa zat yang dapat membahayakan kondisi lingkungan perairan pantai apabila terkandung dalam jumlah banyak adalah senyawa nitrogen. Dalam jumlah tertentu, senyawa-senyawa tersebut sebenarnya diperlukan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Siklus alami nitrogen dapat terganggu dengan adanya aktivitas manusia yang menghasilkan senyawa-senyawa tersebut dalam jumlah besar, seperti limbah domestik.

Senyawa-senyawa nitrogen yang merupakan sumber nutrisi bagi biota planktonik dalam jumlah yang berlebih akan menimbulkan permasalahan kualitas air. Saat biota planktonik ini melimpah maka lapisan kolom air akan tertutupi sehingga penetrasi cahaya matahari sebagai sumber energi terhambat dan pada saat biota planktonik tersebut mati, pada proses dekomposisinya akan membutuhkan oksigen terlarut yang besar sehingga mengakibatkan biota air lainnya mati karena tidak mendapat oksigen yang cukup.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu model ekosistem yang berkaitan dengan siklus nitrogen, meliputi senyawa Nitrogen Organik, Ammonium (NH_4), Nitrit

(NO₂), Nitrat (NO₃) akibat limbah domestik dengan memperhatikan fenomena yang berkaitan dengan proses-proses kinetika baik secara biologis dan kimiawi.

1.3. Pendekatan Masalah dan Metode Pemecahannya

Untuk mencegah terjadinya permasalahan lingkungan yang menyebabkan terganggunya ekosistem sebagai akibat dari fungsi Perairan Pantai Banjir Kanal Timur Semarang tersebut, maka dibutuhkan suatu pengelolaan lingkungan yang terintegrasi mulai dari sumber pencemar di hilir sungai, hingga ke daerah lepas pantai. Salah satu data yang dapat membantu kegiatan pengelolaan lingkungan tersebut adalah informasi yang memperlihatkan pola penyebaran senyawa-senyawa di perairan dengan mempertimbangkan kinetiknya di alam, serta gambaran prediksi kondisi yang akan terjadi di masa yang akan datang. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui monitoring secara kontinyu. Oleh karena kegiatan ini membutuhkan dana yang cukup besar dan waktu yang tidak sedikit, maka diperlukan suatu pendekatan dengan menggunakan model matematika numerik, dimana materi yang dikaji adalah Nitrogen Organik, Ammonium (NH₄), Nitrit (NO₂), dan Nitrat (NO₃).

Meskipun mengandung kesalahan, model ini merupakan alternatif lain yang lebih murah dan mudah dalam memperoleh gambaran sebaran yang terjadi dimasa sekarang maupun prediksinya di masa yang akan datang.