

# PROSIDING



## Seminar Nasional ke-2 Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KE-2  
Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai



Diselenggarakan oleh



Ikatan Geograf  
Indonesia



MPPDAS  
Fakultas Geografi  
UGM



Badan Informasi  
Geospasial

Editor

Djati Mardiatno  
Dyah R. Hizbaron  
Estuning T.W. Mei  
Fiyya K. Shafarani  
Faizal Rachman  
Yanuar Sulistiyaningrum  
Widiyana Riasasi

BADAN PENERBIT FAKULTAS GEOGRAFI  
Universitas Gadjah Mada

ISBN 978-979-8786-61-7

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL PENGELOLAAN PESISIR  
DAN DAERAH ALIRAN SUNGAI KE-2**

**Editor:**

Djati Mardiatno  
Dyah R. Hizbaron  
Estuning T. W. Mei  
Fiyya K. Shafarani  
Faizal Rachman  
Yanuar Sulistiyaningrum  
Widiyana Riasasi

**BADAN PENERBIT FAKULTAS GEOGRAFI  
UNIVERSITAS GADJAH MADA, YOGYAKARTA**

## **PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENGELOLAAN PESISIR DAN DAERAH ALIRAN SUNGAI KE-2**

ISBN: 978-979-8786-61-7

© 2016 Badan Penerbit Fakultas Geografi

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, secara elektronik maupun mekanis tanpa izin tertulis dari editor. Permohonan perbanyakan dan pencetakan ulang dapat menghubungi Dyah R. Hizbaron, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281 atau melalui email ke [semnas-mppdas@geo.ugm.ac.id](mailto:semnas-mppdas@geo.ugm.ac.id)

Hak kekayaan intelektual tiap makalah dalam prosiding ini merupakan milik para penulis yang tercantum pada tiap makalahnya.

### **Tanggal terbit:**

20 Juli 2016

### **Dipublikasikan oleh:**

Badan Penerbit Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada  
Sekip Utara, Jalan Kaliurang, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telp: +62 274 649 2340, +62 274 589 595

Email: [geografi@geo.ugm.ac.id](mailto:geografi@geo.ugm.ac.id)

Website: [www.geo.ugm.ac.id](http://www.geo.ugm.ac.id)

### **Desain sampul:**

Widiyana Riasasi

## KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai ke-2 dilaksanakan di Auditorium Merapi, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada tanggal 12 Mei 2016. Seminar ini diselenggarakan oleh Program Magister Perencanaan Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai (MPPDAS) yang merupakan minat dari Program Studi S2 Geografi. Salah satu tujuan utama seminar ini adalah untuk mendiskusikan perkembangan dan tren penelitian pengelolaan di wilayah pesisir dan daerah aliran sungai. Sebanyak 70 makalah yang telah direview dari tim editor ditampilkan dalam prosiding ini. Tema dari prosiding ini dibagi menjadi tiga, antara lain

1. Ekosistem, tata ruang, dan manajemen bencana di kawasan pesisir dan daerah aliran sungai
2. Teknologi geospasial dalam pengelolaan pesisir dan daerah aliran sungai
3. Sosial, politik, ekonomi, budaya, kependudukan, pendidikan dan kebijakan dalam pengelolaan pesisir dan daerah aliran sungai

Hasil dari seminar ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai kepaduan pengelolaan pesisir dan DAS yang meliputi aspek fisik, lingkungan, regulasi, tata ruang, pemanfaatan ruang dan sumber daya. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat untuk acuan peneliti maupun praktisi pada bidang yang terkait.

Terima Kasih

Ketua Panitia Kegiatan



Prof. Dr. rer.nat. Muh Aris Marfai, M.Sc.

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv

## **Pembicara Utama**

PERAN DATA DAN INFORMASI GEOSPASIAL DALAM PENGELOLAAN PESISIR DAN DAERAH ALIRAN SUNGAI .....	1
PERAN DAN FUNGSI EKOSISTEM BENTANGLAHAN KEPESISIRAN DALAM PENGELOLAAN PESISIR DAN DAERAH ALIRAN SUNGAI .....	11
TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH UNTUK PENGELOLAAN PESISIR DAN DAERAH ALIRAN SUNGAI.....	18
HOLOCENE SEA-LEVEL VARIABILITY IN INDONESIA.....	51

## **Tema 1: Ekosistem, tata ruang, dan manajemen bencana di kawasan pesisir dan daerah aliran sungai**

PEMANFAATAN METODE GALDIT DALAM PENENTUAN KERENTANAN AIRTANAH TERHADAP INTRUSI AIR LAUT DI PESISIR KOTA CILACAP .....	58
IDENTIFIKASI KUALITAS AIR SUNGAI DENGAN PURWARUPA ARDUINO UNTUK MONITORING SAMPEL AIR OTOMATIS .....	68
PENDUGAAN KEBERADAAN AIRTANAH ASIN DI SEBAGIAN KABUPATEN BANJARNEGARA, JAWA TENGAH.....	79
ANALISIS PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DENGAN AIRTANAH DI DAERAH ALIRAN SUNGAI KAYANGAN KABUPATEN KULONPROGO.....	86
UJI AKURASI APLIKASI <i>ELECTROMAGNETIC VERY LOW FREQUENCY</i> (EM VLF) UNTUK ANALISIS POTENSI AIRTANAH DI PULAU SANGAT KECIL.....	96
KAJIAN KARAKTERISTIK HIDROLOGI BEBERAPA SUB DAS DENGAN FORMASI GEOLOGI PEGUNUNGAN SELATAN(Studi di Sub DAS Keduang, Temon, Wuryantoro, dan Alang).....	106
RESPON HIDROLOGI SEBAGAI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DI KAWASAN DANAU KASKADE MAHAKAM.....	117
EMBUNG SEBAGAI SARANA PENYEDIAAN AIR BAKU DI PESISIR TARAKAN TIMUR ....	129
ANALISIS SPASIAL DAN TEMPORAL <i>B-VALUE</i> SEBAGAI IDENTIFIKASI POTENSI GEMPABUMI TSUNAMI DI PULAU JAWA .....	140
ANCAMAN BAHAYA PENGUATAN REFRAKSI GELOMBANG TSUNAMI AKIBAT JEBAKAN STRUKTUR GEOMETRI TELUK SUNGAI SERUT UNTUK MITIGASI PENDUDUK DESA RAWA MAKMUR KOTA BENGKULU.....	148
BAHAYA PENGUATAN GELOMBANG TSUNAMI AKIBAT CEKUNGAN TELUK SUNGAI SERUT UNTUK MITIGASI PENDUDUK KELURAHAN PASAR BENGKULU DAN PONDOK BESI, KOTA BENGKULU .....	159
FENOMENA BANJIR BANDANG DAN PERENCANAAN TATA RUANG WILAYAH .....	167
KONSEP TATA RUANG UNTUK MENDUKUNG PENGELOLAAN PARIWISATA TERPADU DI WILAYAH PESISIR PULAU BANGGAI, PROVINSI SULAWESI TENGAH .....	177
ANALISIS MULTI KRITERIA UNTUK ARAHAN FUNGSI KAWASAN DI KABUPATEN MALANG BAGIAN SELATAN.....	187
ZONASI EKOSISTEM ZONA NERITIK UNTUK MENDUKUNG PENGELOLAAN BERKELANJUTAN DI PULAU KECIL STUDI KASUS PULAU PARI, KEPULAUAN SERIBU	199

EFEKTIVITAS CEMARA LAUT DALAM RANGKA PENCEGAHAN EROSI ANGIN DI PANTAI KEBUMEN .....	204
DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI DI RESERVAT BATU BUMBUN DAS MAHAKAM .....	212
INDIKATOR KEANEKARAGAMAN HAYATI DALAM Mendukung Pengelolaan DAS Berkelanjutan (Studi Kasus Daya Dukung Lingkungan Pemanfaatan Alur Sungai Kedang Kepala untuk Transportasi Tongkang Batubara) .....	223
ANALISIS KETERKAITAN EKOSISTEM DI SUNGAI CODE PENGGAL JETISHARJO, YOGYAKARTA.....	233
PERAMALAN LUAS HUTAN PENUTUP LAHAN PADA KAWASAN HUTAN KONSERVASI DI INDONESIA TAHUN 2015 .....	242
INVESTASI DAERAH DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA TSUNAMI UNTUK KETANGGUHAN (Tingkat Kesiapan Pembangunan Sosial di Wilayah Pesisir Kulonprogo) .....	251
PEMETAAN GEOMORFOLOGI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BLUKAR, JAWA TENGAH .....	263
ARAHAN Pemanfaatan Ruang Berbasis Upaya Pencegahan Bencana Kekeringan di Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Binanga Lumbua Kabupaten Jenepono Provinsi Sulawesi Selatan .....	270
ARAHAN Pemanfaatan Ruang Kepulauan Tanah Keke Kecamatan Mapakasunggu Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan.....	280
PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA BANJIR UNTUK PENENTUAN LOKASI PERMUKIMAN DI KECAMATAN PANDAWAN KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH KALIMANTAN SELATAN.....	290
EVALUASI PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP RENCANA TATA RUANG WILAYAH SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN LIMPASAN DI SUB DAS NGALE.....	299
ANALISIS POLA PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DAN NILAI KOEFISIEN LIMPASAN DENGAN MENGGUNAKAN DATA PENGINDERAAN JAUH UNTUK Mendukung Program Pemulihan DAS Mentaya, Provinsi Kalimantan Tengah.....	309
MONITORING PERUBAHAN MORFOLOGI HULU SUNGAI SENOWO TAHUN 2012-2014 DENGAN Pemanfaatan Data LiDAR DAN UAV .....	323
KAJIAN PENGELOLAAN LIMBAH RUMAH TANGGA PINGGIR SUNGAI/PARIT DI KECAMATAN TEMBILAHAN KABUPATEN INDRAGIRI HILIR .....	330
 <b>Tema 2: Teknologi geospasial dalam pengelolaan pesisir dan daerah aliran sungai</b>	
VARIASI BULANAN DAERAH PREDIKSI PENANGKAPAN IKAN DI WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN RI 711 .....	338
STRATEGI PEMETAAN DAERAH PASANG SURUT DENGAN CITRA SATELIT YANG DIREKAM PADA PASUT EKSTRIM.....	347
ANALISIS LINGKUNGAN <i>GIANT SEA WALL</i> DI TELUK JAKARTA BERDASARKAN PENDEKATAN SPASIAL .....	355
KAJIAN ANALISA PENGARUH PERUBAHAN LAHAN TERHADAP LUAS DAN KEDALAMAN GENANGAN DI SUB DAS BANG MALANG DENGAN PEMODELAN HEC GEORAS .....	367
PEMANFAATAN TEKNOLOGI SINGLEBEAM ECHOSOUNDER (SBES) DAN SIDE SCAN SONAR (SSS) UNTUK PEMETAAN KEDALAMAN PERAIRAN .....	380
ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN WILAYAH KAWASAN SAGARA ANAKAN, KABUPATEN CILACAP BERDASARKAN PENDEKATAN ANALISIS LANDSKAP .....	386

PENGELOLAAN KAWASAN KARST MELALUI PENDEKATAN KARAKTER BIOFISIK (Studi di Sub DAS Alang Kabupaten Wonogiri) .....	397
ANALISIS KEMAMPUANLAHAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI PENTUNG, KECAMATANPATUK, GUNUNGKIDUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA .....	408
MITIGASI BENCANA GERAKAN TANAH PADA DAS SERAYU HULU, BANJARNEGARA .	421
PENYUSUNAN BASIS DATA PETA DESA UNTUK OPTIMALISASI PERKEMBANGAN WILAYAH KEPESISIRAN: STUDI KASUS DESA PARANGTRITIS KECAMATAN KRETEK KABUPATEN BANTUL.....	433
ATURAN TOPOLOGI UNTUK UNSUR PERAIRAN DALAM SKEMA BASIS DATA SPASIAL RUPABUMI INDONESIA .....	444
DAMPAK PEMANASAN GLOBAL TERHADAP LINGKUNGAN ATMOSFER DAN PANTAI DI WILAYAH PESISIR PAMEUNGPEUK GARUT .....	454
 <b>Tema 3: Sosial, politik, ekonomi, budaya, kependudukan, pendidikan dan kebijakan dalam pengelolaan pesisir dan daerah aliran sungai</b>	
KAJIAN KESESUAIAN KAWASAN PERMUKIMAN KUMUH DI KOTA YOGYAKARTA TERHADAP RENCANA DETAIL TATA RUANG KOTA (Kasus di Bantaran Sungai Code) .....	464
URGENSI KONSERVASI PASIR VULKAN DI PESISIR SELATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA.....	476
LUBUK LARANGAN UJUNG TANJUNG DESA GUGUK: UPAYA PELESTARIAN LINGKUNGAN DAN SUMBERDAYA PERIKANAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI TIPE <i>TRANSPORTING SYSTEM</i> .....	487
KONDISI KUALITAS AIR SUNGAI, AKTIVITAS PENANGKAPAN, DAN PEMANGKU KEPENTINGAN ( <i>STAKEHOLDERS</i> ) PADA PERIKANAN SIDAT DI DAS CIMANDIRI, JAWA BARAT .....	497
PENDEKATAN SOSIO-KULTURAL DALAM PEMASANGAN TETENGER ZONA INTI SEBAGAI UPAYA RESTORASI GUMUK PASIR BARKHAN.....	507
KLASIFIKASI LIMBAH HASIL BUDIDAYA PEMANFAATAN LAHAN PESISIR DI DESA PATUTREJO PURWOREJO.....	519
KAJIAN PEMANFAATAN LAHAN BEKAS TAMBANG PASIR BESI SEBAGAI UPAYA OPTIMALISASI SUMBER DAYA ALAM TERBARUKAN DALAM KAITANNYA DENGAN PENGELOLAAN PESISIR KABUPATEN PURWOREJO.....	528
WTP UNTUK KONSERVASI AIR DI KAWASAN RESAPAN SLEMAN, YOGYAKARTA.....	534
PEMANFAATAN DELTA BARITO SEBAGAI LAHAN PERTANIAN RAWA POTENSIAL DENGAN SISTEM BANJAR.....	547
ANALISIS POTENSI SUMBERDAYA WILAYAH PESISIR PULAU GILI KETAPANG DENGAN MENGGUNAKAN ANALISA SWOT .....	557
PENGEMBANGAN EKOWISATA BAHARI PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL BERBASIS MASYARAKAT DI KABUPATEN MALUKU TENGGARA, MALUKU .....	564
OPTIMALISASI PELESTARIAN EKOWISATA MANGROVE BERBASIS <i>LOCAL WISDOM</i> DI BEDUL BANYUWANGI.....	582
PROSPEK DAN TANTANGAN PENGEMBANGAN PANTAI DITINJAU DARI PENDEKATAN KELINGKUNGAN DI KABUPATEN BLITAR, JAWA TIMUR.....	592
STRATEGI PENGHIDUPAN NELAYAN DALAM PENINGKATAN EKONOMI MASYARAKAT DI PANTAI DEPOK.....	603
PERAN PARIWISATA UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT WILAYAH KEPESISIRAN TANJUNGSARI DAN TEPUS, KABUPATEN GUNUNGKIDUL .....	610

DAS SEBAGAI BASIS PENILAIAN MANFAAT LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG SUMBERDAYA HUTAN .....	618
ASPEK MORFOMETRI SEBAGAI DASAR PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI STUDI KASUS DAS CITANDUY .....	629
PELUANG DAN TANTANGAN REVITALISASI DAS LIMBOTO, SEBUAH PENDEKATAN HASIL PROSES.....	638
KONFLIK SPASIAL PEMANFAATAN LAHAN DALAM MANAGEMENT DAERAH ALIRAN SUNGAI CIDANAU PROVINSI BANTEN .....	652
KONDISI PEMBANGUNAN DESA-DESA PESISIR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA ....	661
KONFLIK KEPENTINGAN DALAM PEMANFAATAN RUANG DI KAWASAN PESISIR CANGGU, BALI.....	672
PENINGKATAN PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN KAWASAN PESISIR UTARA JAWA (Studi Kasus: Kota Semarang dan Kota Tegal) .....	689
EFEKTIFITAS TRANSPORTASI AIR ANTAR PULAU DI KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI.....	703
KEHARMONISAN PEMANFAATAN RUANG PESISIR BERDASARKAN SUDUT PANDANG LINGKUNGAN DAN KEBIJAKAN PEMERINTAH DI DESA PUTUTREJO, KECAMATAN GRABAG, KABUPATEN PURWOREJO .....	716
PENGELOLAAN PESISIR SELATAN SEBAGIAN KULON PROGO DAN PURWOREJO BERDASARKAN KONDISI BANGUNAN FISIK .....	725
STRATEGI PENGELOLAAN WILAYAH PESISIR BERKELANJUTAN BERBASIS ANALISIS SWOT PASKA KEGIATAN TAMBANG PASIR BESI KABUPATEN PURWOREJO, JAWA TENGAH.....	735
PELAJARAN BERHARGA DARI KEGIATAN TAMBANG PASIR PANTAI DI DESA SELOK AWAR-AWAR KECAMATAN PASIRIAN - LUMAJANG.....	746
KAJIAN KOMPARATIF FAKTOR PENYEBAB PERKAWINAN ANAK DI PERKOTAAN DAN PERDESAAN DI KABUPATEN GROBOGAN (Analisis Survei Pernikahan Dini Tahun 2011) .....	756
KECENDERUNGAN AKSEPTOR MEMAKAI NON METODE KONTRASEPSI JANGKA PANJANG DI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN .....	765



## SEMILAR NASIONAL II Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai

Yogyakarta, 12 Mei 2016

TEMA 1

### DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI DI RESERVAT BATU BUMBUN DAS MAHAKAM

Lariman<sup>a)</sup> Mislan<sup>b)</sup> dan Suhud Wahyudi<sup>c)</sup>

<sup>a</sup> Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman, lariman\_lais@yahoo.co.id

<sup>b</sup> Jurusan Fisika FMIPA Universitas Mulawarman, airmasadepan@yahoo.co.id

<sup>c</sup> PT. Bara Tabang – Bayan Resources Group, suhud\_wahyudi@yahoo.co.id

#### ABSTRAK

Perubahan iklim, yang diindikasikan oleh perubahan pola curah hujan dan tinggi muka air di DAS Mahakam telah terjadi. Perubahan pola curah hujan tersebut ditandai adanya kenaikan atau trend curah hujan tahunan, perubahan jumlah bulan basah, bulan lembab dan bulan kering, dan meningkatnya intensitas hujan. Tinggi muka air di kawasan Danau Kaskade Mahakam berubah sangat fluktuatif dibanding dekade sebelumnya, sehingga periode banjir, normal dan kekeringan sulit diramalkan. Kondisi ini sangat berpengaruh terhadap ekosistem danau, kegiatan perikanan, pertanian, dan diperlukannya adaptasi pengelolaan lingkungan kawasan Danau Kaskade Mahakam. Danau Batu Bumbun merupakan salah satu danau dari 9 reservat (suaka perikanan) di DAS Mahakam yang menyediakan komunitas ikan sebagai sumber mata pencaharian dan *feeding ground* Pesut (*Orcaella brevirostris*). Perubahan fungsi hutan dan perubahan pola curah hujan dan tinggi muka air memberikan kontribusi menurunnya daya dukung lingkungan dan berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati. Fluktuasi tinggi muka air dari banjir ke surut mencapai 5 m, menyebabkan luas genangan berubah dari 300 ha menjadi 1 ha. Kondisi ini berpengaruh terhadap komposisi vegetasi, kualitas air dan adanya perubahan dominasi jenis ikan yaitu pada saat banjir dan normal jenis ikan yang dominan adalah putihan (*white fish*), sedangkan pada saat surut/dangkal didominasi oleh ikan rawa (*black fish*). Perubahan lama banjir, normal dan kekeringan sangat menentukan pola pengelolaan reservat Batu Bumbun terutama dalam perspektif restorasi. Keberhasilan pengelolaan reservat Batu Bumbun merupakan salah satu indikator keberhasilan pengelolaan DAS Mahakam di Kalimantan Timur.

**Kata Kunci :** Curah hujan; Tinggi muka air; Reservat Batu Bumbun; Keanekaragaman hayati.

#### PENDAHULUAN

Reservat Batu Bumbun (Danau DAS Mahakam Tengah) memiliki arti yang sangat penting bagi masyarakat nelayan dan kehidupan Pesut Mahakam di DAS Mahakam Tengah, karena fungsinya sebagai suaka perikanan yang menyediakan komunitas ikan sebagai sumber mata pencaharian, dan *feeding ground* Pesut Mahakam (*Orcaella brevirostris*).

Pengertian secara umum reservat atau suaka perikanan adalah bagian perairan yang dilindungi, sehingga dilarang melakukan kegiatan penangkapan ikan dan kegiatan-kegiatan lain yang dapat merusak lingkungan (Direktorat Bina Sumber Hayati, 1993). Pengertian reservat secara luas adalah suatu kawasan perairan umum yang dilindungi secara terbatas dengan fungsi sebagai penyangga bagi suatu ekosistem akuatik yang dianggap kritis dan terancam kelestariannya atau habitatnya bagi sumber daya ikan (jenis-jenis endemik). Suaka perikanan akan berfungsi sebagai badan air dimana komunitas ikan dapat melangsungkan daur hidupnya, sehingga badan air tersebut dapat memasok benih maupun induk ikan ke daerah penangkapan di sekitarnya, dapat menjaga kelestarian plasma nutfah ikan yang ada di

dalamnya, dapat menjaga keindahan dan keaslian lingkungan, serta dapat menjaga keaslian dan proses evolusinya (Sarnita, 2000). Lebih lanjut diharapkan suaka perikanan dapat memulihkan kembali daya dukung badan air, sehingga suaka perikanan dapat mencapai manfaat dan keseimbangan kemaslahatan nelayan dan masyarakat di sekitarnya (Anonim, 1985). Untuk mencapai dan menjamin kelestarian populasi ikan, suaka perikanan hendaklah memenuhi beberapa kriteria atau persyaratan habitat dan kualitas air (sifat fisika, kimia, dan biologi). Parameter kualitas air reservat akan mendukung produktivitas perairan reservat. Oleh karena itu, saat musim hujan maupun kemarau, parameter kualitas air harus baik, sehingga dapat mendukung kehidupan ikan dalam reservat.

Kawasan DAS Mahakam tengah selain dikenal sebagai habitat Pesut Mahakam, pada kawasan tersebut juga berfungsi sebagai habitat baik flora maupun fauna lainnya. Jenis ikan yang ada hanya ikan asli perairan setempat baik ikan sungai maupun ikan rawa yang tahan terhadap kualitas air yang ada. Secara keseluruhan ada sekitar 40 jenis ikan termasuk Udang Galah dan 3 jenis hewan air melata seperti Besis, Ular, dan Biawak. Kawasan DAS Mahakam Tengah bukan hanya sebagai tempat kehidupan binatang akuatik saja akan tetapi satwa liar seperti hewan dan tumbuhan juga hidup disekitar danau. Danau-danau yang ada di DPS Mahakam terdapat kurang lebih 300 jenis pohon, 12 reptil, 4 amphibi, 125 burung, 86 ikan dan 25 mamalia. Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No. 7 Tahun 1999 tanggal 27 Januari 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa, ada beberapa satwa yang hidup disekitar danau yang harus di lindungi.

Berdasarkan data survey dari Yayasan Konservasi RASI (Budiono dkk, 2005-2007) Terdapat empat jenis burung endemik Kalimantan seperti Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*), Sikatan Kalimantan (*Cyornis superbus*), Tiong-batu Kalimantan (*Pityriasis gymnocephala*) dan Kancilan Kalimantan (*Pachycephala hypoxantha*). Jenis burung perairan adalah keutamaan Daerah Mahakam Tengah (DMT) sebagai tempat berbiak dan migrasi untuk 90 jenis burung air, termasuk populasi yang berbiak dari berbagai jenis burung Bangau-bangauan termasuk Bangau Tong-tong (*Leptotilus javanicus*). Populasi yang berbiak juga terjadi pada Dara laut Kecil (*Sterna albifrons*) dan Gagang- Bayam Belang (*Himantopus leucocephalus*), dimana mereka tercatat sebagai jenis burung yang berbiak pertama untuk Borneo (Gönner, 2000, Gönner 2005).

Jenis-jenis paling banyak ditemui terdapat di tiga danau besar, yakni Danau Jempang (47 jenis), Melintang (34 jenis), Semayang (22 jenis). Jenis-jenis burung yang sering diamati di sekitar danau adalah Walet Raksasa, Cangak Merah, Kuntul Perak, Kuntul Kerbau, Kuntul Besar, Kuntul Kecil, Blekok Sawah, Trinil Pantai, Bangau Tongtong dan Pecuk Ular Asia. Ditinjau dari jumlah populasi, jenis dengan populasi paling besar ditemui di kawasan danau adalah Blekok Sawah, Belibis Kembang, Trinil Pantai, Kuntul Besar, Kuntul Kerbau, Kuntul Perak, Cangak Merah, Dara Laut Kumis, Dara Laut Tengku Hitam dan Elang Bondol. Pada Tingkat Air Tinggi (TAT) populasi lebih rendah untuk jenis Kuntul, Trinil dan Blekok Sawah.

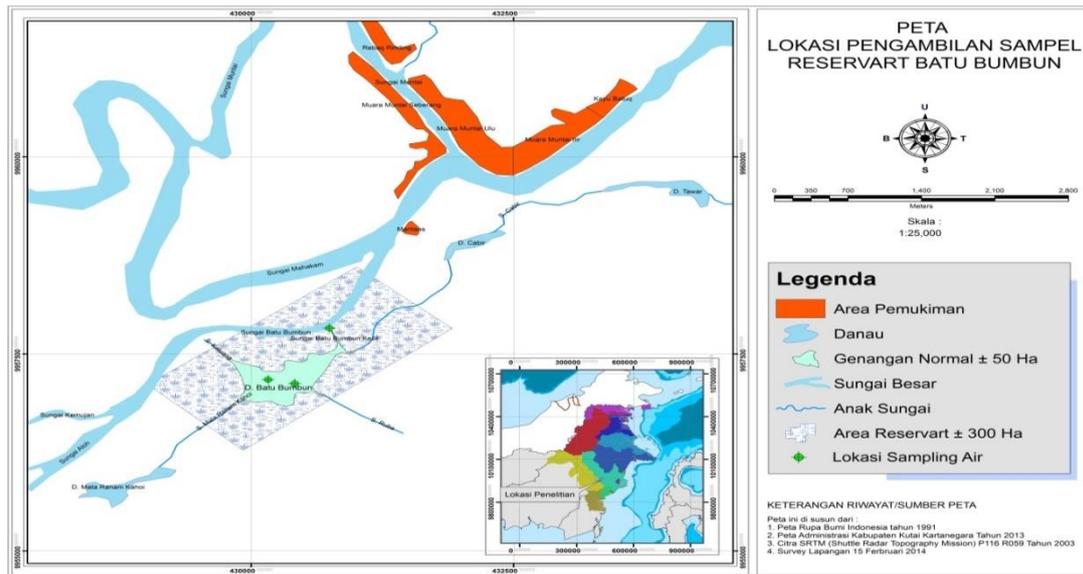
Beberapa jenis mamalia yang ditemui, diantaranya Lutung Kelabu, Bekantan Kahau, Kera Ekor Panjang, Pesut, Berang-berang dan Tupai. Sedangkan jenis reptil yang ditemui adalah Biawak Kalimantan, Buaya Sapit, Kura-kura, dan Ular.

## **METODE**

Penelitian dilakukan dengan metode survei di Reservat Batu Bumbun dengan luas 300 ha terletak antara 115°26' Bujur Timur dan 117°36' Bujur Barat serta diantara 1°28' Lintang Utara dan 1°08' Lintang Selatan di Kalimantan Timur (Gambar 1). Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Desember 2014 (kondisi air dangkal, musim kemarau sampai periode air tinggi/banjir, musim hujan).

Pemilihan lokasi pengambilan contoh tersebut diatas karena reservat tersebut merupakan Suaka perikanan akan berfungsi sebagai badan air dimana komunitas ikan dapat melangsungkan daur hidupnya, sehingga badan air tersebut dapat memasok benih maupun induk ikan ke daerah penangkapan di sekitarnya dan ke habitat mencari makan Pesut. Menurut Kreb (2004), habitat utama Pesut terletak di bagian tengah Sungai Mahakam.

Peralatan penelitian yang digunakan adalah GPS untuk menentukan lokasi, kamera digital untuk merekam gambar sampel ikan, handycam, buku identifikasi dan peralatan pengukuran kualitas air yaitu Water Quality Checker-Horiba U-10. Parameter kualitas air seperti suhu, pH, Oksigen Terlarut (Dissolved oxygen= DO), kecerahan dan alkalinitas diukur secara langsung di lapangan sebanyak empat kali secara acak . Sampel ikan diperoleh menggunakan jaring insang eksperimental (experimental gillnet), jala dan bubu, sampel ikan selanjutnya diidentifikasi menggunakan buku Weber & Beaufort (1913, 1916; 1922) . Sampel vegetasi dan satwa liar lain diamati dan diidentifikasi langsung di (eksitu) lokasi penelitian Pustaka yang digunakan untuk identifikasi vegetasi menurut Heyne (1987); Lemmens dkk. (1989); Ngatiman dan Budiono (2009); Bratawinata (2011).



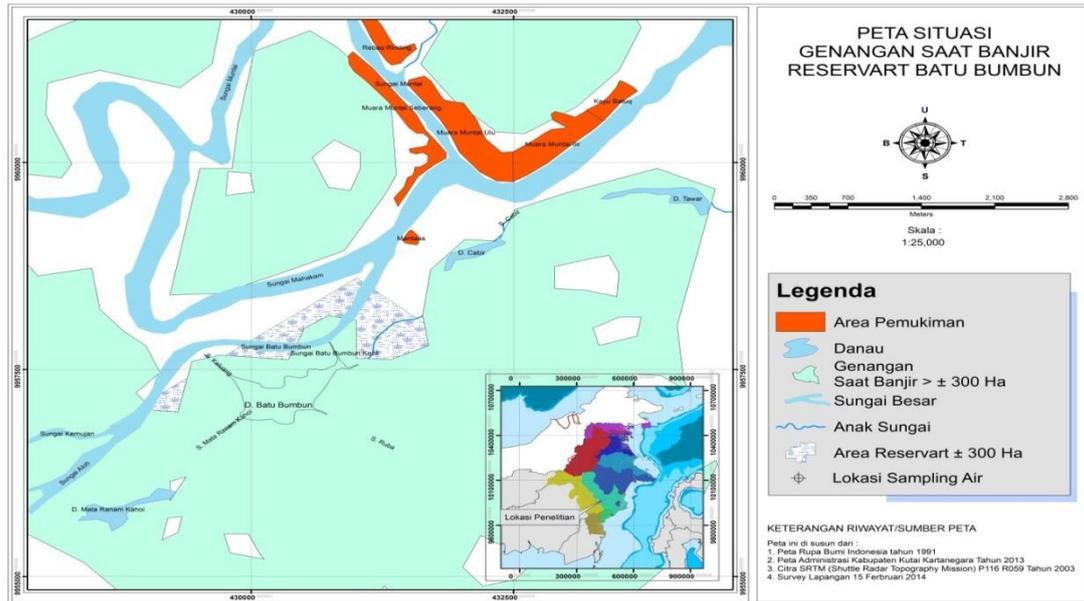
Gambar. 1 Peta lokasi penelitian Reservat Batu Bumbun

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Reservat batu bumbun yang menjadi lokasi penelitian ini terletak di Kecamatan Muara Muntai Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur pada posisi geografis 116°31' Bujur Timur - 116°33' Bujur Timur dan antara 0°18' Lintang Selatan - 0°45' Lintang Selatan. Reservat batu bumbun saat di tetapkan sebagai suaka perikanan oleh Raja Kutai yang disebut Kenohan Aji memiliki luas 450 Ha, namun dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya aktivitas masyarakat menurut Dinas Perikanan Resort Muara Muntai reservat ini mengalami pengurangan menjadi 300 Ha. Dimana awalnya danau laran, danau ridan , dan danau tawar sampai ke sungai tawar masuk wilayah reservat batu bumbun, namun menurut Dinas Perikanan Cabang Muara Muntai dengan tingginya aktivitas masyarakat dan alih fungsi lahan kemudian daerah tersebut diatas tidak masuk dalam wilayah reservat batu bumbun. Dengan tidak masuknya danau laran, danau ridan , dan danau tawar sampai ke sungai tawar kedalam kawasan reservat batu bumbun maka reservat batu bumbun mengalami penyusutan hingga 33,3 %.

Pada saat musim hujan, reservat batu bumbun menjadi genangan banjir dimana seluruh wilayahnya (300 Ha) tergenang air yang masuk dari berbagai penjuru, air berwarna putih kecoklatan ( keruh ) karena banyak mengandung lumpur. Selama musim hujan / banjir air yang tergenang di reservat merendam seluruh gulma yang ada disekitarnya , air yang lama tergenang mengalami pengendapan sehingga menjadi jernih, namun karena merendam gulma cukup lama akhirnya gulma membusuk maka air berubah warna menjadi coklat , berbau , Ph rendah dan kadar oksigen menurun, kondisi air seperti ini yang sering dikenal dengan istilah air bangai / bangar . Air bangar merupakan salah satu fenomena alam yang terjadi sejak dahulu di perairan Sungai Mahakam dan merupakan bencana ekologis yang terjadi setiap tahun di Sungai Mahakam. Fenomena air bangar terjadi pada saat pergantian musim antara

musim kemarau ke musim penghujan dan sebaliknya. Pergantian musim tersebut menyebabkan terjadinya perubahan beberapa parameter kualitas air yang sangat signifikan seperti rendahnya oksigen terlarut dalam air (DO), rendahnya pH, tingginya H<sub>2</sub>S, tingginya kadar zat amoniak dan beberapa parameter kualitas air yang lain pada perairan Sungai Mahakam yang tidak dapat ditolelir oleh ikan, inilah yang mengakibatkan ikan - ikan yang dilewati aliran air bangai / bangar ini banyak mati mendadak.



Gambar.2. Peta situasi genangan reservat Batu Bumbun saat banjir

### Perubahan Iklim

Danau yang dalam batasan ekologi didefinisikan sebagai habitat lentik atau air tergenang, merupakan cekungan yang terjadi karena peristiwa alam atau buatan manusia, yang menampung dan menyimpan air tanah, air hujan, mata air, atau sungai. Keberadaan danau sebagai salah satu ekosistem perairan darat memiliki berbagai fungsi yang menopang kehidupan manusia. Peranan danau yang multifungsi serta pemanfaatan yang tak terkendali menyebabkan timbulnya permasalahan yang sangat mengancam eksistensi danau. Perubahan iklim diprediksi akan memberikan tekanan pada lingkungan perairan darat yang mengakibatkan perubahan kemampuan produktivitasnya, kualitas dan kuantitas air, hingga bencana keairan dalam beberapa dekade mendatang. Dua unsur iklim yang dibahas dalam penelitian ini adalah Curah Hujan dan Tinggi Muka Air.

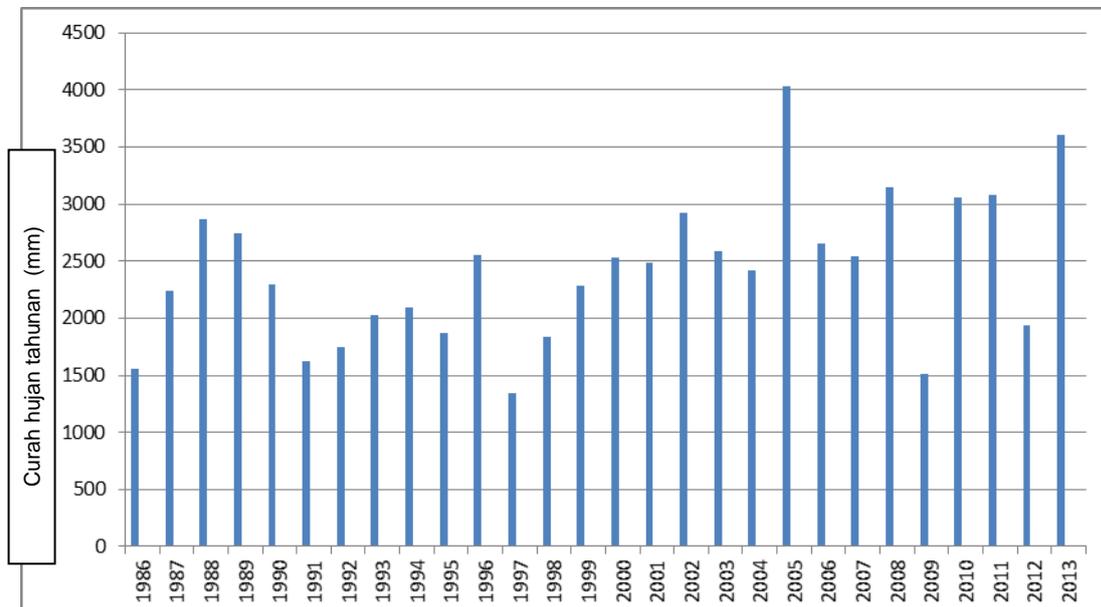
#### 1. Curah Hujan Di Wilayah Reservat Batu Bumbun

Curah hujan merupakan unsur iklim yang paling beragam nilainya dari satu tempat ke tempat lainnya dan unsur iklim yang paling dominan sebagai input yang menentukan pasokan air dari sistem atmosfer ke dalam sistem perairan. Variasi unsur curah hujan baik secara spasial maupun temporal dan kuantitasnya sangat tergantung kepada kondisi sirkulasi iklim global (musim), topografi, dan pemanfaatan lahan. Adanya perubahan dalam variabel tersebut dalam kondisi tertentu dapat merubah pola dan kondisi curah hujan.

Data tentang curah hujan di wilayah reservat batu bumbun sangat penting untuk dibahas karena sangat berpengaruh terhadap kondisi genangan air direservat. Reservat batu bumbun terletak di DAS Mahakam dan stasiun pengukuran curah hujan terdekat adalah Kota Bangun sehingga data curah hujan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan di DAS Mahakam khususnya stasiun Kota Bangun dari tahun 1986 sampai dengan tahun 2013 yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III .

Berdasarkan data curah hujan yang terekam di Stasiun Kotabangun selama kurun waktu 28 tahun terakhir (tahun 1986 – 2013) yang bersumber dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III – Kalimantan Timur, Kementerian Pekerjaan Umum menunjukkan bahwa

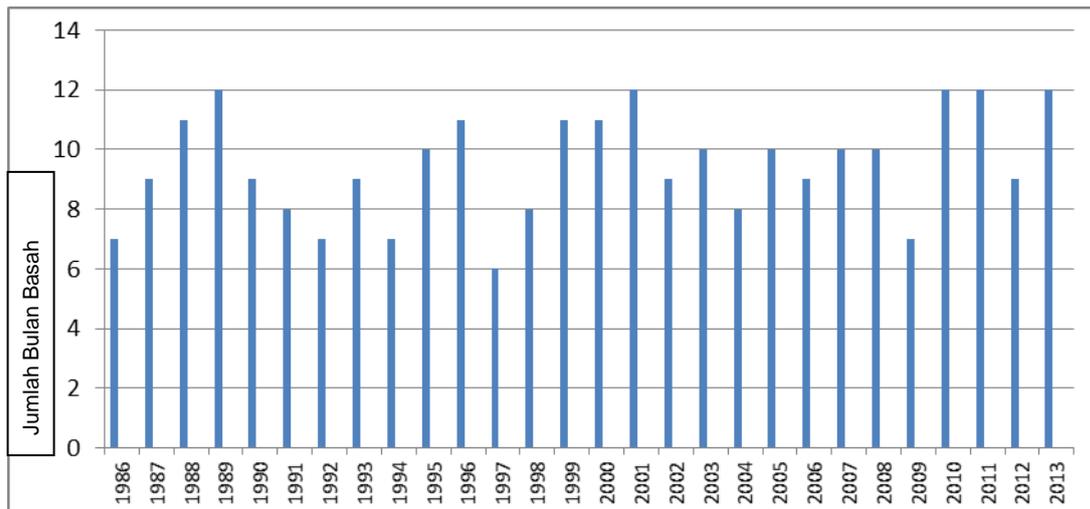
curah hujan bulanan berkisar antara 110 mm sampai 664 mm. Selama setahun terjadi puncak hujan dua kali, pada bulan Maret merupakan puncak hujan yang besar yang dimulai kenaikan curah hujan yang relative besar mulai bulan Januari dan bulan Februari serta meningkat tajam ke bulan Maret. Bulan April sudah mulai turun terus sampai Agustus paling rendah dan bulan September mulai meningkat terus sampai bulan Desember puncak hujan kedua.



Gambar 3. Rata-rata curah hujan tahunan di Stasiun Kotabangun

Berdasarkan data curah hujan tahun 1986–2013, rerata curah hujan tahunan terbesar terjadi pada tahun 2005 (4.037 mm), disusul tahun 2013 (3.606 mm), dan tahun 2008 (3.149 mm) sedangkan rerata curah hujan tahunan terkecil terjadi pada tahun 1997 (1.346 mm), disusul tahun 2009 (1.512 mm), dan tahun 1986 (1.552 mm). Dua puncak musim hujan terjadi antara bulan Januari–Mei dan bulan Oktober–Desember, dengan Bulan Basah (BB) tertinggi berjumlah 12 bulan terjadi pada tahun 1989, 2001, 2010, 2011 dan 2013, sedangkan Bulan Kering (BK) tertinggi berjumlah 5 bulan terjadi pada tahun 1997. Jumlah Hari Hujan (JHH) terbanyak berjumlah 193 hari terjadi pada tahun 1988 dan 1996, dengan curah hujan maksimum (Chmak) tertinggi sebesar 230 mm terjadi pada tahun 2010 dan 2011, serta curah hujan maksimum (Chmak) terendah sebesar 73 mm terjadi pada tahun 1993. Hujan yang terjadi di wilayah reservat batu bumbun termasuk jenis hujan frontal, karena pembukaan hutan untuk lahan pertanian, permukiman atau akibat kebakaran hutan juga akan menyebabkan perubahan pola cuaca pada skala meso, dimana pada wilayah yang ini akan menjadi lebih tinggi suhunya dibanding dengan wilayah sekitarnya yang masih ditutupi oleh vegetasi alami, suhu yang lebih tinggi menyebabkan udara lebih mudah memuai (kerapatannya menurun) sehingga lebih merangsang udara dari wilayah sekitarnya untuk bergerak menuju wilayah tersebut. Pergerakan udara ini akan membawa awan, sehingga penutupan awan di wilayah yang telah mengalami konversi lahan menjadi lebih tinggi dan membuka peluang terjadinya hujan yang lebih besar.

Perubahan temperatur dan curah hujan, berdampak pada beberapa spesies tidak dapat menyesuaikan diri, terutama spesies yang mempunyai kisaran toleransi yang rendah terhadap fluktuasi suhu. Perubahan iklim akan menyebabkan pergeseran dalam siklus yang reproduksi dan pertumbuhan dari jenis-jenis organisme, sebagai contoh migrasi burung terjadi lebih awal dan menyebabkan proses reproduksi terganggu karena telur tidak dapat dibuahi. Perubahan iklim juga dapat mengubah siklus hidup beberapa hama dan penyakit, sehingga akan terjadi wabah penyakit.



Gambar 4. Jumlah Bulan Basah (BB) di Stasiun Kotabangun

Dari data curah hujan diatas dapat diketahui bahwa jumlah bulan basah selama tahun 1986 sampai dengan tahun 2013 berkisar 6–12 bulan, artinya memiliki fluktuasi yang sangat tinggi sehingga dampaknya terhadap pendangkalan reservat diduga sangat tinggi , pada saat bulan basah (BB) hampir terjadi sepanjang tahun (10–12 bulan) maka air banjir yang membawa padatan terlarut masuk ke reservat batu bumbun dan tergenang dalam waktu yang lama sehingga padatan terlarut akan mengendap dan menghasilkan sedimen di dasar reservat yang cukup tebal , pada saat bulan kering (BK) agak lama 4–5 bulan tidak ada air masuk ke reservat dan air dari reservat akan keluar dan masuk ke sungai mahakam, maka sedimen yang ditinggalkan akan mengering dan ditumbuhi gulma sehingga terjadi pendangkalan yang cukup tinggi, hal seperti ini menurut bapak Ibrahim terjadi setiap tahun sehingga reservat semakin sempit dan dangkal.

Dampaknya akan berakibat pada interaksi antar spesies semakin kompleks (predation, kompetisi, penyerbukan dan penyakit). Hal itu membuat ekosistem tidak berfungsi secara ideal.

#### **Data Duga Tinggi Muka Air**

Sebagai perairan yang bertipe paparan banjir (*floodplain*), Danau batu bumbun dicirikan oleh fluktuasi muka air musiman sebagai akibat dari pola banjir sungai tawar, sungai keluang dan sungai Mahakam. Pada saat musim banjir, reservat batu bumbun mencirikan perairan tergenang yang luas, sementara pada saat surut beberapa wilayah danau menjadi hamparan yang tidak berair. Periode-periode penggenangan terhadap perairan ini akan menciptakan wilayah-wilayah atau tipologi-tipologi habitat utama yang bervariasi berdasarkan tingkat kejenuhan air di dalam “substrat” tanahnya, yaitu: i) Wilayah perairan, yaitu wilayah yang secara permanen merupakan perairan tergenang atau mengalir; ii) Wilayah lahan basah, mengalami penggenangan dalam periode hampir 75% dari pola tahunannya (9 bulan); iii) Wilayah lahan jenuh, mengalami penggenangan 50% dari pola tahunannya (6 bulan); iv) Wilayah lahan lembab, mengalami penggenangan 25% dari pola tahunannya (3 bulan); v) Lahan kering (daratan), yaitu wilayah yang tidak mengalami penggenangan.

Faktor penting yang membentuk karakter danau paparan banjir adalah fluktuasi muka air danau, karena fluktuasi tinggi muka air inilah yang memegang peran utama menstimulasi tingkat produktifitas biologi yang tinggi di perairan danau. Namun sejalan dengan perubahan tata guna lahan dibagian hulu daerah tangkapan air pola fluktuasi tinggi muka air tahunan berubah yang ditandai semakin ekstrim perbedaan fluktuasi tinggi muka air maksimum dan minimum.

Hasil analisa data fluktuasi muka air danau selama kurun waktu 22 tahun terakhir (1989 – 2010) yang bersumber dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III–Kaltim,

Kementerian Pekerjaan Umum menunjukkan bahwa tinggi muka air maksimum tahunan bervariasi terendah pada tahun 2003 sebesar 9,5 meter dan tertinggi tahun 2007 lebih dari 14 meter. Tinggi muka air maksimum relative stabil pada periode 1989–2002 dan periode selanjutnya fluktuasinya semakin tajam. Pola fluktuasi yang lebih tajam ini juga terjadi untuk tinggi muka air minimum tahunan selama kurun waktu pencatatan data (1989–2010).

Kejadian banjir ekstrim (tinggi muka air reservat lebih besar 11 meter) semakin sering terjadi, terutama setelah tahun 2000, hampir setiap tahun terjadi banjir ekstrim yang cukup lama dan pada tahun 2006 berlangsung selama 63 hari. Tetapi sebaliknya, kejadian surut ekstrim (tinggi muka air danau lebih kecil 4,5 meter) juga semakin sering dan dalam kurun waktu yang lama, pada tahun 2006 surut ekstrim berlangsung selama 67 hari. Jadi ketika banjir besar terjadi dalam kurun waktu yang lama (lebih dari dua bulan) dan sebaliknya ketika terjadi kekeringan juga berlangsung dalam waktu yang lama (lebih dari dua bulan).

Pola fluktuasi tinggi muka air danau yang ekstrim ini berdampak buruk terhadap fungsi perairan reservat sebagai habitat, dimana bencana banjir kemungkinan besar menyapu bersih sumber daya habitat yang ada, sementara waktu surut yang cepat dengan periode kering yang lebih panjang tidak lagi sesuai dengan tatanan siklus hidup yang harus dijalani. Perubahan fluktuasi air juga diduga merubah struktur vegetasi yang tumbuh di perairan sekitar reservat.

Pada saat banjir besar (9–11 m) air keruh dari berbagai penjuru masuk reservat, maka vegetasi direservat batu bumbun yang bersifat semak dan gulma (kayu diri, kumpai dan eceng gondok) terendam banjir dalam waktu yang lama akan mati dan membusuk, pada saat air surut maka semak dan gulma yang telah membusuk tertinggal dilantai reservat yang mengering dan kemudian menjadi humus bagi vegetasi yang tumbuh setelah banjir. Demikian juga bila terjadi surut ekstrim, tinggi muka air sungai mahakam dibawah 4,5 meter dalam waktu yang lama maka reservat akan surut kering dan vegetasi semak serta gulma direservat akan mati mengering kemudian menjadi lapisan tebal lantai dasar reservat bertambah dangkal.

Perubahan sistem pola curah hujan dan musim berpotensi dalam pergeseran konektivitas danau. Danau2 oksbow di Kalimantan yang jumlahnya cukup banyak merupakan danau yang terhubung dengan sungai secara periodik atau permanen tergantung pada musim. Danau-danau tsb merupakan daerah tempat berlindung, tempat mencari makan, dan tempat reproduksi bagi ikan. Bila koneksi dengan sungai terputus maka ekosistem akan terganggu yang berakibat penurunan produktivitas perikanan.

Penurunan curah hujan sebagai variabel input komponen DAS akibat gejala penyimpangan iklim global akan mempengaruhi debit aliran sungai yang selanjutnya akan mempengaruhi level air danau yang umumnya mendapat aliran air masukan dari aliran sungai. Perubahan iklim mempengaruhi aliran sungai total tahunan dan dinamika musiman. Secara umum dampaknya sangat sederhana yaitu curah hujan yang lebih tinggi akan menghasilkan aliran sungai yang lebih besar dan curah hujan yang menurun akan mengurangi aliran sungai. Namun demikian korelasi antara perubahan aliran sungai dan curah hujan sangat berbeda pada daerah dengan iklim yang berbeda pula (Ludwig F & M. Moench, 2009).

### ***Kualitas Air Reservat Batu Bumbun***

Secara umum kualitas air di perairan reservat batu bumbun masih cukup baik. Pengukuran indeks kesuburan air yang menunjukkan kondisi tingkat kesuburan sedang – tinggi diduga merupakan sifat alami perairan danau paparan banjir, karena masukan bahan organik secara internal dari badan air akibat proses degradasi tumbuhan pada saat air tergenang.

Bahan pencemar yang masuk ke perairan danau batu bumbun pada umumnya masih dikategorikan rendah, dimana beban masukan bahan organik dari Sungai Mahakam lebih dominan dibanding dengan masukan dari dua sungai lainnya. Demikian juga

tingkat pencemaran organik dari buangan rumah tangga masih tergolong rendah, mengindikasikan bahwa kawasan danau masih jauh dari tempat tinggal penduduk.

Aspek limnologi fisikokimia di perairan reservat batu bumbun menunjukkan bahwa suhu air antara 28-29<sup>0</sup> C ; tingkat kecerahan air antara 30-60 Cm; padatan tersuspensi antara 20-189 mg/lit ; TDS antara 9-33 mg/lit ; pH air 5,3-6,9 , Oksigen terlarut 5,2-6,3 mg/lit, alkalinitas total 16,50 – 27,54 mg/lit ; kesadahan total 3,40-6,10 mg/lit ( air lunak ) ; (Lihat Tabel 2.). Keadaan ini menggambarkan bahwa tingkat kekeruhan perairan reservat batu bumbun saat banjir cukup tinggi yang ditandai dengan warna airnya putih kecoklatan, dan air ini membawa padatan tanah dari DAS di daerah Hulu anak-anak Sungai Mahakam yang kemudian masuk ke dalam reservat dan menimbulkan siltasi, bila kondisi air keruh seperti ini berlangsung dalam waktu yang lama maka akan mengganggu kelangsungan hidup ikan . Parameter fisikokimia lain dipandang tidak terlalu perlu untuk dikaji karena kondisi perairan reservat yang sifatnya tertutup dari pengaruh cemaran limbah industri maupun rumah tangga secara langsung, sehingga dianggap bersih dari masuknya cemaran dari luar.

### ***Keanekaragaman Vegetasi di Reservat Batu Bumbun***

Vegetasi akuatik sebagai salah satu komponen komunitas reservat batu bumbun juga dapat memberikan petunjuk tentang kualitas danau tersebut. Secara kasat mata, di beberapa kawasan reservat batu bumbun kita bisa melihat tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan air terutama eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang telah menutupi lapisan permukaan danau. Hal ini terjadi akibat proses eutrofikasi (pengayaharaan) yang merupakan suatu gejala peningkatan unsur hara terutama nitrogen dan fosfor sehingga terjadi ledakan populasi vegetasi air (blooming).

Jenis pohon yang mendominasi di tengah danau adalah dari Putat (*Barringtonia asiatica*) dengan kerapatan 150 pohon/hektare dan Perupuk (*Lophopetalum javanicum* (Zoll.) Turch.) dengan kerapatan 400 pohon/hektare

Daerah tepi danau merupakan komposisi tumbuhan yang terbentuk sebagai batas antara sungai dan danau. Pada daerah hutan tepi danau yang mengarah ke sungai besar tersusun jenis 5 pohon yang memiliki kerapatan tertinggi adalah jenis Bungur (*Largestormia speciosa* (L.) Pers.) dan Rambai Punai (*Chaetocarpus castanocarpus* ) sebesar 137,5 pohon/ hektare dengan kerapatan relatifnya 23,4% dari seluruh luas area sampling. Kerapatan tertinggi lainnya adalah dari jenis Kendikara (*Dillenia excelsa*) dan Kademba (*Myrtagina speciosa* (Korth.)Havil.) sebesar 81,25 pohon/hektare dengan kerapatan relatif 13,83 % dari luas sampling, kemudian diikuti oleh jenis rengas (*Gluta renghas* L.) sebesar 50 pohon/hektare dengan kerapatan relatif 8,51% dari luas area sampling.

### ***Keanekaragaman Ikan di Reservat Batu Bumbun***

Komunitas Ikan yang tertangkap selama penelitian di ekosistem kawasan reservat batu bumbun berjumlah 29 spesies dari 16 familia, dengan spesies terbanyak dari anggota familia Cyprinidae 7, Siluridae 3 dan Osphronidae 3. Data jumlah jenis ikan yang diperoleh lebih besar jika dibandingkan dengan hasil kajian Nasution (2006) jumlah jenis ikan yang tertangkap pada musim kemarau (April dan Juni 2006) dan musim hujan (Nopember 2006) menggunakan experimental gillnet setiap empat jam selama 24 jam di Sungai Muara Kaman adalah 19 jenis, sedangkan di Danau Semayang ada 24 jenis ikan, hal ini dapat dipahami karena tempat penelitian adalah sebuah reservat yang merupakan tempat berkembangbiaknya berbagai jenis ikan. Namun lebih kecil dari yang dilaporkan untuk Sungai Mahakam oleh Purnomo (1994, sebanyak 31 jenis), dan di D.Semayang dan Melintang (Lukman & Gunawan 1998, 34 jenis). Lebih kecilnya jumlah jenis ini karena pengambilan contoh ikan dalam studi ini hanya berdasarkan hasil tangkapan menggunakan jaring insang eksperimental dan jala.

Penelitian-penelitian terdahulu lebih banyak mengandalkan hasil tangkapan nelayan dan wawancara. Kelompok jenis ikan yang dominan terdiri dari jenis ikan detritore (herbivore) yakni ikan pemakan detritus dan dapat dibedakan atas jenis Ikan Rawa dan Ikan Danau. Pada saat reservat dalam kondisi banjir dan kondisi air normal, maka komunitas ikan

didominasi oleh jenis ikan sungai yang sering disebut ikan putihan (*white fish*), sedangkan pada saat reservat dalam kondisi air surut dan dangkal komunitas ikan didominasi oleh jenis ikan rawa (*black fish*). Hasil ini menggambarkan bahwa reservat batu bumbun ini merupakan perairan rawa dengan fluktuasi kedalaman air dan sangat ditentukan oleh aliran air dari limpasan banjir Sungai Mahakam, sungai Tawar dan sungai Keluang. Jenis-jenis ikan sungai/ikan putihan (*white fish*) keluar masuk ke dalam reservat batu bumbun pada saat pasang surut air sungai Mahakam, sungai Tawar dan sungai Keluang terjadi.

Welcomme (2001) menyatakan bahwa kelompok ikan putihan umumnya adalah ikan yang sebagian besar hidupnya dihabiskan di perairan putih (*white water*) yang mempunyai ciri-ciri airnya berwarna kuning kecoklatan sampai keputihan, pH tidak terlalu rendah, cukup oksigen dan transparansi yang lebih rendah. Ruas anak sungai utama ini juga digunakan untuk mencari makan baik oleh ikan dewasa atau sebagian ikan yang masih muda terutama pada bagian tepi (Hartoto, 2004). Lukman (1998) menyatakan beberapa jenis ikan putihan mengalami penurunan tingkat produksi, karena intensitas penangkapan yang tinggi.

Pada saat air reservat normal keanekaragaman ikan indeks keragaman 1,188 termasuk dalam kategori sedang, sedangkan pada saat air reservat banjir dan saat air reservat surut, keanekaragaman ikan memiliki indeks dibawah 1 ( $H' < 1$ ) masuk kategori rendah. Indeks dominansi mendekati angka nol ini berarti komunitas ikan di ekosistem kawasan reservat batu bumbun memiliki keragaman yang baik karena tidak ada yang mendominasi. Nilai indeks keseragaman (E) berkisar 0,8295-0,6710 berarti komunitas ikan di kawasan reservat batu bumbun termasuk dalam keadaan seimbang. Dengan demikian tidak terjadi persaingan baik pada tempat (ruang) maupun makanan di perairan kawasan reservat batu bumbun. Terlihat jelas disini bahwa rendahnya keanekaragaman ikan, dan perubahan komunitas ikan adalah lebih diakibatkan oleh pengaruh fluktuasi tinggi muka air yang sangat ekstrim.

### ***Satwa liar lainnya***

Meskipun semua ekosistem terancam oleh perubahan iklim, namun ekosistem akuatik merupakan salah satu yang jumlah spesies terancamnya cukup tinggi. Banyak lahan basah dengan kekayaan keanekaragaman hayati mengalami perubahan curah hujan akan mengganggu hidrologi lahan basah, sehingga mempercepat kerusakan yang ada (Millennium Ecosystem Assessment, in Ludwig et. al, 2008). Sistem presipitasi yang bervariasi akan menyebabkan perubahan pada ketersediaan air di ekosistem.

Namun demikian baik pengaruh langsung maupun tak langsung dapat diidentifikasi sebagai petunjuk akan adanya dampak perubahan iklim yang sedang berlangsung. Hal ini berlangsung pada berbagai skala, yaitu perubahan yang terjadi pada keseluruhan struktur dan dinamika ekosistem, sampai ke respons fisiologi dan molekuler pada individu dan level sel yang kemudian kembali ke seluruh dinamika ekosistem. Siklus hidup biota termasuk didalamnya ketahanan hidup, pertumbuhan, reproduksi dan metabolisme, dipengaruhi adanya perubahan iklim (Choi, Jae S., 1998).

Adapun jenis-jenis satwa liar lain yang diumpai di Reservat Batu Bumbun saat penelitian adalah : **Amphibia**: Rana sp, Fajeria sp dan Racopara sp; **Reptilia** : Besisi/ular karung (*Acrochordus javanicus*), Piton sp., dan Biawak (*Varanus sp*); **Aves** : Walet Raksasa (*Collocalia sp*), Cangak Merah (*Ardea purpurea*), Kuntul Perak (*Ardea intermedia*), Kuntul Kerbau (*Bubulcus ibis*), Kuntul Besar (*Ardea alba*), Kuntul Kecil (*Egretta garzetta*), Blekok Sawah (*Ardeola speciosa*), Trinil Pantai (*Actitis hypoleucos*), Bangau Tongtong (*Leptoptilos javanicus*), Pecuk Ular (*Anhinga melanogaster*), Belibis (*Dendrocygna arcuata*), Mandar (*Gallinula chloropus*), Koreo padi (*Amaurornis phoenicurus*), Pipit (*Lonchura atricapilla*), Cabak (*Caprimulgus affinis*), Punai (*Treron capellei*) dan Pergam (*Ducula aenea*); **Mamalia** : Lutung Kelabu (*Trachypithecus cristatus*), Bekantan (*Nasalis larvatus*), Kera Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*), Berang-berang (*Lutra lutra*), Tupai (*Tupaia tana*) dan Tikus (*Rattus argentiventer*).

## KESIMPULAN

Perubahan iklim (Curah Hujan dan Tinggi Muka Air) telah memberikan tekanan pada reservat batu bumbun yang mengakibatkan perubahan kemampuan produktivitasnya, kualitas dan kuantitas air. Saat curah hujan tinggi dan tinggi muka air mencapai maksimum, reservat banjir ekstrim sedangkan saat kemarau tinggi muka air mencapai minimum reservat kekeringan, sehingga berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati.

## UCAPAN TERIMA KASIH (Acknowledgement)

1. Terimakasih disampaikan kepada PT. Bara Tabang – Bayan Resources Group, yang telah memfasilitasi keikutsertaan dalam seminar nasional ini.
2. Terimakasih disampaikan kepada Balai Wilayah Sungai Kalimantan III, yang telah membantu penyediaan data curah hujan dan tinggi muka air untuk pembahasan naskah ini.

## REFERENSI

- Alikodra, H.S. 1990. Pengelolaan Satwa Liar. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anonim. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Doi, A. R. Komatsu & D. I. Hartoto, 2000, Fish occurring in a black water oxbow lake in South Borneo. Report of the Suwa Hydrobiological Station Shinshu University No.12 (ISSN 916-3255): 25-28.
- Effendie, M.I., 1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Cetakan I, Bogor. 112 hlm.
- Hartoto, D.I., 1997, Notes on limnologi condition of Lake Loakang as fishery reserve and its potential as food supplay habitat for Mahakam Freshwater Dolphin. In Rehabilitasi Lingkungan Perairan Danau Semayang, Kalimantan Timur. Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan LIPI, Jakarta. p. 63-65.
- Hartoto, D.I., 2000, An overview of some limnological parameters and management status of fishery reserves in Central Kalimantan. Report of the Suwa Hydrobiological Station Shinshu University No.12 (ISSN 916-3255): 49-74.
- Hartoto, D.I. & Yustiawati, 2006, The level of humic acid levels at various type of inland water in Central Kalimantan. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia, No. 39:1-20
- Iskandar, D.T. 1998. *Amphibi Jawa dan Bali, Seri Panduan Lapangan*. Puslitbang Biologi-LIPI.
- Krebs, C.J., 1985, Ecology, The experimental analysis of distribution and abundance. 3 rd edition. Harper and Row Publisher, New York. 694 p.
- Kreb, D., 2004, Facultative river dolphins. Conservation and social ecology of freshwater and coastal Irrawaddy dolphins in Indonesia. Copyright© D. Kreb 2004 (ISBN: 90-76894-515): 230 pp.
- Lukman, 1998, Kualitas air Danau Semayang pada periode pra penyurutan dan pra penggenangan. LIMNOTEK, Perairan Darat Tropis Di Indonesia, V(1):77-84.
- Lukman & Gunawan, 1998, Lake Semayang and Melintang, East Kalimantan as the habitat of Freshwater Dolphin. Dalam: Anonimus (Eds). Pendayagunaan dan Rehabilitasi Lingkungan Perairan Danau Semayang Kalimantan Timur, Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan LIPI, Jakarta. Hal. 51-68
- Mac Kinnon, J., Philipps, K., dan Van Balen, B. 1998. Seri Panduan Lapangan Burung-Burung Di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan. LIPI. Bogor.
- Nasution, S.H., D.I. Hartoto, Dharmadi, & D. Oktaviani, 2008, Kelimpahan ikan Putih dan hubungannya dengan pemunculan Pesut Mahakam. Jurnal Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia, 34(2):133-149.
- Nasution, S.H., D.I. Hartoto, Dharmadi & D. Oktaviani, (In publication). Struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton di lingkungan habitat Pesut Mahakam. 16 hal. (Dalam proses penerbitan di Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia).
- Payne, J., C.M. Francis, K. Phillipps, dan S.N. Kartikasari. 2000. *Panduan Lapangan Mammalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak & Brunei Darussalam*. The Sabah Society, Wildlife Conservation Society-Indonesia Programme dan WWF Malaysia.
- Pescod, M.B., 1973, Investigation of Rational Effluent and Stream Standards for Tropical Countries. AIT Bangkok. 59 p.

- Purnomo, K., D.W. H. Tjahjo, H.Suharto, C. Umar & A. Sarnita, 1992, Penelitian potensi sumberdaya perairan Danau Semayang, Melintang dan Jempang di Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar 1991/1992. Balitkanwar, Bogor. Hal.274-284.
- Priyono, A., 1994, Telaah habitat Pesut (*Orcaella brevirostris* Gray, 1866) di Danau Semayang dan sekitarnya. Media Konservasi. Fak. Kehutanan IPB, Bogor. 4(3):53-60.
- Purnomo, K., 1994, Potensi sumberdaya perikanan di Danau Semayang dan Melintang. Frontir. Universitas Mulawarman. Samarinda, 14:123-136.
- Riyanto, W., 1996, Komposisi jenis ikan di beberapa tipe habitat Danau Semayang, Kalimantan Timur. Dalam: Anonimus (Eds). Pendayagunaan dan Rehabilitasi Lingkungan Perairan Danau Semayang Kalimantan Timur, Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan LIPI, Jakarta: 53-66.
- Storer, I. Tracy; Usinger, Robert L. 1957. *General of Zoology*. New York: Mc Graw Hill Book Company Inc.
- Ridgway, S.H. & S.R. Harrison, 1989, Handbook of marine mammals. Vol.4, River Dolphins and the Larger Toothed Whales. Academic Press Limited, Toronto. 441 p.
- Weber, M. & K.L.F. de Beaufort, 1913, The fisheries of Indo-Australia archipelago. Vol. II. E.J. Brill. Ltd., Leiden: 404 pp.
- Weber, M. & K.L.F. de Beaufort, 1916, The fisheries of Indo-Australia archipelago. Vol. III. E.J. Brill. Ltd., Leiden: 455 pp.
- Weber, M. & K.L.F. de Beaufort, 1922, The fisheries of Indo-Australia archipelago. Vol. IV. E.J. Brill. Ltd., Leiden: 410 pp.
- Welcomme, R.L.,1979, Fisheries Ecology of Floodplain River. Longman Inc., London. 317 p.
- Welcomme, R.L.,2001, Inland Fisheries, Ecology, and Management. Fishing News Books, A Division of Blackwell Science Ltd, London. 358 p.
- Yustiawati & D.I. Hartoto, 2004, 7. Distribution of Aquatic Humic Substances in Lake Loa Kang Floodplain System. In: Monograph No. 3. Ecological Integrity of A Mahakam Floodplain System, by D.I. Hartoto and Yustiawati (Eds), Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, ISBN 979 3688-25- 4:73-80.