

**KOMUNITAS PERIFITON DAN FITOPLANKTON  
SERTA PARAMETER FISIKA-KIMIA PERAIRAN  
SEBAGAI PENENTU KUALITAS AIR  
DI BAGIAN HULU SUNGAI CISADANE, JAWA BARAT**

**HABIB KRISNA WIJAYA  
C24104079**

**SKRIPSI**



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2009**

## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul:

**KOMUNITAS PERIFITON DAN FITOPLANKTON SERTA  
PARAMETER FISIKA-KIMIA PERAIRAN SEBAGAI PENENTU  
KUALITAS AIR DI BAGIAN HULU SUNGAI CISADANE, JAWA BARAT**

adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun ke perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Bogor, Maret 2009

Habib Krisna Wijaya  
C24104079

**Habib Krisna Wijaya. C24104079. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika-Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat. Dibimbing oleh Niken T. M. Pratiwi dan Enan M. Adiwilaga.**

## **RINGKASAN**

Sungai Cisadane merupakan sungai yang cukup besar di Jawa Barat dengan panjang  $\pm 140$  kilometer. Sungai Cisadane yang berhulu di Gunung Pangrango memiliki daerah aliran sungai seluas 7.679,3 ha. Air dari Sungai Cisadane ini dimanfaatkan oleh penduduk sebagai air baku untuk air minum, irigasi, perikanan, media pembuangan limbah rumah tangga dan industri, sekaligus untuk kegiatan mandi, cuci, dan kakus (MCK). Berkembangnya kegiatan penduduk tersebut di sepanjang aliran Sungai Cisadane dapat berpengaruh terhadap kondisi kualitas air sungai, karena hasil buangnya mengalir ke sungai sehingga mempengaruhi keberadaan organisme di dalamnya. Perubahan kondisi perairan dan pola hidrologi sungai menyebabkan perubahan komposisi komunitas perifiton dan fitoplankton. Untuk itu diperlukan suatu upaya pemantauan mengenai status kualitas Sungai Cisadane hulu melalui parameter fisika-kimia perairan serta menggunakan biota yang hidup di dalamnya, terutama perifiton yang keberadaannya relatif menetap di perairan sehingga lebih menggambarkan perubahan sungai. Dari parameter tersebut, maka dapat ditentukan kualitas air Sungai Cisadane.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan dan status perairan hulu Sungai Cisadane melalui struktur komunitas perifiton dan fitoplankton serta kualitas airnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu masukan dalam pengelolaan hulu Sungai Cisadane di masa yang akan datang.

Penelitian dilakukan mulai bulan Juni hingga November 2007 di tiga stasiun pengamatan. Penentuan stasiun pengamatan ditentukan berdasarkan tataguna lahan di sekitar setiap stasiun. Pengambilan contoh perifiton, fitoplankton, dan air untuk analisis kualitas air dilakukan setiap bulan selama enam bulan. Pendekatan pencemaran di hulu Sungai Cisadane berdasarkan keberadaan perifiton dan fitoplankton digunakan klasifikasi saprobik dan koefisien saprobik, sedangkan untuk menentukan status perairan digunakan Indeks Kualitas Air-NSF.

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh jumlah jenis perifiton sebanyak 62 genera yang berasal dari kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Cyanophyceae, serta filum Protozoa. Di samping itu diperoleh fitoplankton sebanyak 50 genera dari kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Cyanophyceae. Berdasarkan hasil penilaian kualitas air, kondisi sungai dengan parameter fisika-kimia yang tergolong baik, didapat Indeks Kualitas Air dalam kriteria status perairan yang baik pula. Kemudian berdasarkan klasifikasi dan koefisien saprobik menggunakan parameter biologi (perifiton dan fitoplankton) yang ditemukan menunjukkan pencemaran sungai yang terjadi masih rendah, dengan masukan bahan pencemar berupa bahan organik dan anorganik, namun masih dalam jumlah yang kecil.

**KOMUNITAS PERIFITON DAN FITOPLANKTON  
SERTA PARAMETER FISIKA-KIMIA PERAIRAN  
SEBAGAI PENENTU KUALITAS AIR  
DI BAGIAN HULU SUNGAI CISADANE, JAWA BARAT**

**HABIB KRISNA WIJAYA  
C24104079**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2009**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika-Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat  
Nama Mahasiswa : Habib Krisna Wijaya  
NIM : C24104079  
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Niken T. M. Pratiwi, M.Si.  
NIP. 132 008 553

Dr. Ir. Enan M. Adiwilaga  
NIP. 130 892 613

Mengetahui,

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Prof. Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc.  
NIP. 131 578 799

Tanggal ujian: 11 Maret 2009

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **"Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta parameter Fisika-Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat"**. Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh sebab itu penulis memohon masukan kritik dan saran dari semua pihak guna memperbaiki penulisan skripsi ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Bogor, Maret 2009

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mengarahkan, membantu, dan mendukung kegiatan penelitian ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Niken T. M. Pratiwi M.Si. dan Dr. Ir. Enan M. Adiwilaga selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan arahan, masukan, bimbingan, dan semangat selama penulis melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
2. Majariana Krisanti, S.Pi., M.Si. sebagai penguji tamu dan Dr. Ir. Yunizar Ernawati, M.S. sebagai wakil dari Departemen MSP yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis.
3. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama perkuliahan dan Dosen FPIK yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Ayahanda (Alm) Muso Hartoyo, Ibunda Sundari, keluarga Mbak Eni, Mbak Dwi, Mbak Rini, Mas Sophan, Mas Adi, dan Mbak Yeyen yang telah memberikan doa, semangat, dukungan, dan kasih sayang sehingga penulis mampu menyelesaikan studi perkuliahan.
5. Staf Tata Usaha MSP serta Staf Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan (Ibu Siti, Ibu Ana, Mbak Widar, Mbak Ina, dan Kak Aan) atas bantuan dan kerja sama kepada penulis selama perkuliahan dan penelitian.
6. Sahabat di Wisma Byru (Reza, Agus, Dani, Dior, Annas, Ofi, Yuda, Wiliam, Indra, Yanda, Bawon, Royani, Ngkong, dan Ahmad) dan Ar-Rozzaq (Ipin dan Wahyu) atas bantuan, kebersamaan, dan kekeluargaannya kepada penulis.
7. Sahabat di MSP 41 (Wilda rekan satu tim Cisadane; Riyan dan Weni dengan persahabatannya; Shelly dengan segala bantuannya: Pacool, Rifi, Aay, Mira, Faiz, Widi, Na, Bon-bon, Spy, L, Irwan, Sumo, Dila) dan semuanya atas kekeluargaan yang tidak 0 (nol) dan segala-galanya yang tidak terlupakan.
8. Teman-teman MSP (angkatan 37, 38, 39, 40, 42, 43, dan 44) serta rekan-rekan HMI Bogor dan FIM atas semua kenangannya dan kerjasamanya.

# DAFTAR ISI

|                                                                               | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                                                          | i       |
| DAFTAR ISI .....                                                              | iii     |
| DAFTAR TABEL .....                                                            | v       |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                           | vi      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                         | viii    |
| <br>I. PENDAHULUAN                                                            |         |
| 1.1. Latar belakang .....                                                     | 1       |
| 1.2. Pendekatan masalah .....                                                 | 2       |
| 1.3. Tujuan dan manfaat .....                                                 | 4       |
| <br>II. TINJAUAN PUSTAKA                                                      |         |
| 2.1. Ekosistem sungai .....                                                   | 5       |
| 2.2. Keadaan umum hulu Sungai Cisadane .....                                  | 6       |
| 2.3. Perifiton .....                                                          | 6       |
| 2.4. Fitoplankton .....                                                       | 8       |
| 2.5. Perifiton dan fitoplankton sebagai indikator pencemaran perairan         | 9       |
| 2.6. Sistem saprobik .....                                                    | 11      |
| 2.7. Parameter fisika dan kimia .....                                         | 13      |
| 2.7.1. Suhu .....                                                             | 13      |
| 2.7.2. Arus .....                                                             | 14      |
| 2.7.3. Kekeruhan .....                                                        | 15      |
| 2.7.4. Padatan total .....                                                    | 15      |
| 2.7.5. Derajat keasaman (pH) .....                                            | 16      |
| 2.7.6. Oksigen terlarut (DO) .....                                            | 16      |
| 2.7.7. Kebutuhan oksigen biokimia (BOD) .....                                 | 17      |
| 2.7.8. Kebutuhan oksigen kimiawi (COD) .....                                  | 18      |
| 2.7.9. Unsur hara .....                                                       | 18      |
| 2.8. Dampak aktivitas manusia terhadap kualitas air sungai .....              | 20      |
| <br>III. METODE PENELITIAN                                                    |         |
| 3.1. Waktu dan lokasi penelitian .....                                        | 22      |
| 3.2. Alat dan bahan .....                                                     | 22      |
| 3.3. Metode pengambilan contoh .....                                          | 23      |
| 3.3.1. Penentuan lokasi penelitian .....                                      | 23      |
| 3.3.2. Parameter biologi .....                                                | 24      |
| 3.3.3. Parameter fisika dan kimia .....                                       | 25      |
| 3.4. Pengumpulan data .....                                                   | 26      |
| 3.5. Analisis data.....                                                       | 27      |
| 3.5.1. Kelimpahan perifiton dan fitoplankton .....                            | 27      |
| 3.5.2. Indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E),<br>dan dominansi (C)..... | 28      |
| 3.5.3. Analisis tingkat kesamaan antar waktu pengamatan .....                 | 30      |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.4. Analisis hubungan parameter fisika dan kimia perairan terhadap parameter biologi .....         | 31 |
| 3.5.5. Uji Kruskal-Wallis .....                                                                       | 32 |
| 3.5.6. Kualitas lingkungan perairan .....                                                             | 32 |
| 3.5.6.1. Indeks Kualitas Air .....                                                                    | 32 |
| 3.5.6.2. Sistem saprobik .....                                                                        | 34 |
| <br>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN                                                                          |    |
| 4.1. Karakteristik lokasi penelitian .....                                                            | 36 |
| 4.2. Karakteristik fisika dan kimia perairan .....                                                    | 38 |
| 4.2.1. Arus .....                                                                                     | 38 |
| 4.2.2. Suhu .....                                                                                     | 40 |
| 4.2.3. Kekeruhan .....                                                                                | 40 |
| 4.2.4. Padatan total .....                                                                            | 41 |
| 4.2.5. Derajat keasaman (pH).....                                                                     | 42 |
| 4.2.6. Oksigen terlarut (DO) .....                                                                    | 43 |
| 4.2.7. Kebutuhan oksigen biokimia (BOD) .....                                                         | 44 |
| 4.2.8. Kebutuhan oksigen kimiawi (COD) .....                                                          | 45 |
| 4.2.9. Unsur hara .....                                                                               | 46 |
| 4.3. Karakteristik biologi .....                                                                      | 48 |
| 4.3.1. Komunitas perifiton dan fitoplankton .....                                                     | 48 |
| 4.3.1.1. Komposisi dan kelimpahan perifiton .....                                                     | 50 |
| 4.3.1.2. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton .....                                                  | 55 |
| 4.3.1.3. Analisis indeks keanekaragaman ( $H'$ ),<br>keseragaman ( $E$ ), dan dominansi ( $C$ ) ..... | 59 |
| 4.4. Analisa tingkat kesamaan antar waktu pengamatan .....                                            | 61 |
| 4.4.1. Pengelompokan waktu pengamatan berdasarkan kesamaan kelimpahan perifiton .....                 | 61 |
| 4.4.2. Pengelompokan waktu pengamatan berdasarkan kesamaan kelimpahan fitoplankton .....              | 62 |
| 4.4.3. Pengelompokan waktu pengamatan berdasarkan kesamaan parameter fisika dan kimia .....           | 63 |
| 4.5. Analisis hubungan parameter fisika dan kimia terhadap parameter biologi .....                    | 64 |
| 4.6. Kualitas lingkungan perairan .....                                                               | 66 |
| 4.6.1. Indeks Kualitas Air .....                                                                      | 66 |
| 4.6.2. Sistem saprobik .....                                                                          | 67 |
| 4.6.2.1. Sistem saprobik perifiton secara kualitatif .....                                            | 67 |
| 4.6.2.2. Koefisien saprobik .....                                                                     | 68 |
| 4.7. Pembahasan umum .....                                                                            | 69 |
| <br>V. KESIMPULAN DAN SARAN                                                                           |    |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                                                 | 73 |
| 5.2. Saran .....                                                                                      | 73 |
| <br>DAFTAR PUSTAKA .....                                                                              | 74 |
| LAMPIRAN .....                                                                                        | 77 |
| RIWAYAT HIDUP .....                                                                                   | 97 |

## DAFTAR TABEL

|    |                                                                                                                                                                                    | Halaman |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. | Distribusi alga dalam kaitannya dengan arus (Round 1964<br><i>in</i> Whitton 1975).....                                                                                            | 14      |
| 2. | Penggolongan kualitas air berdasarkan kandungan oksigen terlarut<br>(Sachmitz 1971 <i>in</i> Lumbantobing 1996) .....                                                              | 17      |
| 3. | Kriteria kualitas air berdasarkan BOD (Lee <i>et al.</i> 1979<br><i>in</i> Supartiwi 2000) .....                                                                                   | 17      |
| 4. | Parameter, metode, alat, dan bahan penelitian .....                                                                                                                                | 23      |
| 5. | Nilai kepentingan kualitas air (modifikasi Ott 1978) .....                                                                                                                         | 33      |
| 6. | Kriteria penilaian Indeks Kualitas Air (Ott 1978).....                                                                                                                             | 33      |
| 7. | Karakteristik perairan dan hubungan respon dari komunitas<br>perifiton terhadap pencemaran bahan organik (Welch 1980) .....                                                        | 34      |
| 8. | Hubungan antara koefisien saprobik (X), tingkat pencemaran,<br>fase saprobik, dan bahan pencemar (Dresscher dan Van der<br>Mark 1976 <i>in</i> Soewignyo <i>et al.</i> 1986) ..... | 35      |
| 9. | Hasil uji hubungan antar parameter biologi dengan parameter<br>fisika-kimia ( <i>Pearson correlation</i> ) .....                                                                   | 65      |