

# CIRI MORFOMETRI DAN POLA GENANGAN DANAU SEMAYANG

Oleh:

Lukman, Muh. Fakhruddin, Gunawan, I. Ridwansyah

Peneliti Puslitbang Limnologi - LIPI

## ABSTRAK

Danau Semayang merupakan tipe danau paparan banjir dengan ciri khusus besarnya pengaruh dari sungai Mahakam. Kekhasan fungsi dan peranannya memunculkan permasalahan yang terkait dengan manusia, sebagai akibat fluktuasi muka airnya. Penelitian ciri morfometri dan pola genangan danau Semayang merupakan informasi dasar pengkajian peran dan fungsinya. Fluktuasi muka air yang terukur pada saat pengamatan mencapai kisaran empat meter. Pola dasar danau sebagian besar melandai dan berupa hamparan, yang merupakan wilayah potensi berkembangnya tumbuhan air. Luas genangan minimum terjadi pada bulan Agustus 1995 ( $56,2 \text{ km}^2$ ) dan maksimum yang terukur dari data bathimetrik pada bulan Maret 1996 ( $108,2 \text{ km}^2$ ), sedangkan luasan maksimum yang telah melewati batas peta dasar terjadi pada bulan November 1995 ( $> 108,2 \text{ km}^2$ ). Terkait dengan luas genangan, volume minimum mencapai  $25,3 \times 10^6 \text{ m}^3$  dan maksimum yang terukur  $238,9 \times 10^6 \text{ m}^3$ , sedangkan volume pada saat melewati batas peta dasar diperkirakan lebih dari dua kali volume maksimum yang terukur. Dengan perubahan pola genangan tersebut memunculkan wilayah surutan yang mencapai  $52,0 \text{ km}^2$ , dan kemampuan menampung air mencapai dua kali volume maksimum yang terukur ( $+ 477,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ ). Pola surutan yang terjadi memberi keuntungan terhadap produktivitas perikanan, namun dilain pihak pada saat air surut mengakibatkan terbatasnya sebaran Pesut, dan terganggunya transportasi air, serta memiliki potensi terhadap pendangkalan karena perkembangan tumbuhan air yang pesat.

## PENDAHULUAN

Danau Semayang yang berada di wilayah Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kalimantan Timur merupakan satu tipe danau paparan banjir (*flood plain*), dengan ciri yang khusus adalah besarnya pengaruh dari sungai utama yaitu Mahakam. Fluktuasi muka air di danau Semayang berhubungan dengan fluktuasi muka air sungai Mahakam (Lukman *et al.*, 1995). Welcomme (1979) menyebutkan peningkatan musiman volume air yang dibawa sungai-sungai menghasilkan luapan lateral, yang mengakibatkan tergenangnya wilayah rendah di sayap aliran sungai, membentuk paparan banjir tepian (*fringing floodplains*). Perairan tergenang yang permanen dari suatu paparan banjir jarang memiliki kedalaman lebih dari empat meter, dan kemungkinan memiliki hubungan dengan sungai.

Danau Semayang memiliki kekhasan fungsi dan peranannya, serta memunculkan permasalahan yang berkaitan dengan kepentingan manusia yang tinggal di sekitarnya. Sebagai fungsi ekologis, danau Semayang merupakan satu perairan khas yaitu sebagai wilayah peralihan danau-sungai dengan memiliki keragaman jenis ikan yang tinggi, serta merupakan wilayah sebaran Pesut (*Orcaella brevirostris*) yakni satu jenis mammalia air tawar yang langka. Sebagai fungsi hidrologis Semayang merupakan wilayah peredam (*retarding basin*) banjir sungai Mahakam, sedangkan sebagai fungsi ekonomi danau Semayang merupakan lahan penangkapan ikan dan alur transportasi air bagi penduduk setempat.

Purnomo *et al* (1993) menyebutkan bahwa 30 jenis ikan ditemukan di wilayah danau Semayang ini yang masing-masing memiliki keragaman jenis pakannya. Sebagai wilayah sebaran Pesut, danau Semayang telah menyediakan sumber pakan yang berupa ikan yang cukup melimpah. Wilayah sungai Pela dan outlet danau Semayang diketahui sebagai salah satu pusat konsentrasi Pesut di sungai Mahakam (Priyono, 1994). Sebagai peredam banjir, danau Semayang memiliki kemampuan menampung air yang cukup besar, bersama danau-danau lainnya mampu meredam banjir sungai Mahakam sehingga air banjir tidak berpengaruh terhadap kota Samarinda (Kristijatno *et al*, 1996). Sungai Mahakam dengan danau-danau paparan banjirnya seperti Semayang menunjukkan suatu tipe sungai *reservoir* yang dibedakan dari sungai *banjir*. Secara khusus sungai *reservoir* memiliki kondisi internal yang mampu menurunkan variabilitas aliran, distribusinya lebih merata sepanjang tahun, serta mampu menekan puncak banjir. Keadaan internal tersebut seperti rawa-rawa yang luas, hutan, danau atau hingga paparan banjir, dapat menyimpan air untuk pelepasan berikutnya (Welcomme, 1979). Danau Semayang diketahui sebagai lahan penangkapan ikan utama di wilayah Kota Bangun, karena 14 jenis ikan dari 30 jenis yang ada di danau ini merupakan ikan yang bernilai ekonomis. Penangkapan ikan dari danau Semayang telah memberi kontribusi pada perekonomian wilayah Kota Bangun (Lukman *et al*, 1995).

Fluktuasi muka air memunculkan permasalahan terhadap fungsi-fungsi tersebut diatas, karena relatif dangkalnya perairan danau Semayang, dilain pihak juga memberikan suatu peran yang positif. Pada saat musim kemarau, sebagian

danau menjadi wilayah surutan (*drawdown area*), yang memberikan peluang berkembangnya tumbuhan air. Perkembangan tumbuhan air yang sangat pesat dikhawatirkan memberikan peran terhadap laju pendangkalan di danau. Dengan menyurutnya wilayah perairan, permasalahan muncul terhadap populasi Pesut, karena wilayah sebarannya akan terbatas. Dilain pihak wilayah surutan ini akan memberikan kontribusi yang tidak kecil terhadap produktivitas perikanan. Terkait dengan potensi danau Semayang sebagai perendam banjir, volume danau akan menunjukkan kemampuan redaman tersebut.

Penelitian terhadap ciri morfometri danau Semayang dan pola genangannya diperlukan sebagai informasi dasar mengetahui wilayah-wilayah potensi dan distribusi tumbuhan air, batas-batas pemusatan populasi Pesut, potensi produksi perikanan, dan kemampuan danau Semayang sebagai peredam banjir sungai Mahakam.

#### BAHAN DAN METODE

Pengukuran kedalaman danau untuk mendapatkan peta bathimetrik menggunakan alat *Ecosounding*, yang dilaksanakan pada bulan Januari 1996. Sedangkan untuk mengungkapkan pola genangannya, dilakukan pengukuran fluktuasi muka air selama periode satu tahun (September 1995 s/d Agustus 1996), yang kemudian dipadukan dengan peta bathimetriknya. Pengukuran fluktuasi muka air dilakukan setiap tiga hari di sungai Pela (outlet danau), menggunakan papan bersekala.

Ciri-ciri morfometrik yang dikemukakan pada tulisan ini berdasarkan data saat pengamatan dengan batasan *peta dasar* (peta rupa bumi) yang dimiliki. Ciri-ciri tersebut meliputi luas maksimum dan minimum, volume maksimum dan minimum, wilayah surutan, dan panjang keliling danau maksimum. Ciri morfometrik tambahan adalah pengembangan garis pantai (D) saat luasan maksimum yang didasarkan pada rumus dari Canter & Hill (1979) dalam Tjahyo (1986), yaitu:

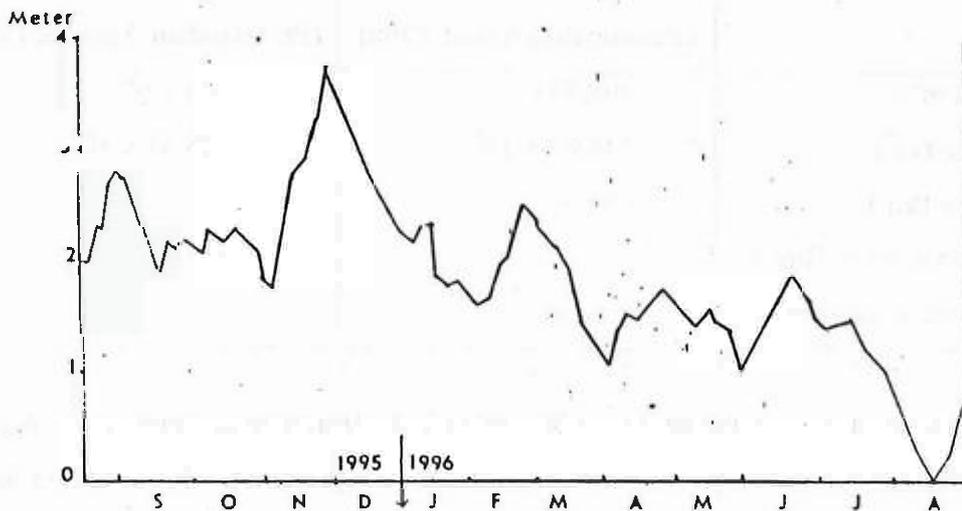
$$D = S/2\sqrt{A}$$

S = Keliling danau

A = Luas danau

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Fluktuasi muka air sungai Pela yang merupakan bagian outlet danau Semayang pada saat pengamatan mencapai kisaran empat meter, dengan muka air tertinggi pada bulan Desember 1995 dan terendah pada bulan Agustus 1996 (Gambar 1). Pola fluktuasi muka air di wilayah paparan banjir, baik kisaran maupun waktunya tidak selalu tetap untuk setiap tahunnya, tergantung dari curah hujan di wilayah tangkapannya (Ismail *et al*, 1990 *dalam* Anwar, *et al*, 1994). Untuk perairan Semayang pola fluktuasi muka air ini juga dipengaruhi oleh pasang surut laut di muara Mahakam. Fluktuasi muka air sungai Mahakam di sekitar Kota Bangun bekisar antara 4 - 6 meter (Christensen *et al*, 1986).



Gambar 1. Pola Fluktuasi Muka Air di Outlet Danau Semayang (Sungai Pela)

Pola dasar danau Semayang berdasarkan peta bathimetriknya, sebagian besar melandai dan membentuk hamparan yang di luas. Wilayah yang curam hanya sedikit, terutama di bagian alur air yang menghubungkan sungai Melintang dari arah selatan dan sungai Semayang dari utara yang bergabung menuju sungai Pela (Gambar 2). Hamparan tersebut merupakan wilayah yang memiliki potensi berkembangnya tumbuhan air.

Luas maksimum danau Semayang (Tabel 1) dihitung didasarkan peta bathimetrik yang diekstrapolasi dari data bulan Januari 1996 (saat pengamatan). Pada bulan Januari 1996 tingkat penggenangan danau masih melewati batas luar wilayah danau berdasarkan peta dasar yang dimiliki dengan kedalaman  $\pm 0,5$  meter, sehingga jika dikaitkan dengan pola fluktuasi muka air yang ada, maka garis batimetrik nol meter sesuai peta dasar diperkirakan berlangsung pada pertengahan bulan Maret 1996.

Tabel 1. Ciri Morfometrik Danau Semayang

Parameter	Maksimum (Pertengahan Maret 1996)	Minimum (Pertengahan Agustus 1995)
Luas (km <sup>2</sup> )	108,235	56,228
Volume (m <sup>3</sup> )	238,87 x 10 <sup>6</sup>	25,31 x 10 <sup>6</sup>
Keliling (km)	57,9	-
Wilayah surutan (km <sup>3</sup> )	-	52,007
Pengemb. garis pantai	2,781	-

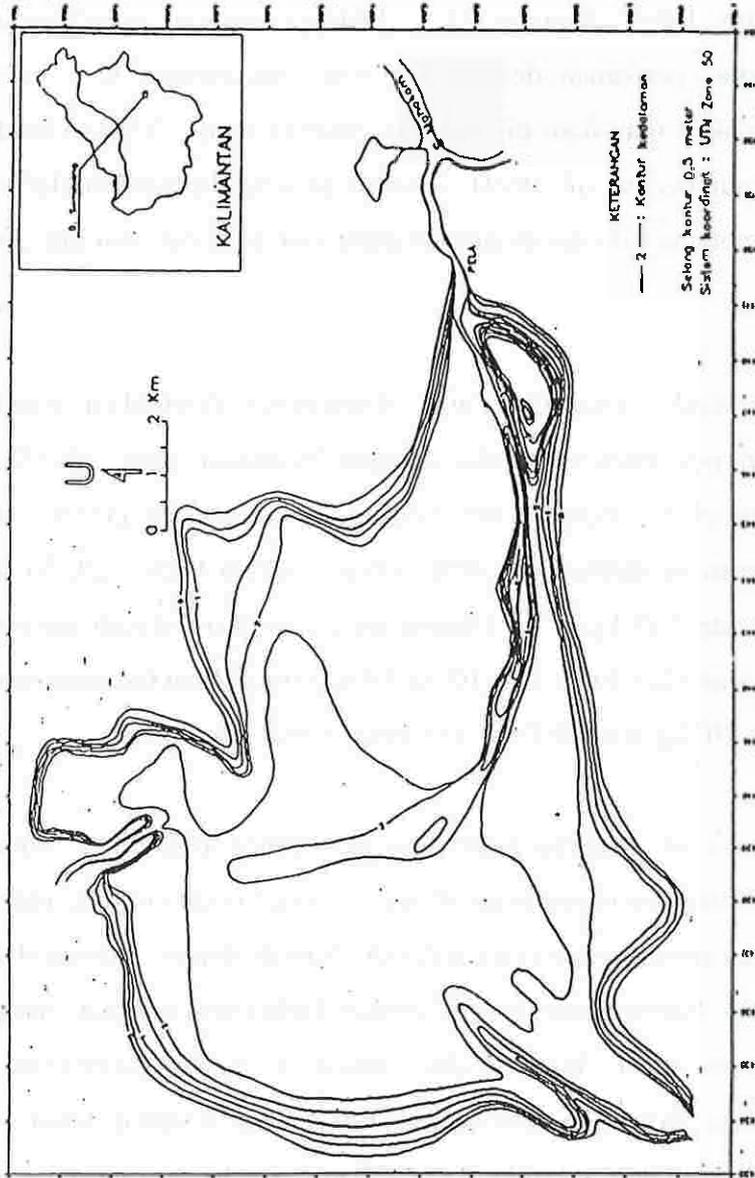
Luasan suatu perairan danau jika dikaitkan produktivitas perikanan, maka yang berkontribusi adalah produktivitas primer dari fitoplankton. Rasio antara luas dengan volume danau Semayang pada kondisi air maksimum adalah 108,2 km<sup>2</sup> dan 0,239 km<sup>3</sup> (238,87 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>), cukup besar yaitu 458 : 1, atau jika dilihat kedalaman rata-ratanya hanya 2,207 meter mencirikan bahwa sinar matahari diperkirakan akan tersedia di seluruh kolom air, bahkan sampai di dasar perairan. Ketersediaan sinar matahari ini dapat menunjang berkembangnya fitoplankton

secara optimal, dan di dasar perairan alga-alga epifiton dapat berkembang dan proses perombakan di dasar perairan lebih aktif.

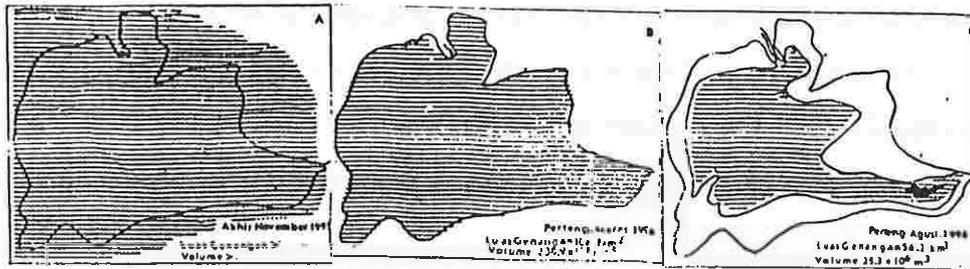
Luasan wilayah surutan mencapai 52,0 km<sup>2</sup>, yang didasarkan pada luas maksimum yang terukur dari peta dasar (108,2 km<sup>2</sup>; Maret 1996) dan luas minimum (56,2 km<sup>2</sup>; Agustus 1996) (Gambar 3). Wilayah surutan memberikan peran terhadap produktivitas perikanan dengan kontribusi detritusnya yang merupakan salah satu sumber pakan ikan-ikan di wilayah paparan banjir, khususnya di danau Semayang ini (Purnomoet *et al*, 1993). Detritus tersebut bersumber dari vegetasi yang tumbuh berkembang di wilayah surutan pada saat air surut, dan mati ketika air mulai pasang.

Namun demikian tumbuhan air sebagaimana disebutkan sebelumnya, berpotensi terhadap pendangkalan, jika ditinjau biomassa yang dihasilkan dari wilayah surutan tersebut. Berdasarkan laporan Lukman *et al* (1995), biomassa tumbuhan air dominan di danau Semayang berkisar antara 0,28 - 29, 53 kg berat basah/m<sup>2</sup>, atau rata-rata 7,45 kg/m<sup>2</sup>. Dengan demikian dari wilayah surutan danau Semayang, dengan luas 52,0 km<sup>2</sup> (52 x 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>) dapat dihasilkan biomassa tumbuhan air sebesar 387,4 x 10<sup>6</sup> kg atau 387.400 ton berat basah per musim.

Fluktuasi muka air di danau Semayang dan tingkat kedalaman danau yang relatif kecil, akan membatasi ruang gerak Pesut. Dalam kondisi pasang maksimum-pun Pesut tidak akan pernah memasuki wilayah tengah danau. Menurut Priyono (1994) Pesut biasanya berada pada perairan dengan kedalaman minimal enam meter. Pada saat musim air surut, kondisi alur sungai di danau Semayang yang menghubungkan danau Melintang dengan sungai Pela juga relatif dangkal. Dengan demikian, populasi pesut yang ada di Melintang akan terisolasi dari populasi pesut di sungai Pela dan sungai Mahkam pada umumnya. Keterisolasian pesut di Melintang ini sering menjadi isu berita "terjebaknya" pesut tersebut kaena pendangkalan danau. Penyurutan yang terjadi secara musiman merupakan gangguan terhadap kelancaran transportasi air yang menghubungkan desa-desa di sekitar danau Semayang.



Gambar 2. Peta Bathimetrik Danau Semayang pada Waktu Kondisi Genangan Bulan Maret 1996



Gambar 3. Pola Genangan Danau Semayang pada Waktu Pentamatan  
(Tahun 1995 - 1996)

Kapasitas danau Semayang sebagai peredam banjir, dapat dilihat dari perubahan daerah genangan yang sangat progresif. Jika genangan pada saat maksimum yang terukur ( $238,9 \times 10^6 \text{ m}^3$ ; Maret 1996) dibandingkan dengan genangan minimum ( $25,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ ; Agustus 1996), maka hampir 10 kali lipat dari kondisi volume air minimum dapat ditampung. Kapasitas tersebut bahkan dapat lebih besar lagi jika tinggi muka air bertambah. Pada gambar 2 (A) dapat dilihat muka air yang tinggi di bulan November menyebabkan wilayah permukaan air melebar dan melewati batas-batas dari peta dasar yang dimiliki. Pada kondisi ini dengan peningkatan muka air mencapai  $\pm 2$  meter memungkinkan volume air yang ada mencapai dua kali lipat dari volume bulan Maret 1996 ( $\pm 477,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ ).

Berdasarkan nilai pengembangan garis pantai yang cukup kecil (2,78) yang mencirikan sedikitnya bagian perairan yang berbentuk teluk. Bandingkan dengan nilai pengembangan garis pantai waduk Saguling yang mencapai 31,59 (Tjahjo, 1986).

Dari karakteristik tersebut, satu hal yang dapat mengganggu fungsi-fungsi yang ada adalah pendangkalan, baik karena pengaruh erosi dari hulu maupun penumpukan serasah atau detritus tumbuhan air. Pengkajian laju pendangkalan dapat memanfaatkan teknik pemetaan dasar (bathimetrik) yang dilakukan secara berulang untuk setiap periode lima tahunan, yang kemudian dapat diperbandingkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Christensen, M. S., A. Mulu, & A. Akbar. 1986. Investigation into Fishery of the Middle Mahakam Area. Technical Report. No. 86 - 1. Technical Coopeation for Area Development. Samarinda. 161 p.
- Anwar, E. K., A. Sastrosupadi, dan S. Taher. 1994. Kemungkinan Pemanfaatan dan Pengembangan Rawa Lebak Sumatera Selatan untuk Tanaman Kenap. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 13 (4): 101 - 105.
- Kristijatno, C., Rukiyati, I. Syafri, S. Parijo, dan A. Wuriyati. 1996. Beberapa Faktor Penting Peningkatan Perkembangan Sungai Mahakam. Buletin Pusair. Media Informasi Kegiatan Keairan. Puslitbang Pengairan, Balitbang PU-Departemen Pektjaan Umum. No.23: 1 -16
- Lukman, Gunawan, T. Chrismadha, E. Harsono. 1995. Danau Semayang dan Melintang. Evaluasi beberapa Permasalahan dan Alternatif Pemecahannya. Dalam. Proceeding Seminar Evaluasi Kegiatan Litbang LIPI di Kabupaten Kutai Tahun1994/1995. Pemda Tk. II Kutai - LIPI. Hal.36- 53
- Priyono, A. 1994. Telaah Habitat Pesut (*Orcaella brevirostris* Gray, 1866) di Danau Semayang dan Sekitarnya. Media Konservasi. Fak. Kehutanan-IPB. Bogor. Vol. 4(3): 53- 60
- Purnomo, K., D. W. H. Tjahjo, H. Satria, C. Umar, dan A. Sarnita. 1993.. Penelitian Potensi Sumbedaya Perairan Danau Semayang, Melintang, dan Jempang di Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar Tahun 1991/1992 Balitkanwar, Bogor. Hal. 274 - 283

Tjahjo, D. W. H. 1896. Ciri-ciri Morphologi dan Potensi Pengembangan Perikanan waduk Saguling, Jaaatiluhur dan Wonogiri. Bull. Penel. Perik. Darat. Vol. 5(1):47-55

Welcomme, R. L. 1979. Fisheries Ecology of Flood Plain Rivers. Longman. London. 317p.