

# **DAMPAK PERUBAHAN IKLIM GLOBAL: PELUANG DAN TANTANGAN DALAM PENGELOLAAN DAS TONDANO \*)**

**Oleh: Ir. Samuel P. Ratag, MP \*\*)**

---

## **A. PENDAHULUAN**

Kehidupan di biosfer saat ini dan masa mendatang diperhadapkan dengan masalah kompleks. Dampak negatif perubahan iklim terhadap penurunan dan kehilangan biodiversitas, berkurangnya lahan budidaya, peningkatan angka kemiskinan, dan lain-lain adalah ancaman bagi kehidupan manusia di masa yang akan datang. Berbagai upaya perlu dilakukan manusia untuk mengatasi hal itu.

Perubahan iklim saat ini telah menjadi isu lingkungan terdepan (Anonymous, 2007). Hal ini terjadi karena terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer. Keseimbangan tersebut bisa dipengaruhi oleh peningkatan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) disamping gas-gas lainnya seperti metana (CH<sub>4</sub>) dan nitrous oksida (N<sub>2</sub>O) yang lebih dikenal dengan gas rumah kaca (GRK). Pada saat ini tingkat GRK di atmosfer setara dengan 430 parts per million (ppm) CO<sub>2</sub>, dibandingkan dengan hanya 280 ppm sebelum Revolusi Industri Tahun 1750. Rata-rata kenaikan suhu global dari pengukuran tahun 1850 hingga sekarang, suhu permukaan bumi yang dinyatakan dalam rata-rata global telah meningkat sekitar 0,74°C selama beberapa ratus tahun terakhir. Terjadi peningkatan suhu rata-rata global sebesar 0.35°C dari tahun 1910-an hingga 1940-an yang diikuti sedikit pendinginan (0.1 °C), dan kemudian pemanasan yang sangat cepat (0.55°C) hingga akhir tahun 2006. Menurut Hairiah dan Rahayu (2007) sekarang ini konsentrasi GRK sudah mencapai

---

\*) Dibawakan dalam Seminar dan Lokakarya tanggal 25 Februari 2004 di Hotel Gran Puri, Manado. Diselenggarakan oleh Forum Komunikasi Pengelolaan DAS Tondano.

\*\*) Dosen/Ketua Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado.

tingkat yang membahayakan iklim bumi dan keseimbangan ekosistem. Kita perlu menurunkan konsentrasi gas rumah kaca untuk pemulihan keseimbangan energi bumi dan atmosfer.

Peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> dapat disebabkan oleh pengelolaan lahan yang kurang tepat. Pembakaran hutan dalam skala luas dan pengeringan lahan gambut untuk pembukaan lahan-lahan pertanian adalah contoh pengelolaan lahan yang kurang tepat. Alasannya adalah hutan alami sebagai penyimpan karbon (C) tertinggi bila dibandingkan dengan sistem penggunaan lahan pertanian. Oleh karena itu, hutan alami dengan keragaman jenis pepohonan berumur panjang dan seresah yang banyak ialah gudang penyimpan C tertinggi. Bila hutan diubah fungsinya menjadi lahan-lahan pertanian atau perkebunan atau ladang penggembalaan maka jumlah C tersimpan akan merosot. Jumlah C tersimpan antar lahan tersebut berbeda-beda, tergantung pada keragaman dan kepadatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya (Hairiah dan Rahayu, 2007). Emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer bisa diperkecil dengan reboisasi dan penghijauan.

Indonesia ialah satu dari beberapa negara yang termasuk emitor CO<sub>2</sub> terbesar di dunia. Indonesia berada dalam urutan ketiga setelah Amerika Serikat dan China, dengan jumlah emisi 2 Mt CO<sub>2</sub>/tahun atau 10 % dari emisi CO<sub>2</sub> di dunia (Anonymous, 2006). Pendapat ini di satu sisi merugikan Indonesia. Di sisi lainnya, harus dibuktikan melalui penelitian yang lebih mendetail terkait dengan penyerapan CO<sub>2</sub> oleh hutan, terumbu karang dll. Kajian dengan obyek pohon-pohon hutan di Indonesia ialah satu dari sekian banyak langkah yang harus dilakukan untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>. Hal ini, selain untuk membuktikan bahwa Indonesia bukanlah emitor CO<sub>2</sub> terbesar dunia, hasilnya juga dapat dijadikan dasar untuk memperoleh dana kompensasi terkait dengan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dunia.

Sebagai salah satu provinsi di Indonesia, maka pemerintah dan masyarakat Sulawesi Utara pun seharusnya memperhatikan isu global ini sebagai suatu

tantangan dan peluang bagi kemajuan pembangunan ekonomi sekaligus ikut terlibat dalam upaya menurunkan emisi gas rumah kaca yang berdampak pada perubahan iklim dunia.

## **B. PERKIRAAN DAMPAK PERUBAHAN IKLIM**

Studi yang berjudul, *Indonesia and Climate Change: Current Status and Policies*, disponsori oleh Bank Dunia dan badan bantuan luar negeri Pemerintah Inggris (DfID) merupakan salah satu masukan bagi pertemuan puncak tentang perubahan iklim bulan Desember 2007 di Bali. Menanggapi peringatan dari Wetlands International pada November 2006 dan kunjungan Sir Nicholas Stern ke Indonesia di bulan Maret 2007 (*Ringkasan Tinjauan Stern Review*, [www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_summary.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_summary.cfm)). Laporan ini menyoroti peran penting perusakan lahan gambut yang mempengaruhi munculnya angka emisi total tersebut. Rata-rata, sekitar 600 Mt CO<sub>2</sub> terlepas ke udara dari pembusukan gambut kering setiap tahunnya. Sejumlah 1.400 Mt lainnya terlepas dalam kebakaran hutan gambut yang bisa berlangsung berbulan-bulan. Laporan tersebut, yang diluncurkan Mei 2007, juga menunjukkan bahwa emisi dari sektor energi Indonesia jumlahnya kecil, namun tumbuh sangat cepat dan bahwa emisi dari pertanian dan limbah kecil.

Laporan menyebutkan beberapa dampak perubahan iklim yang dapat diperkirakan,

diantaranya:

- ◆ Peningkatan suhu sedang - sejak tahun 1990, suhu rata-rata tahunan telah meningkat sekitar 0.3 derajat Celsius pada seluruh musim;
- ◆ Peningkatan intensitas curah hujan – curah hujan per tahun diperkirakan meningkat 2-3% di seluruh Indonesia, dalam periode yang lebih pendek, meningkatkan resiko banjir secara signifikan;

- ◆ Ancaman terhadap keamanan pangan sebagai akibat perubahan iklim pada bidang pertanian;
- ◆ Naiknya permukaan air laut - ini akan menggenangi daerah produktif pantai, mempengaruhi pertanian dan penghidupan pantai, termasuk pertambakan ikan dan udang, produksi padi dan jagung;
- ◆ Air laut bertambah hangat – mempengaruhi keaneka ragaman hayati kelautan dan memberi tekanan lebih pada terumbu karang yang sudah terancam;
- ◆ Merebaknya penyakit yang berkembang biak lewat air dan vektor - seperti malaria dan demam berdarah.

### **C. DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TONDANO**

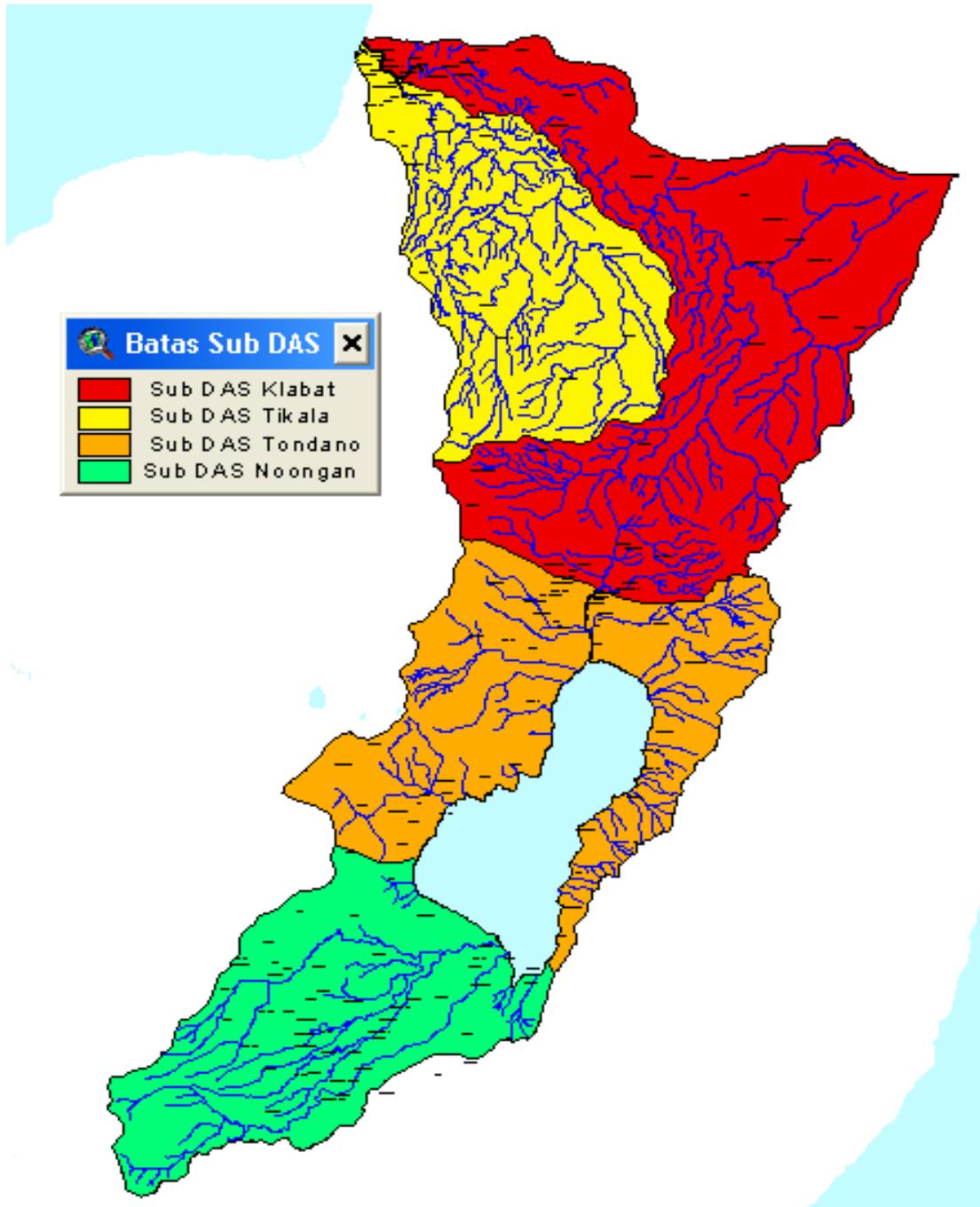
Daerah Aliran Sungai (DAS) Tondano terletak di ujung utara semenanjung Sulawesi Utara pada ketinggian antara 0–1.556 meter di atas permukaan laut (m dpl). Secara geografis DAS Tondano terletak di antara 1° 07' -1° 31' Lintang Utara dan antara 124°45' – 125° 02' Bujur Timur memanjang dari Selatan ke Utara, yaitu Kota Manado. Luas kawasan ini sekitar 54.7855 ha, termasuk Danau Tondano, seluas kira-kira 4.638 ha. Danau terletak di bagian Selatan (hulu) DAS Tondano.

Secara administratif DAS Tondano meliputi sebagian dari wilayah Kabupaten Minahasa, Kabupaten Minahasa Utara, Kota Tomohon, dan Kota Manado.

Karakteristik lainnya dari DAS Tondano adalah:

- Luas Wilayah DAS Tondano : ± 54.124 Ha atau ± 541.24 Km<sup>2</sup>
- Luas Danau ± 4.635 Ha
- Luas Non Danau ± 49.489 Ha atau ± 494.89 Km<sup>2</sup>
- Panjang Sungai : ± 762 Km
- Kerapatan Sungai (Drainage Density) : 1.54 Km/Km<sup>2</sup>

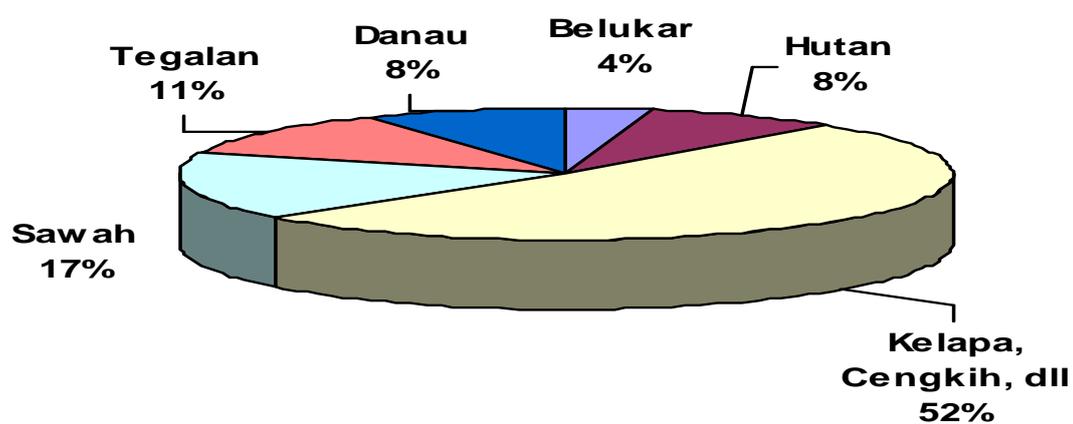
Gambar DAS Tondano yang terdiri dari empat Sub DAS:



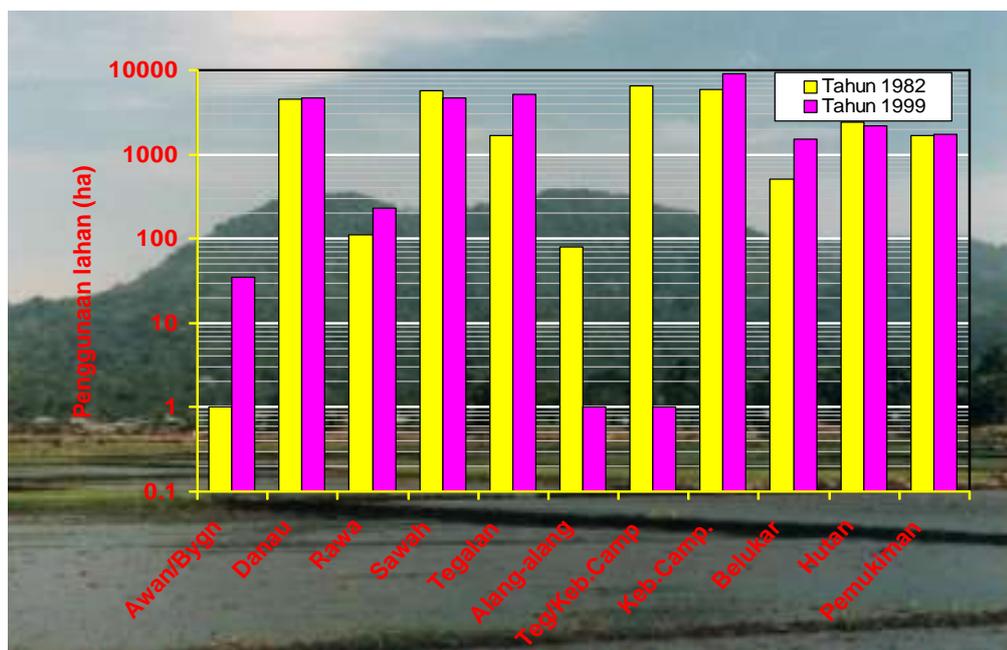
Penutupan lahan di DAS Tondano adalah sebagai berikut:

DAS Tondano	Penutupan Lahan	Luas (Ha)
	Hutan lahan kering primer	2124
	Hutan lahan kering sekunder	2328
	Perkebunan	5607
	Permukiman	2821
	Pertanian lahan kering	23139
	Pertanian lhn kering campur semak	4234
	Sawah	3507
	Semak / belukar	5729
	Tubuh air	4635
<b>Total</b>		<b>54124</b>

Perbandingan Persentasi Luas Tipe Penggunaan Lahan di Kawasan DAS Tondano:



Perubahan Penggunaan Lahan di Kawasan DAS Tondano Selama 1982-1999 (UCE-CEPI dan PPLH-SDA UNSRAT, 1999):



#### D. PELUANG DAN TANTANGAN PENGELOLAAN DAS TONDANO TERKAIT DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

Kerusakan Lingkungan di Indonesia telah menjadi keprihatinan banyak pihak, menimbulkan bencana alam banjir, tanah longsor dan kekeringan yang semakin meningkat. Rusaknya wilayah hulu DAS sebagai daerah tangkapan air diduga sebagai salah satu penyebab utama terjadinya bencana alam tersebut. Kerusakan DAS dipercepat oleh peningkatan pemanfaatan sumberdaya alam sebagai akibat dari penambahan penduduk dan perkembangan ekonomi, konflik kepentingan dan kurangnya keterpaduan antar sektor, antar wilayah hulu-tengah-hilir, terutama pada era otonomi daerah. Pada era otonomi daerah, sumberdaya alam ditempatkan sebagai sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD)

DAS sebagai salah satu unit analisis perencanaan dalam pembangunan wilayah, merupakan satu ekosistem hidrologi yang rusak dan kemungkinan adanya keterkaitan antara wilayah hulu hingga wilayah hilir. Namun, dari pengalaman menunjukkan bahwa kegiatan pengelolaan sumberdaya alam seringkali hanya dipandang dalam lingkup batas-batas wilayah administratif, padahal proses alam seperti banjir, tanah longsor, serta degradasi lingkungan seperti erosi dan sedimentasi tidak mengenal batas wilayah administrasi melainkan mengikuti batas-batas DAS.

Dalam hubungan antara pengelolaan DAS dan perubahan iklim, apapun skema pendanaan yang tersedia, apakah melalui REDD (*Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation*), CDM (*Clean Development Mechanism*), atau mekanisme pendanaan lainnya, maka Provinsi Sulawesi Utara lebih khusus dalam pengelolaan DAS Tondano, berpeluang memperoleh dana dari berbagai negara maju sebagai kompensasi terhadap upaya daerah untuk menjaga hutan yang ada dan meningkatkan kapasitas hutan untuk menyerap karbon dengan melakukan reboisasi dan penghijauan.

Perhatian pemerintah daerah untuk mengantisipasi isu global ini dan menjadikannya sebagai salah satu prioritas bagi pendapatan daerah merupakan kunci utama. Adanya perhatian pemerintah dengan sendirinya akan memunculkan kepedulian masyarakat untuk bersama-sama bergerak melakukan langkah-langkah untuk hal itu.

Dua hal yang akan menjadi landasan sekaligus motivasi bagi pemerintah dan masyarakat untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim adalah:

1. Dampak negatif perubahan iklim dirasakan oleh semua penduduk dunia, tidak hanya yang ada sekarang tapi juga anak cucu kita.
2. Dana kompensasi dari negara-negara maju tersedia bagi semua negara berkembang di semua sektor terkait dengan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

Kebijakan pemerintah yang perlu dilakukan di masa yang akan datang berkaitan dengan pengelolaan DAS Tondano adalah:

1. Menjaga dan memulihkan ekosistem hutan dan lingkungan
2. Mempercepat pemulihan hutan dan lahan kritis (termasuk kawasan pantai)
3. Memperkuat :
  - Daya dukung lingkungan
  - daya dukung DAS
  - Partisipasi masyarakat dalam memelihara hutan
  - Penyerapan tenaga kerja
  - Akses masy. setempat dlm pemanfaatan hutan (sesuai fungsi hutan )
  - Kesejahteraan masyarakat sekitar hutan
  - Penguatan upaya RHL pada DAS Tondano mengarah pada partisipatif dan mandiri (proyek sebagai penunjang)
  - Penyediaan bibit tanaman hutan unggulan lokal
  - Pembudidayaan masyarakat melalui pembangunan perhutanan sosial
  - Pengelolaan DAS terpadu, partisipatif dan melibatkan semua pihak
  - Menempatkan pemerintah sesuai tupoksi dan sebagai regulator, supervise dan fasilitator
  - Menempatkan masyarakat sebagai subyek pembangunan
  - Pembangunan disesuaikan dengan kondisi lokal
  - Pembiayaan partisipati (*cost sharing*)
  - Terintegrasi antar sektor ( lingkungan hidup, ketahanan pangan dll) juga antar pemerintah pusat dan daerah

## **E. PENUTUP**

Peluang dan tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan DAS Tondano berkaitan dengan dampak perubahan iklim global perlu dicermati oleh parapihak. Kejadian-kejadian buruk yang merupakan bencana bagi kehidupan masyarakat, seperti kekeringan, banjir dan tanah longsor di masa yang akan datang bisa terjadi sebagai gabungan dampak dari kekeliruan dalam pengelolaan DAS dan dampak dari perubahan iklim. Kejadian-kejadian tersebut bisa meningkat frekuensi, intensitas, distribusi, dan kemungkinan lainnya yang sulit untuk diramalkan secara akurat. Namun demikian, tanpa mengabaikan dan menghilangkan rasa peduli terhadap sesama anak bangsa, kejadian-kejadian buruk yang terjadi di daerah lainnya, dapat dimanfaatkan oleh suatu daerah yang tidak mengalami bencana sebagai peluang ekonomi dengan meningkatkan produksi pertanian, perikanan, dan lain-lain. Meningkatkan jumlah pohon yang menyebabkan bertambahnya luasan penutupan vegetasi di DAS Tondano, juga merupakan keuntungan bagi daerah tidak hanya memperbaiki dan meningkatkan kualitas lingkungan di daerah melainkan secara global berkontribusi terhadap upaya mengurangi jumlah karbon di atmosfer yang berpeluang memperoleh dana kompensasi.