

LAPORAN TEKNIS TOLOK UKUR 01.04

LITBANG LIMNOTEKNOLOGI PENGELOLAAN DAN RESTORASI
PERAIRAN DARAT

Oleh

Ir. Sulastri

PROYEK LITBANG PENDAYAGUNAAN DAN REHABILITASI
LINGKUNGAN PERAIRAN DARAT

1994/1995

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PENDAYAGUNAAN DAN REHABILITASI LINGKUNGAN PERAIRAN DARAT

PENDAHULUAN

Perairan darat seperti danau dan sungai memiliki potensi dan peranan yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan manusia seperti keperluan air bersih, kebutuhan pangan dan energi, kebutuhan pariwisata serta estetika dan transportasi.

Pemanfaatan dan eksploitasi perairan darat akan terus meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk dan ekonomi masyarakat. Dengan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk maka eksploitasi sumberdaya alam tidak lagi terbatas hanya pada perairan darat saja tetapi juga meluas ke wilayah Das-nya dan sekitarnya. Seluruh aktivitas ini akan menimbulkan akibat lanjutan berupa penurunan potensi dan kualitas badan air, sebagai contoh D. Kerinci terjadi penurunan populasi ikan Seimah, serta meningkatnya tumbuhan air eceng gondok. Disamping itu sering dijumpai pencemaran di perairan sungai khususnya di Jawa. Disisi lain masih ada perairan darat di Indonesia yang masih baik dan memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan, seperti Danau-danau di Sulawesi Selatan yakni D. Matano, D. Towuti dan D. Mahalona. Namun demikian untuk mengantisipasi permasalahan yang akan timbul berkaitan dengan eksploitasi sumberdaya perairan darat yang terus meningkat perlu dicari suatu konsep pengelolaan agar dapat memanfaatkan potensi perairan darat tersebut secara lestari.

TUJUAN

Tujuan kegiatan Litbang Pendayagunaan dan Rehabilitasi Perairan Darat adalah :

- Mengembangkan referensi tipe dan karakteristik Danau di Indonesia guna dijadikan dasar pengelolaannya.
- Mengembangkan teknologi untuk menyusun konsep pengelolaan perairan danau sesuai dengan permasalahan karakteristik Danau serta kebutuhan masyarakat sekitarnya.
- Mengembangkan teknologi untuk menyusun konsep pengelolaan potensi sumberdaya perairan darat.

LOKASI PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan di beberapa wilayah dan tipe perairan-perairan Darat yakni:

- Perairan Danau Matano, Danau Towuti, Danau Mahalona, Sulawesi Selatan
- Perairan perairan Darat Kerinci sekitar Jambi
- Perairan Sungai di wilayah Banten Selatan
- Perairan Sungai Sambas di Kalimantan Timur

DANA YANG TERSEDIA

Dana yang digunakan untuk kegiatan Penelitian dan Rehabilitasi Lingkungan Perairan Darat dalam tahun 1994/1995 adalah sebesar Rp. 88.926.000,00 dengan rincian sebagai berikut :

1. Gaji dan Upah	: Rp. 10.140.000,-
2. Bahan Kimia dan Aus	: Rp. 13.750.000,-
3. Perjalanan	: Rp. 57.636.000,-
4. Lain-lain (analisa sampel, pembantu lapangan, pengiriman material, pengumpulan data sekunder, asuransi, pembuatan laporan)	: Rp. 7.400.000,-

Total Rp. 88.926.000,-

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kegiatan Penelitian di Sulawesi Selatan

Kegiatan di Sulawesi Selatan di fokuskan di perairan D. Matano, D. Mahalona dan D. Towuti. Alasan pemilihan ke 3 danau ini adalah bahwa ke 3 danau tersebut saling berhubungan, D. Matano adalah bagian hulu dari ketiga danau tersebut, selanjutnya Danau Mahalona dan yang paling hilir adalah Danau Towuti. Air dari D. Towuti mengalir melalui Sungai Larona dan bermuara ke teluk Bone. Danau Matano seluas 116 km^2 dengan elevasi 382 m dpl, serta kedalaman 590 m. Danau Mahalona seluas $24,4 \text{ km}^2$ dengan elevasi 310 m dpl serta kedalaman 73 m. Danau Towuti luas 561 km^2 dengan elevasi 293 m dpl serta kedalaman 203 m. Keistimewaan danau-danau tersebut adalah bahwa genesis Danau Towuti ataupun D. Matano adalah

tektonik. Posisi permukaan D. Matano adalah 382 diatas permukaan laut, sedangkan kedalaman danau terdalam adalah 590 m. Ini berarti bahwa letak dasar terdalam danau adalah 208 m dibawah permukaan laut. di D. Towuti ataupun D. Matano juga terdapat beberapa species ikan endemik. dengan demikian danau-danau ini memiliki nilai-nilai penting untuk dikonservasi yang dapat merupakan "World Heritate".

Disamping itu keberadaan PT. INCO yang memproduksi Nikel disekitar wilayah danau berkaitan erat dengan keberadaan, kaitannya dengan suply kebutuhan sumber-daya air. Melihat kondisi lingkungan danau yang baik ada keinginan untuk menyumbangkan ecoturism. Untuk itu diperlukan suatu perencanaan yang matang serta penegelolaan yang tepat agar dapat memanfaatkan potensi sumberdaya perairan danau secara lestari.

Oleh karena itu kegiatan di Sulawesi Selatan ini adalah melakukan beberapa penelitian yang ditujukan untuk penyusunan konsep pengelolaan danau. Pada tahun ini dilakukan beberapa penelitian meliputi beberapa ciri fisika, kimia limnologi, danau yang akan dijadikan kriteria pengelolaan danau, studi kandungan logam berat pada ketiga perairan danau tersebut, distribusi vertikal phytoplankton pada ketiga danau dan sedimentasi klastik di tepi barat Danau Matano. Ciri fisika kimia yang diamati disajikan pada Tabel 1. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sejumlah parameter fisika kimia di danau Matano berbeda secara nyata antara musim hujan dan musim kemarau. Ciri-ciri unik lain danau Towuti dan Matano adalah memiliki kedalaman kriptodepresi, pengadukan yang holomiktik. Profil oksigen disarankan untuk dikembangkan sebagai kriteria untuk evaluasi dalam pengelolaan danau.

Studi kandungan logam berat yang diamati meliputi 9 jenis logam berat yang terdiri atas Fe, Pb, Zn, Co, Ni, Cu, Cd, Mn dan Cr. Konsentrasi dan profil logam berat berdasarkan kedalaman disajikan pada Gambar (1). Secara vertikal kandungan logam berat di D. Matano pada perairan bagian dalam meningkat khususnya pada musim kemarau (bulan Juli). Kandungan Nikel (Ni) mencapai 9,697 mg Ni/L, sedangkan Fe mencapai 8,906 mg Fe/L, Mn mencapai 2,378 mg Mn/L pada kedalaman 580 m. Sedangkan Pb kenaikan konsentrasi pada kedalaman 580 m terjadi pada musim hujan (bulan Desember) yakni 0,187 mg Pb/L. Pada kedalaman 0 sampai 100 m, profil ke-sembilan jenis logam berat ini tidak menunjukkan fluktuasi konsentrasi yang menonjol. Dugaan sementara dikatakan bahwa faktor eksternal seperti musim kemarau dan musim penghujan cukup memberikan pengaruh konsentrasi atau kandungan logam berat Danau Matano.

Konsentrasi logam berat di Danau Mahalona yang dominan atau yang rata-rata konsentrasinya besar adalah 4 jenis logam berat yakni Fe, Mn, Pb dan Cr. Kisaran konsentrasi Pb adalah 0,190 mg Pb/L sampai dengan 0,289 mg Pb/L. Puncak konsentrasi pada kedalaman 40 dan 60 m, Mn memiliki kisaran konsentrasi 0 mg Mn/L sampai dengan 0,388 mg Mn/L, konsentrasi tertinggi pada kedalaman 40 m. Konsentrasi Fe rata-rata adalah 0,307 mg Fe/L merupakan konsentrasi yang paling tinggi dibandingkan D. Towuti dan D. Matano. Konsentrasi Logam Cr di D. Mahalona berkisar 0,085 mg Cr/L sampai dengan 0,099 mg/L. Profil Cr nampak hampir orthograde, yang menandakan konsentrasi hampir sama dari permukaan sampai dasar. Konsentrasi Cr tertinggi dipermukaan yakni 0,0099 mg Cr/L, secara umum dan rata-rata konsentrasi Cr di D. Mahalona lebih tinggi dibandingkan D. Matano dan D. Towuti. Diduga D. Mahalona mengalami pembebanan Cr yang besar dari lingkungannya dibandingkan D. Matano dan di D. Towuti. Di D. Towuti dari hasil determinasi 9 jenis logam diketahui 6 jenis logam yang memiliki konsentrasi tinggi adalah Fe, Pb, Co, Cr, Zn dan Mn. Fe merupakan jenis logam yang memiliki konsentrasi paling tinggi. Konsentrasi tinggi yang diambil bulan Juli di kedalaman 10 m yakni 0,650 mg Fe/L, sedangkan dari data yang diambil bulan Desember konsentrasi tertinggi pada kedalaman 20 m yakni 0,831 mg Fe/L. Pb jenis logam berat yang konsentrasinya tinggi khususnya pada bulan Desember (musim hujan) kondisi yang sama seperti ditemukan di D. Matano.

Cobalt (Co) juga jenis logam berat yang memiliki konsentrasi cukup tinggi di D. Towuti khususnya pada bulan Juli. Konsentrasi tertinggi pada kedalaman 40 m yakni 0,194 mg Co/L.

Berdasarkan analisa jenis phytoplankton diketahui 23 jenis phytoplankton di D. Matano, D. Towuti dan D. Mahalona. Dari 23 jenis tersebut terdiri dari klas *dinophyceae*, *cyanophyceae*, *chlorophyceae* dan *bacillariophyceae*. (Tabel 2). Jenis *Staurastrum limneticum* jenis yang mendominasi dan ditemukan pada ke 3 danau dan menempati strata mulai dari permukaan sampai 40 m kecuali D. Mahalona samapi 30 m. Demikian juga jenis *Peridinium cintatum* ditemukan dari permukaan samapi 40 m untuk D. Matano dan samapi kedalaman 30 m untuk D. Towuti dan D. Mahalona. Rest and Ryding (1985) melaporkan bahwa danau Olygotrophic dicirikan oleh dominasi phytoplankton jenis *Staurastrum*. Dari kedalaman sechi dan kandungan khlorofil ketiga danau ini juga menunjukkan D. Towuti, D. Mahalona dan D. Matano masih tergolong oligotrofik.

Nilai kandungan klorofil D. Matano berkisar 0 - 3,969 mg/m³, D. Mahalona 3,88 - 9,41 mg/m³ dan D. Towuti 0 - 7,052 mg/m³. Sedangkan kedalaman sechi (kecerahan cahaya) untuk D. matano berkisar 9,9 - 12 m, D. Mahalona 8 m dan D. Towuti 8 - 17,4 m. Dilihat dari distribusi vertikal fitoplankton nampaknya faktor penetrasi cahaya memberikan kontribusi yang jelas terhadap distribusi kelimpahan phytoplankton. Hal ini jelas terlihat bahwa penyebaran dan kelimpahan phytoplankton lebih tinggi dibagian antara kedalaman 0 - 20 m. Karena pada zona ini masih cukup cahaya dan mineral untuk membantu pertumbuhan organisme.

Proses sedimentasi D.Matano berasal dari sedimen klastik kasar terletak dibagian tepi barat danau, dari suspensi terletak ditepi Utara danau dan dari arus turbid (dari bagian Selatan danau) yang terbentuk karena morfologi bagian tepi danau yang curam. Indikasi dari sedimentasi arus turbid yang direkam terjadi hingga kedalaman 100 m, namun analisis kandungan karbon organik sedimen pada kedalaman 590 m oleh Universitas Winsor menghasilkan 1 - 6 % memberikan indikasi bahwa laju pengendapan tidak terlalu tinggi. Sedimentasi di bagian barat danau yang berasal dari Sungai Lamolengko yang berada di Utara Desa Matano, memperlihatkan gradasi ukuran butir mulai dari klastik sangat kasar 9 - 27 cm dibagian badan sungai, klastik kasar (1 - 5 mm) dibagian muara sungai hingga klastik menengah halus (< 0,5 mm) dibagian danau. Pengukuran dengan Echosounder pada bagian barat D. Matano memperlihatkan bentuk dasar danau yang cembung melandai hingga 55 m yang ditafsirkan merupakan akumulasi sedimen klastik dari batuan asal ultrabasa, hingga bagian danau yang lebih dalam dan lereng yang lebih terjal.

KEGIATAN DI JAMBI

Permasalahan Danau Kerinci dan sungai sekitarnya antara lain adalah pertumbuhan eceng gondok dan penurunan populasi ikan semah. Terbatasnya waktu dan dana maka program pengelolaan sumberdaya perairan darat di Jambi yang perlu mendapatkan perhatian dulu adalah bagaimana meningkatkan populasi ikan semah.

Ikan semah di sungai-sungai di sekitar D. Kerinci Kabupaten Kerinci menurut pengamatan terakhir dilapangan populasinya sudah sangat rendah. Hal ini ditunjukkan dengan gejala-gejala semakin sukarnya ikan tersebut ditangkap, pola distribusinya yang semakin mengelompok serta semakin kecilnya ukuran ikan yang tertangkap. Meskipun dilaporkan masih adanya ikan ini tetapi karena intensitas penagka-

pannya yang semakin tinggi, dengan semakin banyaknya manusia yang ada di wilayah tersebut menyebabkan populasi ikan semah semakin terancam kelestariannya.

Dilain pihak Kab. Kerinci merupakan salah satu Kabupaten yang sebagian wilayahnya merupakan bagian Taman Nasional Kerinci Seblat, sehingga aspek-aspek konservasi sumberdaya alam merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam semua kegiatan pembangunan.

Uji coba pemulihan ikan semah dilakukan dengan perpaduan secara limnoengineering dengan aspek-aspek lingkungan, ekonomi, sosial dan hukum. Kegiatan memulihkan populasi ikan semah yang dilakukan saat ini adalah untuk mengawali usaha pemulihan ikan semah di Sungai Batang Merangin, sebagai outlet D. Kerinci. Tujuan kedua adalah menyempurnakan data dasar pola pemulihan sumberdaya perairan darat dan tujuan ketiga adalah mengujicobakan teknik-teknik domestikasi terhadap induk yang tumbuh secara alami, agar dapat dipersiapkan sebagai bahan untuk penagkarannya.

Metoda pemulihan populasi ikan semah dilakukan secara insitu dengan kegiatan yang meliputi:

- Kegiatan persiapan uji coba
- Pemetaan lubuk-lubuk yang merupakan habitat ikan semah
- Pengukuran kualitas air dan Pengembangan Baku Mutu Kualitas Limnoengineering Reservat Lubuk Sahap
- Penutupan Lubuk-lubuk habitat ikan semah dan Penyuluhan kepada masyarakat sekitarnya
- Revegetasi Zona Riparian (Zona Tepian) sungai
- Uji coba pemberian pakan ikan semah ke Lubuk Sahap
- Uji coba pemijahan secara implant breeding dan induced breeding

Kegiatan persiapan pemulihan ikan semah dimulai sejak tahun 1991-1992 dengan pengenalan tipe-tipe habitat, pola distribusi ikan semah di lubuk-lubuk Sungai Batang Merangin, kemudian survei limnologis untuk mengenali sifat-sifat limnologis tipe-tipe habitat ikan semah (Tor douronensis).

Pemetaan lubuk ditujukan untuk mendapatkan informasi secara detil batas-batasnya serta posisinya secara tepat dimuka bumi dengan alat yang memadai, sehingga diketahui dengan jelas dan pasti batas-batas lubuk yang akan dijadikan reservat dan dikonservasi. Data selengkapnya mengenai luas lubuk, posisi titik awal pemetaan,

posisi titik triangulasi disajikan pada Tabel 3.

Hasil pengukuran kualitas air Lubuk Sahap disajikan pada Tabel 4. Data yang ada menunjukkan bahwa perairan Lubuk Sahap tidak mempunyai faktor pembatas bagi kehidupan ikan, meskipun perairan ini tergolong perairan yang subur. Hasil rujukan menunjukkan bahwa kualitas air di Lubuk Sahap berkisar sangat baik, tidak tercemar sama sekali sampai cukup baik sedikit sekali tercemar. Meskipun lubuk-lubuk yang lain tidak dilaporkan hasil pengukuran kualitas airnya, tetapi lubuk-lubuk lainnya berbatasan dengan Lubuk Sahap dari arah hilir dan hulunya sehingga diperkirakan kualitas airnya tidak jauh berbeda dengan Lubuk Sahap.

Nilai Baku Mutu Kualitas Limnoengineering Lubuk Sahap disajikan Tabel 5. Nilai Baku Mutu ini diharapkan dapat ditetapkan oleh pemerintah daerah untuk menjadi acuan pelengkap dalam pengelolaan kualitas air, penyusunan dampak lingkungan (AMDAL) dan kegiatan lain yang terkait dengan Sungai Batang Merangin dan sungai-sungai dataran tinggi sejenis di Kabupaten Kerinci.

Untuk memulihkan sumberdaya hayati ikan semah dari kerusakan harus diperoleh kembali suatu keadaan dimana lubuk-lubuk yang dikelola mendekati keadaan seperti sebelum rusak. Oleh karena itu perlu dilakukan revegetasi tepian sungai yang sekarang kondisinya rusak.

Vegetasi tepian sungai umumnya memiliki fungsi ekologis antara lain mengendalikan suhu perairan (karena tajuknya yang rimbun melindungi permukaan air dari sengatan matahari), memasok sumber bahan organik berupa alohton dan dapat menjadi pakan populasi ikan di sungai, serta menangkal masuknya zat pencemar yang terbawa aliran air (run off atau air hujan) melalui daya serap akar, batang dan daun. Untuk melakukan revegetasi dilakukan penelusuran vegetasi yang telah lalu melalui wawancara masyarakat sekitar lubuk. Hasil penelusuran tersebut ditindak lanjuti dengan penyediaan stek-stek tumbuhan yang bersangkutan serta menanamkannya di tapak-tapak reparian Lubuk Sahap. Hasil penelusuran tumbuhan tersebut antara lain tumbuhan Bitung (Bischoffia javanica), Jahe (Ficus microcaepa), Sipedes (Ficus abscura var. angustata), Sakuang (Ficus abscura var. borneensis) dan Bambu Cina (Bambusia glaucescens).

Penutupan lubuk dilaksanakan dengan upacara adat yang dihadiri oleh pemangku adat, pejabat setempat dan masyarakat sekitarnya. Kegiatan penutupan lubuk secara adat ini dapat dikelompokkan sebagai percobaan untuk mengelola pengaruh terhadap sistem sungai melalui aspek sosial. Meskipun sudah diperoleh kesanggupan masya-

rakat adat untuk melindungi lubuk-lubuk tersebut, sebenarnya tetap saja diperlukan pemantauan oleh aparat teknis perikanan setempat. Aktivitas pengelolaan sebuah ruas sungai seharusnya juga mencakup pengelolaan pengaruh manusia pada sistem sungai dan memberikan umpan balik dari ruas sungai kepada kehidupan penduduk sekitarnya. Umpan balik tersebut dapat berkaitan dengan kesehatan, pendapatan serta aspek-aspek sosial ekonomi lainnya.

Adanya pemberian pakan yang terus menerus serta adanya larangan bagi semua orang untuk menangkap ikan di Lubuk Sahap diharapkan dapat menjadikan lubuk ini menjadi tempat yang baik bagi kehidupan ikan, sehingga calon-calon induk alami dapat bertemu satu sama lain dan melanjutkan keturunannya. Setelah uji coba ini, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian pakan terpilih dengan dosis tertentu. Meskipun belum dapat diadakan suatu cara pengukuran yang kuantitatif, secara kualitatif berdasarkan pengematan yang dilaksanakan terlihat setelah satu minggu berlangsungnya percobaan pemberian pakan ikan di Lubuk Sahap mulai sering terlihat berlompatan bila didatangi manusia. Ini berarti ikan ini mulai jinak karena perlakuan pemberian pakan.

Diperoleh tujuh ekor induk betina dan jantan ikan semah yang digunakan untuk percobaan implant breeding dan induce breeding. Ikan semah jantan dapat mencapai matang gonad pada pemeliharaan dikolam, sedangkan ikan semah betina belum matang gonad. Masalah utama yang dihadapi adalah ikan semah yang dipelihara dikolam pada bulan-bulan pertama sangat kurang responsif terhadap makanan buatan yang diberikan. Masalah ini ditanggulangi dengan mencampurkan makanan ikan mas, dengan pipilan jagung dan cacahan ubi jalar. Baru pada bulan ke-empat calon-calon induk responsif terhadap pemberian pakan buatan.

Hasil rangsangan pemijahan terhadap satu ekor induk ikan semah betina adalah sebagai berikut : induk betinaiovulasikan sekitar 15 jam sesudah suntikan ovoprin kedua. Telur tersebut dibuahi dengan sperma ikan semah jantan dengan teknik pembuahan buatan. Telur ikan semah sebanyak 1023 butir tersebut ditetaskan dalam aquarium. Telur hanya berkembang selama sekitar 10 jam kemudian mati. Kematian telur itu diduga karena keterlambatan mengovulasikan sehingga kialitas telur menjadi kurang baik sebagai akibat "over ripe".

KEGIATAN DI BANTEN SELATAN, JAWA BARAT

Pada saat ini di daerah tersebut, merupakan daerah yang potensial dan strategis untuk pengembangan industri perikanan ataupun agroindustri lainnya. Hal ini terlihat dari bermunculan hatchery-hatchery baru, rencana pembuatan tambak ikan dan udang serta industri minyak kelapa dan gula. Seluruh rencana kegiatan tersebut tentu akan memanfaatkan sumberdaya sungai, baik untuk sumber air bersih maupun sebagai tempat pembuangan air limbah.

Sebagai tindakan perspektif dalam menghadapi inovasi-inovasi yang mungkin timbul di masa yang akan datang, perlu kiranya dipersiapkan langkah-langkah dalam menjaga kelestarian dan keseimbangan ekosistem sungai tersebut. Oleh karena itu kegiatan di Banten Selatan ini dilakukan pengukuran dan pengambilan data, fisika, kimia, biologi dan hidrologi pada 3 sungai yakni sungai cisih, cimandur, dan cidikit untuk mengevaluasi kondisi ekosistem perairan tersebut, serta dijadikan dasar dalam pengelolaan dan pemanfaatan perairan di wilayah tersebut. Dilihat dari klasifikasi klas-klas kualitas perairan.

Dari hasil analisa index kimia (Tabel 6) kondisi kualitas perairan sungai di wilayah Banten tersebut menunjukkan klas kualitas perairan sedang pada bulan Agustus, yakni nilai index kimia berkisar 28,3 - 50,7.

Hasil analisa BAC indeks (Tabel 6) yakni klasifikasi kualitas perairan berdasarkan kondisi bakteriologi, kandungan amonium dan BOD₅ umumnya juga sungai di wilayah Banten Selatan tersebut tergolong klas kualitas air sedang dengan nilai BAC indeks antara 6 - 7 kecuali pada bulan Oktober di Sungai Cimadur dan Cisih bagian muara (CSH dan CMD) memiliki kondisi kualitas perairan yang buruk atau nilai SAC indeks 10 dan 9. Muara sungai tempat berkumpulnya limbah dari sungai bagian hulu dan anak-anak sungainya dan peningkatan limbah dapat terjadi bersamaan dengan penambahan jumlah air dalam sungai (musim hujan). Hal ini bisa dilihat dari kandungan bakteri dan BOD₅ serta NH₄⁺.

Ditinjau dari nilai indeks (Tabel 6) keragaman benthos Sungai Cisih masih memiliki kondisi kualitas perairan yang lebih baik dibandingkan Sungai Cimadur dan Sungai Cidikit.

Di Sungai Cisih stasiun 2 memiliki indeks keragaman benthos yang besar pada bulan Juli yakni 3,077 dan memiliki proporsi besar untuk kelompok Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera dan kandungan air tawar. Kondisi demikian menurut Eyson dalam Mason CH (1981) termasuk golongan kualitas perairan A atau golon-

gan kualitas perairan yang paling baik.

Hasil penelitian Doris yang dilaporkan Mason CH (1981) dari pengamatan perairan tercemar dan tidak tercemar menyimpulkan bahwa indeks keragaman benthos 1-3 menunjukkan perairan tercemar sedang dan indeks beragam < 1 menunjukkan perairan yang sangat tercemar.

Kandungan bakteri E Coli Sungai Cisih dan Sungai Cimandur cukup tinggi (Tabel 7). Dengan demikian kondisi Sungai Cisih dan Sungai Cimandur kurang memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan bahan baku air minum.

Ditinjau dari beberapa parameter kualitas air (Tabel 8) kondisi perairan Sungai Cisih, Cimandur dan Cidikit Banten Selatan masih baik untuk mendukung kehidupan ikan.

KEGIATAN DI KALIMANTAN BARAT

Pemilihan lokasi ini dipertimbangkan bahwa Kalimantan Barat dikenal dengan kekayaannya akan sumberdaya plasma nutfah perikanan. Dilaporkan terdapat 290 jenis ikan air tawar yang memberikan sumbangannya pada sektor perikanan di daerah ini. Di Sungai Kapuas sendiri dilaporkan terdapat 260 jenis ikan air tawar dengan bermacam-macam bentuk adaptasi tingkah laku dan morfologi yang menunjukkan keragaman jenis ikan air tawar yang paling besar di daerah tropis (Robert, 1985).

Disisi lain Kalimantan Barat memiliki potensi strategis untuk pengembangan industri perkayuan, penambangan, perikanan ataupun agroindustri lainnya. Seluruh kegiatan ini akan memanfaatkan sumberdaya perairan darat baik untuk keperluan air bersih, transportasi ataupun pembuangan limbah. Kondisi demikian akan berakibat terhadap kelestarian sumberdaya plasma nutfah perikanan serta keseimbangan perairan tersebut.

Kegiatan di Kalimantan untuk mengevaluasi kondisi dan pengembangan potensi sumberdaya perairan darat dalam usaha menjaga kelestarian potensi sumberdaya plasma nutfah perikanan.

Luasnya perairan darat di Kalimantan Barat, maka kegiatan penelitian pada tahun 1994/1995 difokuskan di Kabupaten Sambas yakni perairan sungai Sambas dan sekitarnya.

Di Sungai Sambas sendiri diambil beberapa stasiun yakni Sintete mewakili bagian hilir sungai, Sambas kecil dan Sambas besar, mewakili Sungai Sambas bagian ten-

gah, serta Sungai Sambas bagian hulu, yakni Seluas dan Songgoledo. Disamping itu diamati juga kondisi perairan sekitar Kabupaten Sambas yakni Sungai Selako dan Sagatani.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa saat ini eksplorasi sumberdaya perikanan perairan sungai berlangsung terus, bahkan penangkapan dilakukan dengan sistem penubaan. Sedangkan pembudidayaan sumberdaya plasma nutfah perikanan belum berkembang. Demikian juga sistem pengelolaan sumberdaya perairan darat untuk tujuan konservasi sumberdaya perikanan belum ada.

Jenis-jenis ikan yang menjadi potensi penangkapan adalah ikan tapa, ikan lais, ikan baung (Mystus nemurus, ikan toman (Ophiochepalus sp), ikan semah (Labeobarbus douronensis), ikan arowana (Scleropagis formanus), ikan nilem (Osteochilus vitatus dan Osteochilus mosseltii) serta udang galah (Macrobrachium rosenbergii).

Pemanfaatan sumberdaya perairan sungai baru dimulai dengan mengembangkan budidaya ikan dalam karamba dengan menggunakan ikan mas, yang diletakkan di badan sungai, seperti sungai sambas dan sungai selako. Namun kegiatan ini masih menghadapi masalah yakni kematian ikan pada awal musim hujan atau saat air sungai naik. Bila dievaluasi dari kondisi kualitas air (Tabel 9), dimana budidaya ikan dikembangkan kondisi perairannya asam. Di Sungai Sambas kecil disamping perairannya asam, kandungan amonia cukup tinggi, serta kandungan oksigen relatif rendah. Di Sagatani disamping perairannya asam, turbiditasnya sangat tinggi. Kondisi perairan demikian kurang cocok untuk pembudidayaan ikan mas. Oleh karena itu sebaiknya digunakan untuk budidaya jenis ikan yang mampu adaptasi pada kondisi demikian, mungkin jenis ikan nila atau jenis ikan lokal yang telah mampu adaptasi pada kondisi lingkungannya namun yang perlu dikembangkan adalah penyediaan benihnya.

Untuk mengantisipasi penurunan sumberdaya plasma nutfah perikanan karena eksplorasi yang terus menerus disarankan kegiatan kedepan perlu dicari teknologi pengelolaan sumberdaya perikanan untuk jenis-jenis yang memiliki nilai ekonomi tinggi, jumlah keturunannya sedikit serta peka terhadap perubahan lingkungan, seperti ikan arowana, ikan tapa serta ikan semah (Labeoborbus louronensis).

Tabel 1. Sifat Fisika Kimia Limnologi Danau Mahalona, Matano dan Towuti

Tabel 1.a. Hasil Analisis Sample Danau Matano (4 Juli 1994)

No	Nama Sample	DO mg/L	Suhu °C	Sechi m	pH -	ORP mV	Cond μS/Cm	Alk mg/L	CO2 mg/L
1	Matano 0 Meter	8,73	25,1	9,90	8,47	70	198,3	4,324	28,336
2	Matano 2 Meter	9,19	25,8		8,43	2	194,2	4,324	14,784
3	Matano 5 Meter	9,79	26,1		8,53	3	194,7	5,640	27,104
4	Matano 15 Meter	8,58	25,6		8,42	-4	194,5	3,760	14,784
5	Matano 20 Meter	8,40	25,8		8,43	-8	194,9	3,008	24,640
6	Matano 30 Meter	7,49	26,0		8,41	-20	195,2	4,512	16,632
7	Matano 60 Meter	7,60	25,9		8,26	-44	194,2	6,204	13,552
8	Matano 100 Meter	5,21	26,0		7,61	-51	0,203	4,700	14,784
9	Matano 200 Meter	2,10	25,9		7,40	-145	0,285	4,888	24,640
10	Matano 300 Meter	4,39	27,1		7,68	-134	0,255	5,828	23,408
11	Matano 400 Meter	4,64	27,4		7,66	-141	0,232	4,136	16,016
12	Matano 500 Meter	0,47	27,0		7,02	-166	0,285	5,828	24,640

Tabel 1.b. Hasil Analisis Sample Danau Towuti (5 Juli 1994)

No	Nama Sample	DO mg/L	Suhu °C	Sechi m	ORP mV	Cond μS/Cm	Alk mg/L	CO2 mg/L
1	Towuti 0 Meter	7,22	27,1	17,40	199	161,4	4,136	17,248
2	Towuti 2 Meter	9,45	25,0		124	157,5	6,204	21,243
3	Towuti 5 Meter	8,76	26,4		96	160,1	3,948	19,712
4	Towuti 10 Meter	9,75	25,9		71	161,8	4,512	13,552
5	Towuti 20 Meter	8,88	25,7		20	161,0	2,820	8,624
6	Towuti 40 Meter	8,56	25,4		150	160,2	5,076	25,872
7	Towuti 80 Meter	8,54	25,4		155	159,7	5,264	8,624
8	Towuti 100 Meter	8,76	25,9		88	161,3	5,076	17,248
9	Towuti 150 Meter	6,71	27,5		136	163,2	6,392	23,408
10	Towuti Dasar	7,09	27,9		153	165,6	4,324	17,248

Tabel 1.c. Hasil Analisis Sample Danau Mahalona (6 Desember 1994)

No	Nama Sample	DO mg/L	Suhu °C	Sechi m	pH -	ORP mV	Cond μS/cm	Alk mg/L	CO2 mg/L
1	Mahalona 0 meter	7.5	31.7	8.0	8.52	126	656	2.847	0.183
2	Mahalona 2 meter	7.7	30.1		8.47	126	396	2.822	6.325
3	Mahalona 5 meter	8.0	30.1		8.57	125	245	2.806	7.333
4	Mahalona 8 meter	7.8	29.9		8.33	124	496	3.009	14.850
5	Mahalona 20 meter	6.7	29.0		8.37	132	214	2.733	11.370
6	Mahalona 30 meter	5.8	28.2		7.55	133	493	2.576	16.320
7	Mahalona 40 meter	7.8	30.4		8.48	120	404	3.050	8.708
8	Mahalona 50 meter	5.2	28.7		8.07	129	219	2.928	17.050
9	Mahalona 60 meter	4.1	28.0		8.18	130	358	2.798	17.780

Tabel 1.d. Hasil Analisis Sample Danau Matano (4 Desember 1994)

No	Nama Sample	DO mg/L	Suhu °C	Sechi m	pH	ORP mV	Cond μS/Cm	Alk mg/L	CO2 mg/L
1	Matano 0 Meter	7.9	30.1	12.00	8.54	179	220	3.143	1.833
2	Matano 2 Meter	7.9	29.4		8.5	74	212	2.885	1.283
3	Matano 5 Meter	8.3	29.3		8.58	69	207	3.055	1.833
4	Matano 15 Meter	4.5	28.8		8.55	67	205	2.704	1.833
5	Matano 20 Meter	3.3	28.8		8.5	64	205	2.879	2.383
6	Matano 30 Meter	4.1	28.3		8.59	32	209	2.977	4.583
7	Matano 60 Meter	2.01	27.3		8.09	32	201	2.713	3.850
8	Matano 100 Meter	2.8	27.5		7.84	05	206	2.879	4.550
9	Matano 200 Meter	0.9	26.4		7.11	- 123	302	2.879	8.617
10	Matano 300 Meter	0.9	26.5		7.04	- 117	320	4.363	14.480
11	Matano 400 Meter	1.4	26.6		7.18	- 110	324	4.616	10.820
12	Matano 500 Meter	1.9	27.2		7.01	- 30	230	3.426	5.867

Tabel 1.e. Hasil Analisis Sample Danau Towuti (5 Desember 1994)

No	Nama Sample	DO mg/L	Suhu °C	Sechi m	ORP mV	Cond $\mu\text{S}/\text{Cm}$	Alk mg/L	CO2 mg/L
1	Towuti 0 Meter	8.50	29.9	8.00	107	-	2.700	1.32
2	Towuti 2 Meter	8.00	29.4		101	314.0	2.473	3.025
3	Towuti 5 Meter	8.30	29.3		104	190.5	2.033	8.433
4	Towuti 10 Meter	8.10	29.6		105	291.0	3.139	11.730
5	Towuti 20 Meter	8.70	29.2		103	440.0	2.684	15.900
6	Towuti 40 Meter	8.50	28.8		104	181.6	2.448	7.608
7	Towuti 80 Meter	4.00	28.4		107	166.0	2.383	7.517
8	Towuti 100 Meter	6.60	27.7		60	166.0	2.765	8.617
9	Towuti 150 Meter	6.00	28.3		108	275.0	2.505	5.500
10	Towuti Dasar	4.20	28.1		104	167.0	2.505	6.508

Tabel 2. Distribusi Vertikal Fitoplankton Pada Beberapa Dianau di Wilayah Sulawesi Selatan.

GENERAL	M A T A N O					T O W U T I					M A H A L O N A				
	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m
I.DINOPHYCEAE															
1. <i>Peridinium cinctum</i>	304	112	96	46	40	-	73	-	3	-	46	10	-	3	-
2. <i>Gleodinium gorgei</i>	23	13	10	3	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
II.CYANOPHYCEAE															
3. <i>Dactylococcus smithii</i>	3	-	7	3	-	-	106	60	33	20	7	13	-	-	-
4. <i>Chroococcus dispersus</i>	-	3	-	-	-	-	40	7	-	-	-	10	10	-	-
5. <i>Chroococcus minor</i>	7	-	10	7	3	20	10	-	-	-	-	3	10	3	-
6. <i>Microcystis aeruginosa</i>	50	33	10	3	-	-	-	-	-	-	-	10	7	-	-
7. <i>Microcystis</i> sp.	23	20	10	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
8. <i>Nostoc communum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
9. <i>Oscillatoria limnetica</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
10. <i>Oscillatoria tenuis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
III.CHLOROPHYCEAE															
11. <i>Chlorella vulgaris</i>	7	3	-	-	-	-	53	33	13	-	-	3	-	-	-
12. <i>Cosmarium tumidum</i>	-	-	-	-	-	-	13	13	-	10	3	-	-	-	-
13. <i>Cosmarium decoratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. <i>Micrasterias alata</i>	-	63	56	15	-	-	66	53	43	17	-	13	-	-	-
15. <i>Staurastrum limneticum</i>	330	-	86	-	-	-	66	56	46	30	30	-	-	-	-
16. <i>Stichococcus scopolinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	46	43	17
IV.BACILLARIOPHYCEAE															
17. <i>Achnanthes coarctata</i>	23	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	7	-	-	-
18. <i>Asterionella</i> sp.	-	-	3	-	-	-	13	7	3	-	-	7	3	-	-
19. <i>Coconeis Placentula</i>	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. <i>Gyrosigma attenuatum</i>	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21. <i>Navicula lanceolata</i>	7	-	3	7	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-
22. <i>Surirella robusta</i>	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23. <i>Synedra ulna</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah Jenis	13	10	10	7	4	13	11	8	7	4	9	8	6	3	-
Total Individu/1	790	283	208	125	61	470	252	154	86	50	195	89	65	23	-
H (Index Shannon Wiener)	2,092	2,308	2,178	1,903	1,323	3,108	2,823	2,393	2,351	0,152	2,409	2,276	1,627	1,086	-
E (Index Equatabilitas)	0,565	0,695	0,656	0,678	0,662	0,840	0,816	0,798	0,838	0,304	0,760	0,759	0,629	0,686	-
D (Index Dominansi)	0,670	0,729	0,686	0,656	0,504	0,862	0,828	0,775	0,768	0,577	0,733	0,692	0,530	0,420	-

Tabel 3. Hasil Pemetaan Di Tujuh Lubuk di Sungai Batang Merangin, Propinsi Jambi

No.	Nama Lubuk	Keterang an		Posisi Geografis (h e k t a r)
		Nama Titik Triangulasi	Posisi Geografis	
1.	Lubuk Batu Banyak	<ul style="list-style-type: none"> * Awal pemetaan (250m dari hilir ke hulu) * Belum ditandai secara permanen 	<ul style="list-style-type: none"> LS : 2° 07' 47,86" BT : 101° 32' 56,14" 	0,948
2.	Lubuk Sepuh	<ul style="list-style-type: none"> * Awal pemetaan (250m dari hilir ke hulu) * Belum ditandai secara permanen 	<ul style="list-style-type: none"> LS : 2° 07' 40,2" BT : 101° 33' 34,5" 	0,456
3.	Lubuk Batu	<ul style="list-style-type: none"> * Awal pemetaan (250m dari hilir ke hulu) * Belum ditandai secara permanen 	<ul style="list-style-type: none"> LS : 2° 08' 23,7" BT : 101° 34' 23,1" 	1,144
4.	Lubuk Penidai	<ul style="list-style-type: none"> * Awal pemetaan (200m dari hilir ke hulu) * Belum ditandai secara permanen 	<ul style="list-style-type: none"> - 	0,760
5.	Lubuk Muan	<ul style="list-style-type: none"> * Awal pemetaan * No. 6 (250m ke arah hulu) * No. 7 (250m kearah hilir) 	<ul style="list-style-type: none"> LS : 2° 08' 54,1" BT : 101° 34' 68" LS : 2° 08' 49,11" BT : 101° 34' 11,5" LS : 2° 08' 58,8" BT : 101° 34' 11,5" 	3,052
6.	Lubuk Sahap	<ul style="list-style-type: none"> * No. 1 (di muka rumah jaga) * No. 2 (800 ke arah hilir dari No. 1) * No. 3 (400m ke arah hulu dari No.1) 	<ul style="list-style-type: none"> LS : 2° 09' 56,8" BT : 101° 35' 11,1" BS : 2° 09' 58,2" BT : 101° 35' 24,4" LS : 2° 09' 57,3" BT : 101° 34' 11,5" 	3,360
7.	Lubuk Paku	<ul style="list-style-type: none"> * Awal pemetaan * No. 4 (250m ke arah hulu) * No. 5 (250m ke arah hilir) 	<ul style="list-style-type: none"> LS : 2° 11' 35,6" BT : 101° 37' 03,6" BS : 2° 11' 37,0" BT : 101° 36' 58,9" LS : 2° 11' 34,2" BT : 101° 37' 10,8" 	2,188

Tabel 4. Data Kualitas Air Rata-rata di Lubuk Sahap, Batang Merangin, Kabupaten Kerinci

pH	7,6	-	8,6
Oksigen terlarut mg/l	4,93	-	9,10
Perse Kajenuhan Oksigen	60,0	-	110,0
Suhu air °C	25,7	-	25,1
Konduktivitas $\mu\text{s}/\text{cm}$	78	-	68
N-NH3 mg/l	0,020	-	0,020
N-NO3 mg/l	0,077	-	0,852
P-PO4 mg/l	0,022	-	0,649
Total- Nitrogen mg/l	0,176	-	0,954
Total- Fosfor mg/l	0,186	-	0,189
Karbon dioksida mg/l	0,008	-	1,993
BOD5 mg/l	1,711	-	3,646
Indeks Keanekaragaman Fito plankton	1,787	-	1,927
Indeks Kimiai	62,0	-	85,0
Kelas Kualitas Air	I	-	III

Tabel 5. Baku Mutu Kualitas Limnoengineering Lubuk Sahap Batang Merangin, Kabupaten Kerinci, Propinsi Jambi

Baku	Mutu	Kualitas	Limnoengineering
Persyaratan Umum	: Harus memenuhi syarat baku mutu kualitas air Gol C, PP Nomor 20 Tahun 1990.		
Kriteria Tambahan			
a. Kimiai			
- BOD (mg/L)	<16		
- ORP (mV)	>+340		
- TN:TP	7<N:P<16	6	
- Indeks Kimiai	>73		
b. Biologis			
- Indeks Keanekaragaman Fitoplankton	>2,5		
- Kelimpahan Individu Fitoplankton ($\times 10^3$ Individu/L)	5-50		
c. Tebalnya vegetasi sempadan dari tepi garis Air (m)	>50		

Catatan: Dikembangkan dari Pescod (1973); Swingle (1968); Liauw (1969); Huet (1965); Hartoto (Koleksi data belum dipublikasikan); Chu 1943; PP 20 1990; Israelson dan Hansen (1962) dan Lund (1971)
 - = kriteria tidak ditetapkan karena tidak diperlukan.
 * = Indeks Keanekaragaman Dihitung Menurut Cara Shannon Wiener (Krebs, 1972)

Tabel 6. Kualitas Perairan Sungai Cisih, Cimadur dan Cidikit Berdasarkan Nilai Indeks Kimia, BAC dan Keragaman Bentho

PARAMETER	csh1	csh2	csh3	cmd1	cmd2	cmd3	cmd4	cdk1	cdk2	cdk3
INDEKS KIMIA Agustus 1994 Okttober 1994	39.4	57 28.3	56.7 38.2	69.7 33.3	51.6 31	65.4 36.15	47.9 50.7	32.1	36.8	-
KELAS KUALITAS PERAIRAN Agustus 1994 Okttober 1994	- III	II III	II III	II III	II-III III	II-III III	II-III III	II	II	-
BAC INDEKS Agustus 1994 Okttober 1994	8 10	8 7	7 7	8 9	8 8	8 7	7 7	-	-	-
KELAS KUALITAS PERAIRAN Agustus 1994 Okttober 1994	Sedang Buruk	Sedang sedang	Sedang sedang	Sedang buruk	Sedang sedang	Sedang sedang	Sedang sedang	-	-	-
INDEKS KERAGAMAN BENTHOS Juni 1994 Okttober 1994	2.849 2.069	3.077 1.360	0.455 1.253	0.842 0.973	0.988 1.988	1.247 1.682	-	0.09 0.892	0 1.999	0 0.918

Keterangan

CHEMICAL INDEX (Kirchoff, 1991) :

I 100 - 83 = Kualitas Air Sangat Baik

II 73 - 56 = Kualitas Air Sedang

III 44 - 27 = Sedang Sedikit Tercemar

IV 17 - 0 = Kualitas Air Kurang (Sangat Tercemar)

BAC INDEX (Kircheff, 1991) :

3 - 4 = Sangat Baik

5 - 6 = Baik

7 - 8 = Sedang

9 - 10 = Kurang (Buruk)

11 - 12 = Sangat Buruk

Tabel 7. Konsentrasi E. Coli, BODs dan Amonium di Sungai Cisih dan Cimadur Tahun 1994

STASIUN	AGUSTUS			OKTOBER		
	E. coli MPN/100 ml	NH4 mg/L	BOD5 mg/L	E. coli MPN/100 ml	NH4 mg/L	BOD5 mg/L
Cisih 1 (Muara)	11000	0.046	7.31	14000	0.4197	8.330
Cisih 2 (Hilir)	14000	0.02	9.53	2000	0.0897	10.093
Cisih 3 (Tengah)	1500	0.02	8.71	1500	0.02	8.296
Cimadur 1 (Muara)	14000	0.0266	4.76	11000	0.1431	9.375
Cimadur 2 (Hilir)	14000	0.0509	8.24	14000	0.02	8.682
Cimadur 3 (Tengah)	2000	0.0121	6.89	11000	0.02	8.654
Cimadur 4 (Hulu)	1500	0.0242	6.74	1500	0.02	8.222

Tabel 8. Sifat Fisika Kimia Perairan Sungai Cisih, Cimadur dan Cidikit Tahun 1994

PARAMETER	BULAN JUNI 1994							
	Csh 1	Csh 2	Csh 3	Cmd 1	Cmd 2	Cmd 3	CDK 1	CDK 2
Kedalaman (m)	72.5	72.5	72.5	35	35	72.5	72.5	35
Kec. Arus (m/det)	-	-	1.2	0.616	1.15	1.6	0.875	1.033
Turbidity (mg/L)	-	-	-	40	280	120	10	-
Suspended solid (mg/L)	-	-	-	310	633	620	50	-
Suhu (°C)	28.7	28.5	26	27.5	28.8	23	29	29.5
Conductivity (mS/cm)	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	7.05	5.6	5.6	5.9	6.3	5.3	6.5	5.9
BOD5 (mg/L)	1.55	5.04	3.36	2.08	1.16	2.08	7.75	3.23
DO (mg/L)	7.4	7.8	6.5	3.5	66.6	6.8	4.6	5.7
NO3 (mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.083	0.008	0.052	0.088	0.07
NH4 (mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.031	0.02
PO4 (mg/L)	0.068	0.059	0.051	0.053	0.042	0.038	0.046	0.051

PARAMETER	BULAN AGUSTUS 1994						
	Csh 1	Csh 2	Csh 3	Cmd 1	Cmd 2	Cmd 3	Cmd 4
Kedalaman (M)	-	-	-	-	-	-	-
Kec. Arus (M/det)	-	-	-	-	-	-	-
Turbidity (mg/L)	75	27	63	73	37	60	-
Suspended solid (mg/L)	7	6	4	7	25	13	10
Suhu (°C)	26.7	29.3	28	26.8	29.6	29	24.5
Conductivity (mS/cm)	-	1.62	2.08	2.38	2.08	2	1.09
pH	6.7	7.2	7.2	6.2	6	6.7	6.7
BOD5 (mg/L)	7.31	9.53	8.71	4.76	8.24	6.89	6.74
DO (mg/L)	10.47	11.09	13.44	7.87	12.8	10.63	9.9
NO3 (mg/L)	0.158	0.059	0.074	0.074	0.052	0.045	0.054
NH4 (mg/L)	0.046	0.02	0.02	0.026	0.05	0.012	0.02
PO4 (mg/L)	0.029	0.024	0.057	0.035	0.038	0.029	0.065

Sifat Fisika Kimia Perairan Sungai Cisiih, Cimadur dan Cidikit Tahun 1994

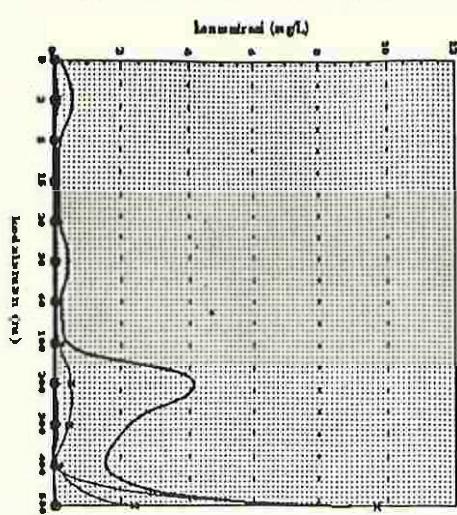
PARAMETER	BULAN OKTOBER 1994									
	Csh 1	Csh2	Csh3	Cmd 1	Cmd 2	Cmd 3	Cmd4	Cdk1	Cdk2	
Kedalaman (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kec. Arus (M/det)	0.03	0.01	0.07	0.03	0.754	0.15	0.06	0.09	0.09	0.09
Turbidity (mg/L)	15	125	95	25	100	35	15	10	10	
Suspended solid (mg/L)	8.8	11.9	5.2	7.1	6.3	6.3	10.5	7.9	11.8	
Suhu (°C)	26	32.5	33	30	30	30	25.5	27	27.5	
Conductivity (mS/cm)	1.56	1.96	0.7	1.1	1.37	1.15	0.483	0.98	1.29	
pH	6.3	6.4	6.7	6.4	6.9	7	6.2	6.7	6.7	
BOD5 (mg/L)	8.33	10.09	8.29	9.37	8.68	8.65	8.22	9.69	9.12	
DO (mg/L)	4.8	5.3	6.7	3.62	2.4	2.25	3.61	2.4	3.4	
NO3 (mg/L)	0.19	0.185	0.227	0.49	1.2	0.176	0.19	0.15	0.163	
NH4 (mg/L)	0.419	0.089	0.02	0.143	0.02	0.02	0.02	0.162	0.148	
PO4 (mg/L)	0.024	0.016	0.02	0.016	0.028	0.016	0.016	0.016	0.016	

Tabel 9. Kualitas Perairan Sungai Sambas dan Sekitarnya Ditinjau dari Beberapa Parameter Fisika Kimia

P A R A M E T E R	S T A S I U N						
	Sintete	Selako	Sambas kecil	Sambas besar	seluas	Sg. Ledo	Sagatani
Kedalaman (m)	1 - 3	-	10	8 - 10	1 - 3	6	-
Sechi (cm)	78	-	70	45	40	dasar	-
pH	6,8 - 8,07	4,54 - 5,17	4,02 - 4,52	5,70 - 5,74	7,02 - 7,06	7,09 - 7,12	5,54 - 5,53
Conductivity (mS/cm)	9,7 - 33,4	0,18 - 2,00	0,026-0,03	0,02 - 0,021	0,024	0,009-0,010	0,016
Turbidity (NTU)	22 - 65	90	19 - 30	39 - 42	29 - 30	15 - 191	> 999
DO (mg/L)	5,34 - 5,67	2,58 - 3,79	3,20-3,23	4,59 - 4,86	7,56	8,57 - 8,91	5,78 - 5,90
Temperatur (°C)	28,0 - 28,7	27,6 - 29,4	24,8-25,10	25,40	25,10	24,0 - 24,1	24,0 - 24,1
Salinitas (°/oo)	0,54- 1,98	0	0	0	0	0	0
O R P (mV)	88 - 167	-	± 302	± 213	230	262	± 287
Kecepatan Arus(cm/det)	2,68 - 6,13	-	-	3,09 - 4,63	1,37 - 1,94	1,94 - 2,33	-
BOD5 (mg/L)	0,483-2,208	-	0,914-1,218	3,125 -6,202	3,426 -8,530	3,229-7,312	-
NO2 (mg/L)	8,431-18,757	-	5,726-18,757	7,939 -21,46	2,530 -4,251	2,530-6,160	8,185
NH4 (mg/L)	0,143-0,516	-	0,342-1,385	0,434 -0,521	0,020 -0,099	0,172-0,376	-
NO3 (mg/L)	0,450-1,350	-	0,625-0,499	0,634 -0,619	0,528 -0,610	0,251-0,450	0,698
Total P (mg/L)	0,227-0,252	-	0,147-0,226	0,165 -0,208	0,169 -2,450	0,192-0,234	4,798
Total N (mg/L)	9,339-24,361	-	6,460-39,954	7,942 -16,75	11,876-19,52	9,339-11,534	25,763
COD (mg/L)	5,372-154,91	-	88,06-121,23	29,104-23,71	4,154 -53,11	30,45-104,32	83,898

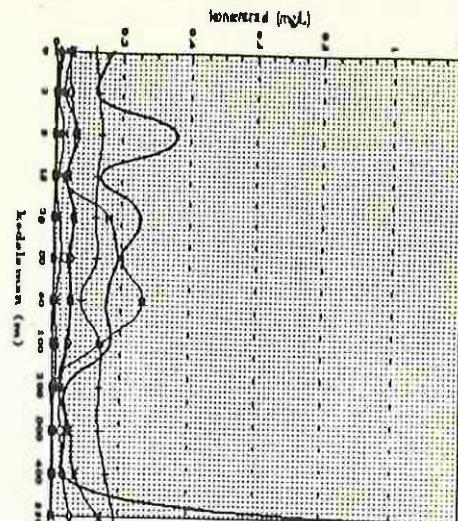
Danau Matano

2-7 Juli 1994



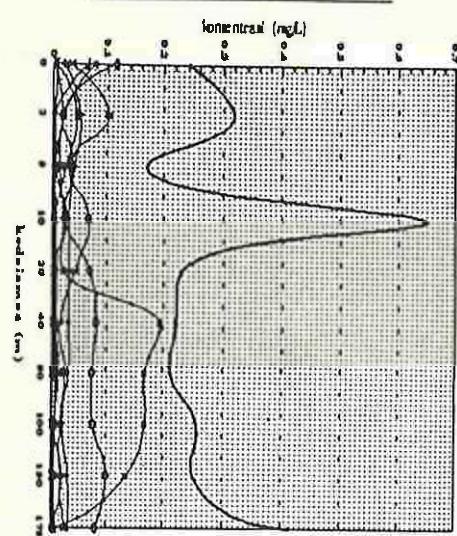
Danau Matano

4-7 Desember 1994



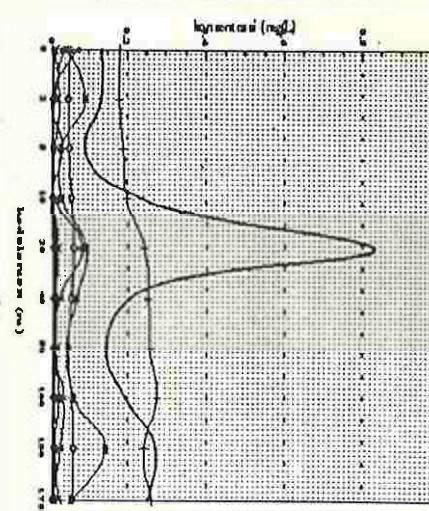
Danau Towuti

2-7 Juli 1994



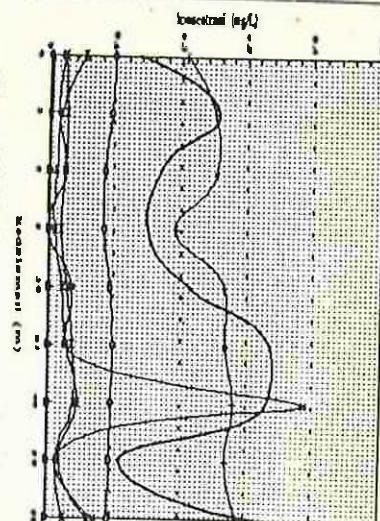
Danau Towuti

4-7 Desember 1994



Danau Mahalona

4 Desember 1994



\rightarrow [Fe]	$+$ [Pb]	$*$ [Zn]	\rightarrow [Co]	$*$ [Ni]
\leftarrow [Cu]	\leftarrow [Cd]	\ddagger [Mn]	\ominus [Cr]	

Gambar 1. Konsentrasi dan Profil Logam Berat Danau Matano, Towuti dan Mahalona