

**STUDI KUALITAS AIR SUNGAI BATANG  
ARAU PADA MUSIM HUJAN  
(PARAMETER  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$  DAN  $\text{NO}_3$ )**

**TUGAS AKHIR**

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Stratum-1  
pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas*

**OLEH:**

**MERI ZELNI**  
**99 174 002**

**PEMBIMBING:**

**BUDHI PRIMASARI, MSc**



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
P A D A N G  
2005**



## ABSTRAK

Batang Arau merupakan salah satu sungai yang cukup besar yang berada di Padang Sumatera Barat. Disekitar Batang Arau terdapat pemukiman dan industri yang membuang limbah ke badan air Batang Arau sehingga mempengaruhi kualitas Batang Arau. Penelitian yang dilakukan mengamati perubahan kandungan nitrat, nitrit dan amonia sepanjang badan air Batang Arau. Konsentrasi amonia efluen industri sebagian berada di atas baku mutu (5 mg/l), yang berkisar 0,1993 mg/l - 11,4998 mg/l dan konsentrasi amonia buangan pemukiman berkisar 2,9125 mg/l - 9,53 mg/l. Semakin kehilir semakin tinggi konsentrasi amonia dan nitrit, konsentrasi amonia berkisar 0,017 mg/l - 0,488 mg/l dan konsentrasi nitrit berkisar 0 mg/l - 0,052 mg/l. Konsentrasi nitrat semakin rendah ke arah hilir, konsentrasi tertinggi yaitu 1,07 mg/l dan terendah yaitu 0 mg/l. Hubungan antara amonia dan nitrit dengan DO berbanding terbalik, sedangkan hubungan nitrat dengan DO berbanding lurus. Hubungan amonia dan nitrit dengan pH dan temperatur berbanding lurus, sedangkan hubungan nitrat dengan pH dan temperatur berbanding terbalik. Kecenderungan peningkatan konsentrasi amonia ke hilir tersebut terjadi setiap tahun. Konsentrasi amonia pada tahun 2000, 2004 dan 2005 secara berurut adalah 0,56 mg/l-1 mg/l, 0,1966 mg/l-0,6197 mg/l dan 0,01725 mg/l-0,488 mg/l. Konsentrasi nitrat dari titik referensi ke muara cenderung mengalami penurunan, kecuali pada tahun 2000 terjadi peningkatan. Konsentrasi nitrat pada tahun 2000, 2004 dan 2005 secara berurut adalah 0,41 mg/l-1,85 mg/l 0,995 mg/l-2,439 mg/l 0-1,017 mg/l. Konsentrasi parameter pencemar ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ) Batang Arau memenuhi baku mutu, yang dikategorikan dalam golongan C berdasarkan SK Gubernur No. 660.31-32-1996. Merujuk PP No 28 tahun 2001, berdasarkan hasil analisis konsentrasi parameter pencemar ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ) Batang Arau dikategorikan dalam kelas 1.

*Kata kunci:*

*Badan air Batang Arau, Amonia, Nitrat, Nitrit, Konsentrasi*

# BAB I

# PENDAHULUAN

## **1.1 Latar Belakang**

Air mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan makhluk hidup. Air digunakan untuk kebutuhan domestik, industri, pertanian dan sebagainya. Dalam Undang-Undang Dasar 1945 pasal 33 ayat 3 menyatakan bahwa, air merupakan kekayaan alam yang dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat, sehingga air perlu dilindungi agar terus bermanfaat bagi hidup dan kehidupan, sumber daya air meliputi laut, danau dan sungai. Sungai merupakan aliran air tawar dari sumber alamiah di daratan menuju muara, danau, laut, samudra atau sebagian sungai lain yang lebih besar.

Sungai yang memiliki multifungsi harus memiliki standar kualitas tertentu untuk tetap dijaga sesuai dengan peruntukannya. Standar kualitas tersebut meliputi parameter yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu parameter fisik dan kimia. Perlakuan-perlakuan yang bijaksana mutlak diperhitungkan yang tidak hanya untuk kepentingan sesaat (generasi sekarang), tetapi harus berwawasan masa depan. Saat ini kualitas sungai sangat menurun akibat pembuangan limbah cair dan padatan dari aktivitas rumah tangga, industri, institusi, pertanian dan perikanan. Permasalahan ini merupakan permasalahan besar yang harus segera di tuntaskan.

Salah satu sumber daya air di Sumatera Barat adalah sungai Batang Arau. Batang Arau merupakan salah satu sungai yang cukup besar yang berada di sebelah barat dari bukit barisan di wilayah daerah tingkat I Sumatera Barat. Menurut rencana Pemerintah Daerah Kota Padang, kawasan muara Batang Arau akan dijadikan kawasan wisata air, sehingga perlu dilakukan suatu pengelolaan kualitas air yang baik agar sungai dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.



Di sekitar Batang Arau terdapat empat industri karet dan satu industri minyak sawit yang cukup besar dimana industri karet merupakan industri terbanyak di sekitar Batang Arau yaitu di daerah Lubuk Begalung, Banuaran dan Gurun Lawas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelima industri tersebut membuang limbah cairnya ke badan sungai Batang Arau dan secara langsung telah memberikan kontribusi pencemaran Batang Arau. Pada kawasan setelah jembatan *By pass* jelas terlihat bahwa air sungai batang arau cenderung berwarna hitam, berbau dan berlanjut mengalir sampai kemuara.

Setiap jenis kegiatan industri telah memiliki baku mutu limbah cair tersendiri yang diatur oleh Pemerintah dalam keputusan 51/MEN-LH/10/1995 dan untuk baku mutu limbah cair industri karet yang beroperasi di Sumatera Barat diatur dalam ketetapan Gubernur KDH Tk I Sumatera Barat No. 660.1-614-1997 lampiran B. Air buangan dari pemukiman penduduk juga ikut menyumbang pencemaran Batang Arau, kenyataan menunjukkan bahwa belum adanya fasilitas penyaluran air buangan dari pemukiman penduduk menjadikan Batang Arau sebagai kakus alami penerima air buangan penduduk.

Hasil penelitian Nur (2003) yang berjudul "Studi Kualitas Air Batang Arau Akibat Buangan Organik Pemukiman dan Industri Dengan Menggunakan Parameter BOD dan DO (*Dissolved Oxygen*)" menunjukkan nilai DO dan BOD telah melebihi baku mutu. Efendi (2003) menyatakan bahwa rendahnya konsentrasi DO menunjukkan buruknya kualitas sungai. Konsentrasi DO mempengaruhi konsentrasi parameter kimia lain di antaranya  $\text{NH}_3$  (amonia),  $\text{NO}_2$  (nitrit) dan  $\text{NO}_3$  (nitrat). Berdasarkan itu maka perlu juga dilakukan studi lanjutan kualitas air sungai Batang Arau dengan parameter  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$  dan  $\text{NO}_3$ . Hasil dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengolahan limbah industri, meningkatkan kualitas air sungai Batang Arau sebagai kawasan wisata air, dan sebagai pelengkap data yang belum lengkap tentang kualitas air sungai Batang Arau. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan untuk mengetahui kualitas air sungai Batang Arau hanya beberapa titik sampel, maka untuk lebih sempurnanya dalam penelitian kali ini sampel diambil pada lokasi yang lebih banyak dan lebih memperhatikan kondisi-kondisi tertentu akan

menghasilkan penilaian yang objektif sehingga menjadikan penelitian ini lebih lengkap dan nyata.

## **1.2 Tujuan Penulisan**

Penelitian yang dilakukan bertujuan:

- Untuk mengetahui kualitas sungai Batang Arau dilihat dari parameter  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{NH}_3$ .
- Melengkapi data dan parameter dari penelitian yang sudah diteliti sebelumnya.
- Menyediakan data tentang kualitas Batang Arau yang lebih lengkap.

## **1.3 Manfaat penelitian.**

- Tersedianya data tentang kualitas air sungai Batang Arau.
- Sebagai bahan masukan bagi instansi yang terkait untuk melakukan penanganan sungai Batang Arau.
- Sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian yang serupa dibidang kualitas air sungai Batang Arau dimasa yang akan datang.

## **1.4 Batasan Masalah**

Mahalnya biaya yang diperlukan untuk menganalisis kualitas air maka penelitian ini di batasi dengan ruang lingkup sebagai berikut:

- Ruang lingkup penelitian ini dimulai dari hulu sungai di Kecamatan Lubuk Begalung hingga daerah muara di Kecamatan Padang Selatan.
- Parameter yang diamati adalah konsentrasi  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  dan  $\text{NH}_3$  dengan parameter pendukung DO (*Dissolved Oxygen*), pH, temperatur, debit dan kecepatan.
- Penelitian dilakukan pada musim hujan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut:



# BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil percobaan pendahuluan dari dua kali pengamatan menunjukkan bahwa DO minimum terjadi pada jam 07.00 pagi. Konsentrasi DO semakin ke dasar semakin rendah, sedangkan nilai pH dan temperatur pada permukaan dan dasar tinggi, tapi rendah di tengah badan air.
2. Konsentrasi amonia, nitrit dan nitrat terdapat dari efluen industri dan efluen pemukiman di sepanjang badan air Batang Arau yang terdapat empat industri karet dan satu industri sawit serta pemukiman di sepanjang aliran sungai. Konsentrasi amonia di efluen industri berada di atas baku mutu SK Gubernur Sumatera Barat No. 660.1-614-1997 yang nilai efluennya sebesar 11,49 mg/l sedangkan baku mutu sebesar 5 mg/l. Konsentrasi amonia pada efluen pemukiman 9,53 mg/l nilai yang cukup besar sebagai penyumbang amonia ke badan air Batang Arau.
3. Semakin jauh jarak dari titik referensi semakin tinggi konsentrasi amonia dan nitrit, dimana konsentrasi amonia 0,02mg/l – 0,48 mg/l dan konsentrasi nitrit antara 0,00 mg/l - 0,05 mg/l. Akibat akumulasi kandungan amonia yang masuk dari efluen industri dan penduduk sepanjang badan air, sedangkan tingginya nitrat akibat proses nitrifikasi.
4. Semakin jauh jarak dari titik referensi, konsentrasi nitrat semakin rendah dimana konsentrasi tertinggi terdapat pada jarak 2200 m yaitu 1,07 mg/l terendah pada jarak 0 m yaitu 0 mg/l terjadi akibat proses denitrifikasi.
5. Dalam penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa hubungan antara amonia, nitrit dengan DO berbanding terbalik, dimana semakin rendah konsentrasi DO maka semakin tinggi konsentrasi amonia dan nitrit karena reaksi pembentukan amonia dan nitrit membutuhkan oksigen. Hubungan antara nitrat dan DO

## DAFTAR PUSTAKA

1. Alaerts, G & Santika, S. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
2. Arsyad, Sitanala. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. ITB. Bandung.
3. Brown, A.L. 1987. *Freswater Ecology*. Heinemann Educationl Books. London.
4. Cole, G.A. 1988. *Text Book of Limnology*. Third edition Waveland press, Inc. Illinois. USA.
5. Connel, W. Des. dan Miller, j. Gregory. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Universitas Indonesia. Jakarta.
6. Cotton, dan Wilkinson. 1990. *Kimia Anorganik Dasar*. UI Press. Jakarta.
7. Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
8. Hammer, W.I. 1981. *Second Soil Conservation Consultant Repor*. AGOF/INS/78/006. Bogor.
9. Haslam, S.M. 1995. *River Polltion and Ecological Perspective*. John wiley and Sons. Chichester. UK
10. Hermawan, Yandi, dkk. 1989. *Hidrologi untuk Insinyur*. Edisi Ketiga. PT. Gelora Aksara Pratama. Jakarta.
11. Jeffries, M and Mills, D. 1996. *Freshwatwr Ecology Principles and APP Lications*. John wiley and Sons. Chichester. UK.
12. Jenie, B. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Kanisius. Jogjakarta.
13. Lamj, C. 1986. *Water and it's Control*. 2<sup>nd</sup> ed. John wiley and Sons. New York.
14. Lehninger, a.L. 1991. *Dasar-dasar Biokimia*. Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
15. Mackereth, F.J.H., Heron, J. And Talling, J.F. 1989. *Water Analysis fresh water Biological Association*. Cumbria. Uk.
16. Mahida, U.N. 1986. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*. CV Rajawali. Jakarta.
17. Mason, C.F. 1993. *Biology of Freshwater Pollution*. Secend Edition longman Scientific and Technical. New York.