

Dampak Perubahan Iklim Terhadap Habitat Orangutan



November 2007



for a living planet*



Dirjen PHKA





Penulis : Muhamad Suhud dan Chairul Saleh

Masukan penting terkait substansi berasal dari Adventus Panda, Dedi Hariri, dan Arif Budiman. Penghargaan khusus disampaikan kepada Dr. Armi Susandi (ITB), Drs Hasmar Rusmendi (UNAS), Drasopolino (Kepala Taman Nasional Sebangau), Dr. Sri Suci Utami Atmoko (UNAS) dan sejumlah pihak lainnya yang telah memberikan pandangan berharga dan masukan lengkap pada laporan ini. Penghargaan juga disampaikan kepada Propinsi Kalimantan Tengah dan Dinas Kehutanan Kalimantan Tengah yang telah bersedia menjadi tuan rumah dan mendukung acara "Focus Group Discussion" pembahasan laporan tersebut di atas.

Penyunting : Israr Ardiansyah

Foto Cover:

© WWF-Canon / John E. NEWBY
© WWF-Canon / Michel GUNTHER
© WWF-Canon / Alain COMPOST

Design and Layout by: Aulia Rahman

Penulisan untuk pengutipan: Suhud, M, Saleh, C, 2007 (eds). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Habitat Orangutan. WWF-Indonesia, Jakarta, Indonesia

Diterbitkan pada November 2007

Laporan ini tersedia secara elektronik pada www.wwf.or.id. Untuk permintaan versi cetak dan informasi lainnya, silakan hubungi climate@wwf.or.id

"This document has been produced with the financial assistance of the European Union and WWF-UK. The contents of this document are the sole responsibility of "The UNFCCC Implementation Project and Forest-Species Terrestrial Program of WWF Indonesia" and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union and WWF-UK"



Kata Pengantar

Orangutan merupakan satu-satunya dari empat taksa kera besar yang hidup di Asia, sementara tiga kerabatnya yang lain, yaitu; gorila, chimpanzee dan bonobo hidup di benua Afrika. Terdapat dua jenis orangutan, yaitu orangutan Sumatra (*Pongo abelii*) yang penyebarannya terbatas pada bagian utara Sumatera dan orangutan Borneo (*Pongo pygmaeus*), yang masih terdapat di beberapa tempat yang merupakan kantong-kantong habitat di Sabah dan Sarawak terutama di daerah rawa gambut serta hutan dipterokarp dataran rendah di bagian barat daya Kalimantan antara Sungai Kapuas dan Sungai Barito (propinsi Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah), serta sebelah timur Sungai Mahakam ke arah utara (provinsi Kalimantan Timur dan Sabah). Indonesia memiliki posisi yang sangat penting dalam konservasi orangutan di dunia, karena sebagian besar populasi orangutan yang masih bertahan hidup hingga saat ini berada di wilayah Republik Indonesia

Diketahui bahwa jumlah populasi orangutan liar telah menurun secara kontinyu dalam beberapa dekade terakhir akibat semakin berkurangnya hutan-hutan dataran rendah dan dalam beberapa tahun belakangan ini penurunan populasi yang terjadi cenderung semakin cepat. Masih terjadinya perburuan dan perdagangan orangutan, termasuk untuk diselundupkan ke luar negeri juga memberikan kontribusi terhadap penurunan populasi orangutan liar di alam. Hilangnya habitat dan perburuan serta perdagangan masih merupakan ancaman utama terhadap keberlangsungan hidup orangutan di Indonesia.

Pemerintah Indonesia sudah melakukan berbagai upaya untuk melestarikan orangutan dan habitatnya dengan mengeluarkan berbagai peraturan perundangan serta mengembangkan berbagai program kemitraan dengan sektor lain dan pemangku kepentingan lainnya. Bersama dengan seluruh pemangku kepentingan terkait, termasuk para ahli orangutan nasional maupun internasional, pemerintah juga telah menyusun Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Orangutan 2008 – 2017 untuk mendukung upaya konservasi orangutan. Dimasa mendatang, sektor industri kehutanan seperti HPH, sawit dan hutan tanaman diharapkan dapat berperan lebih banyak untuk mendukung upaya konservasi orangutan yang terdapat di area konsesi mereka.

Perubahan iklim di masa mendatang, diperkirakan akan menjadi ancaman serius terhadap konservasi orangutan, terutama pada aspek ketersediaan sumber pakan akibat terganggunya sistim perbungan dan perbuahan pohon yang menjadi sumber pakannya karena adanya kenaikan suhu dan curah hujan. Ancaman lain adalah hilang serta rusaknya habitat akibat terjadinya kebakaran hutan yang dipicu oleh gejala perubahan iklim. Kebakaran hutan tahun 1997/1998 yang diketahui dipicu oleh gejala El Nino telah menjadi pemicu menurunnya kualitas habitat orangutan serta menimbulkan banyak korban orangutan dalam jumlah yang signifikan. Gejala perubahan iklim pada periode tahun itu juga diketahui telah mempengaruhi pola perbungan dan perbuahan pohon hutan di hutan-hutan Kalimantan, sehingga berpengaruh terhadap kehidupan berbagai jenis satwa.

Terkait dengan hal tersebut, kami menghargai dan menyambut baik disusunnya laporan "Climate Change Impact on Orangutan Habitat" yang bisa dijadikan referensi penting untuk pengembangan program konservasi orangutan khususnya terkait dengan adanya gejala perubahan iklim. Contoh kasus Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah yang dikaji dalam laporan ini juga menarik untuk disimak, karena habitat orangutan di taman nasional ini merupakan hutan rawa gambut yang menyimpan banyak karbondioksida dan merupakan salah satu populasi yang paling "viable" bagi orangutan. Melestarikan orangutan di taman nasional ini dapat berfungsi mencegah terjadinya emisi karbon dari kawasan tersebut karena terjaganya hutan yang menjadi habitatnya. Laporan ini merupakan masukan berharga bagi unit manajemen Taman Nasional Sebangau dalam pengembangan program untuk melestarikan orangutan dan habitatnya, terutama dalam kaitannya dengan adanya perubahan iklim.

Orangutan harus dijaga kelestariannya dan dapat dipertahankan keberlangsungan hidupnya



dalam waktu yang panjang karena primata frugivora (pemakan buah, termasuk daun dan kambium) ini memiliki peranan sangat penting dalam menjamin kelestarian hutan. . Banyak jenis pohon buah di hutan yang penyebarannya sangat tergantung kepada primata langka ini dan diketahui hingga saat ini terdapat lebih dari 1000 jenis tanaman , hewan kecil dan jamur yang menjadi pakan orangutan.

Semoga laporan ini dapat mendukung upaya pelestarian orangutan, sekaligus sebagai salah satu upaya untuk membantu mengurangi emisi karbondioksida melalui kelestarian hutan. . Kelestarian orangutan hanya bisa dicapai jika terdapat dukungan sungguh-sungguh dan optimal dari seluruh pihak yang berkepentingan terhadap kelestarian satwa 'flagship' ini dengan didasari pemahaman bersama yang jelas tentang makna dan fungsi kelestarian orangutan di habitat alaminya.

Hormat kami

Ir. Adi Susmianto, M.Sc
Sekretaris Direktorat Jenderal PHKA
Departemen Kehutanan



PENGANTAR

Tujuan

Laporan ini bertujuan menjawab pertanyaan, "Apa dampak perubahan iklim terhadap habitat orangutan?"

Hingga saat ini belum banyak kajian yang membahas dampak perubahan iklim terhadap habitat orangutan. Perubahan iklim diduga memainkan peran penting terhadap menurunnya populasi orangutan Kalimantan dan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap spesies langka ini di masa mendatang. Kekeringan yang luas yang terjadi di Kalimantan pada tahun 1997/1998 akibat El Nino telah menyebabkan terjadinya kebakaran hutan terbesar yang pernah ada dan telah membakar jutaan hektar hutan, termasuk habitat orangutan.

Selain variabilitas iklim, faktor perubahan iklim akan lebih memberikan dampak yang permanen terhadap habitat orangutan. Perubahan iklim akan menyebabkan perubahan pola curah hujan secara regional, sehingga akan merubah siklus hidrologi suatu wilayah. Akibatnya, ketersediaan air untuk hutan berubah sehingga dapat mengganggu konservasi hutan untuk masa yang akan datang. Perubahan iklim juga dapat merubah kondisi ideal bagi kelangsungan hidup orangutan.

Metodologi

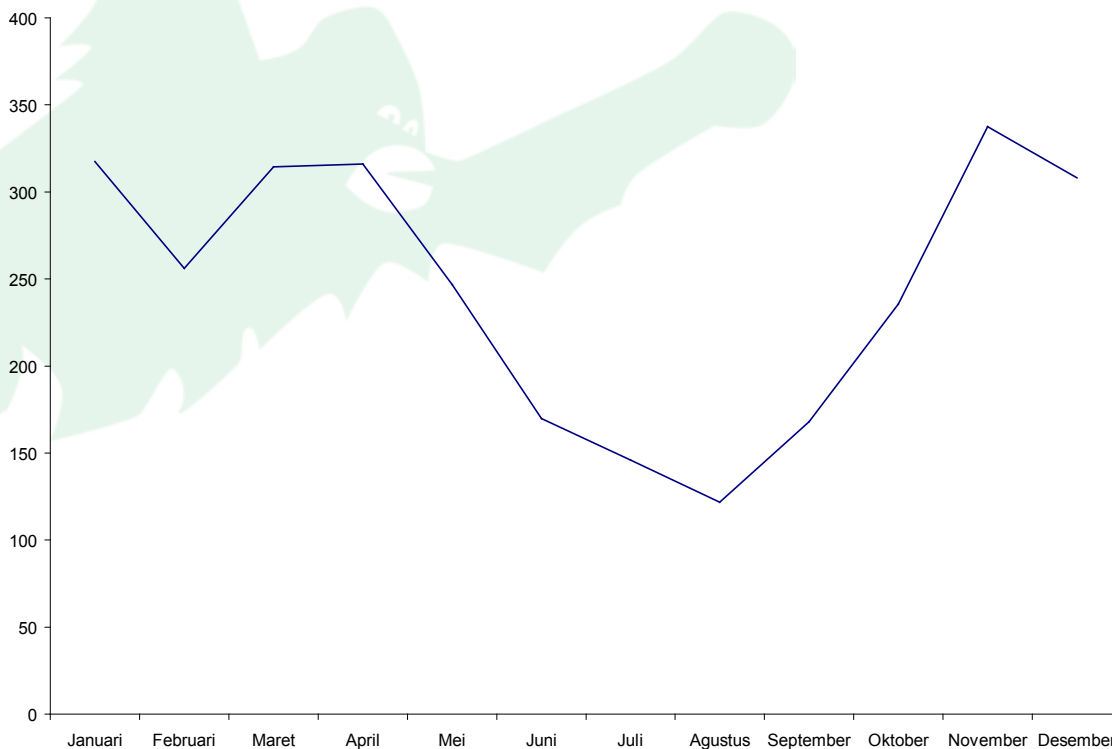
Sumber utama laporan ini berasal dari dua kajian yang dilakukan WWF bersama dengan Universitas Nasional (UNAS) Jakarta dan Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2007. Fakultas Biologi Unas mengkaji aspek perilaku dan ekologi orangutan, sedangkan Laboratorium Meteorologi Terapan ITB mengkaji aspek perubahan iklim di wilayah Kalimantan Tengah. Laporan ini diperkaya dengan hasil survei populasi orangutan oleh WWF-Indonesia tahun 2006 dan analisa vegetasi oleh LIPI di tahun yang sama. Masukan dari berbagai kalangan pemerhati dan ahli orangutan dilakukan dalam sebuah forum diskusi terbatas di Jakarta pada tanggal 11 September 2007. Sementara itu masukan untuk pengelolaan habitat orangutan di Taman Nasional Sebangau diperoleh dari sebuah forum diskusi terbatas yang dilakukan di Palangkaraya pada tanggal 26 September 2007, dengan melibatkan Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Tengah, Taman Nasional Sebangau, Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah Kalimantan Tengah, pemerintah Kabupaten Katingan dan institusi terkait lainnya.

PERUBAHAN IKLIM DI KALIMANTAN TENGAH

Perubahan Curah Hujan

Kalimantan Tengah, seperti wilayah Kalimantan keseluruhan, memiliki tipe curah hujan ekuator, yaitu memiliki dua curah hujan maksimum dalam kurun satu tahun. Pengaruh monsoon di daerah ekuator kurang tegas dibandingkan pengaruh insolasi pada waktu ekinoks (Bayong, 2004). Ekinoks adalah kedudukan matahari tepat di atas ekuator yang terjadi pada tanggal 21 Maret dan 23 September. Namun pada kenyataannya, curah hujan maksimum yang terjadi tidak tepat terjadi pada kedua bulan tersebut, meskipun ciri dengan dua kali curah hujan maksimum tetap terjadi di Kalimantan Tengah (lihat Gambar 1).





Gambar 1. Pola curah hujan Kalimantan Tengah berdasarkan data 3 stasiun pengamatan selama 18 tahun.

Dari data iklim antara tahun 1984 – 2000 yang bersumber pada beberapa stasiun pengamatan di Kalimantan Tengah diketahui bahwa presipitasi rata-rata bulan Maret adalah 314,40 mm sedangkan untuk bulan April sebesar 315,94 mm (presipitasi maksimum, puncak pertama). Kemudian, pada bulan September terjadi presipitasi sebesar 167,89 mm dan November adalah 337,55 mm (presipitasi maksimum, puncak kedua). Fakta tersebut menunjukkan adanya perbedaan puncak presipitasi pengamatan dengan teori, seperti yang telah dinyatakan sebelumnya.

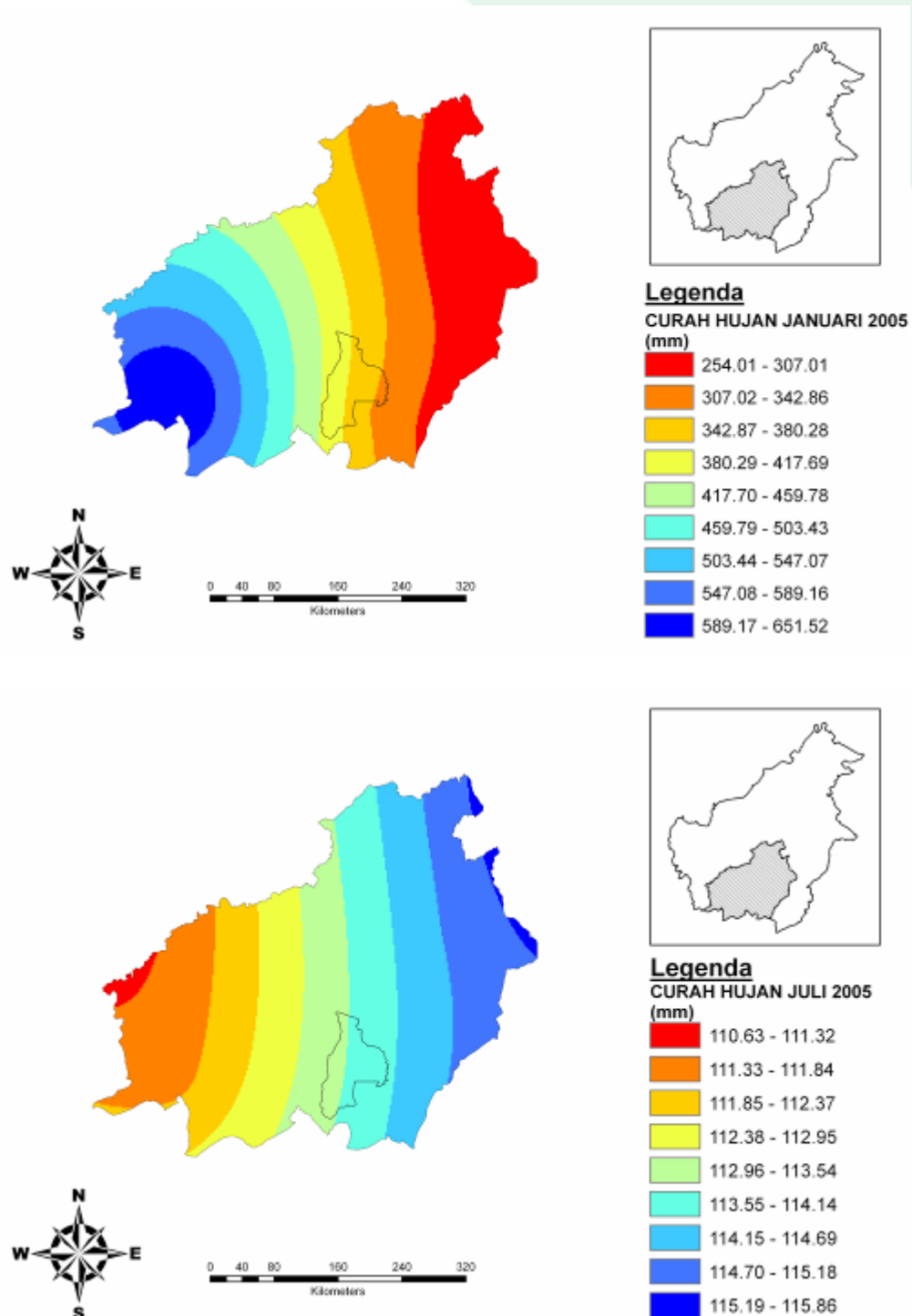
Dari data tersebut dapat diketahui bahwa pada bulan-bulan Maret – April, November - Januari daerah Kalimantan Tengah akan mendapatkan air yang melimpah dari presipitasi. Artinya, di bulan-bulan tersebut akan sangat berpotensi terjadi bencana jika sumber daya air yang ada tidak dapat dikelola dengan baik. Tetapi, jika ada pengelolaan sumber daya alam yang baik, kelebihan curah hujan tersebut dapat dimanfaatkan untuk pengairan dan dapat menjamin ketersediaan air pada musim kering.

Di daerah Kalimantan Tengah, curah hujan akan mengalami penurunan yang dimulai pada bulan Mei dan mencapai puncaknya pada bulan Agustus. Setelah itu, curah hujan akan naik kembali mencapai puncaknya yang kedua di bulan November. Oleh karena hal tersebut, musim kering rata-rata akan terjadi pada bulan Juni – September. Pada bulan-bulan tersebut biasanya akan banyak terjadi kekeringan, gagal panen dan kekurangan air bersih.

Hasil plot curah hujan daerah Kalimantan Tengah untuk bulan Januari dan Juli tahun 2005 dapat dilihat pada gambar 2. Pada penelitian ini, bulan Januari diambil sebagai sampel untuk curah hujan pada musim hujan, sedangkan bulan Juli untuk curah hujan pada musim kemarau. Curah hujan pada bulan Januari berkisar antara 254,01 mm hingga 651,52 mm sedangkan pada bulan Juli curah hujan hanya berkisar antara 110,63 mm hingga 115,86 mm.



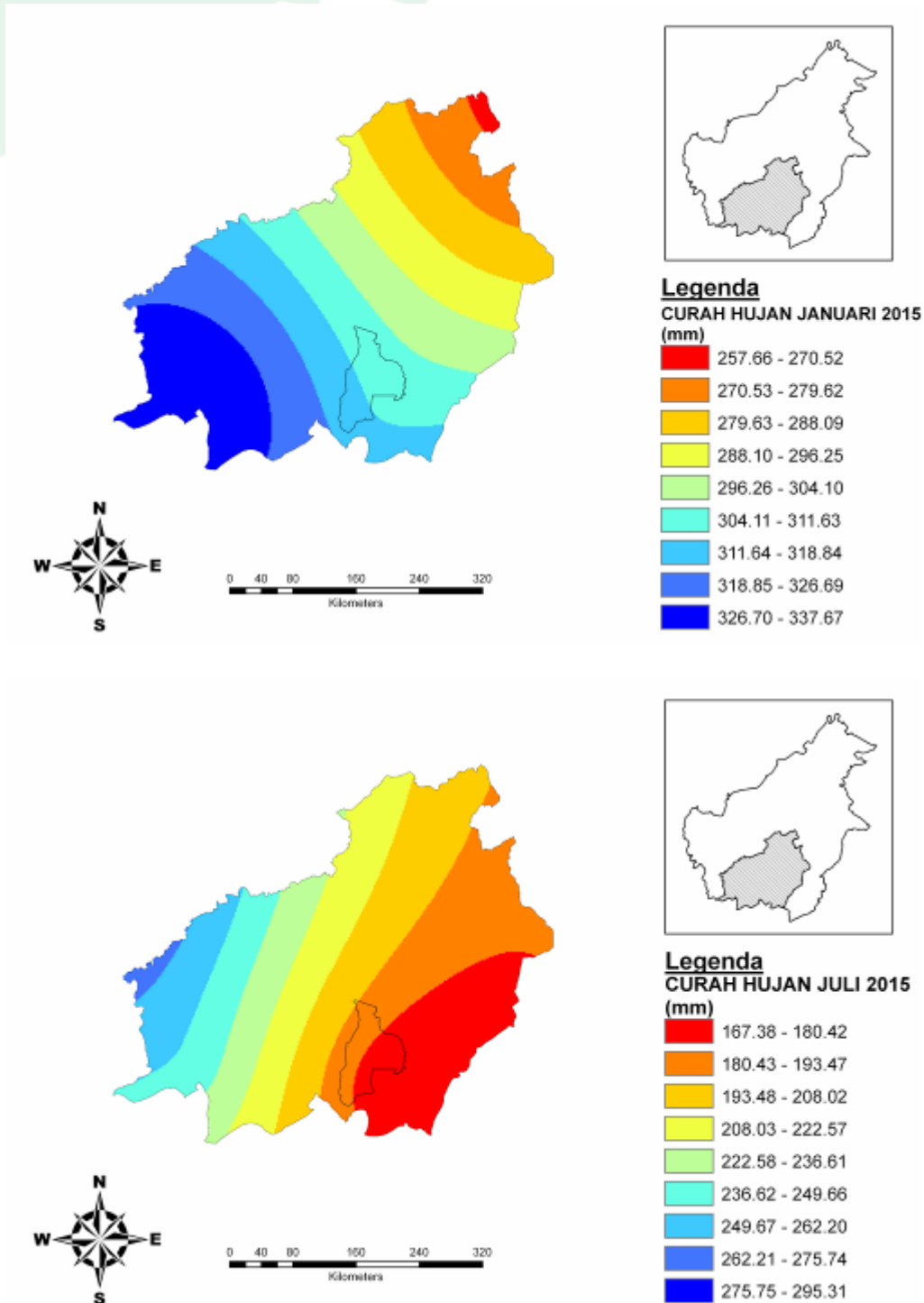
Gambar 2 juga menunjukkan bahwa distribusi curah hujan lebih banyak terjadi pada bagian Barat Daya Kalimantan Tengah, sehingga pada daerah tersebut akan lebih berpotensi terjadi bencana, antara lain banjir dan tanah longsor. Pada musim kemarau daerah ini juga akan rentan bencana dan kemungkinan kekurangan persediaan air. Dengan demikian, daerah barat daya Kalimantan Tengah merupakan daerah yang rentan terhadap bencana sebab pada musim hujan curah hujannya maksimum (tertinggi) dan pada musim kemarau curah hujannya minimum (terendah).



Gambar 2. Pola spasial curah hujan Kalimantan Tengah bulan Januari dan Juli tahun 2005



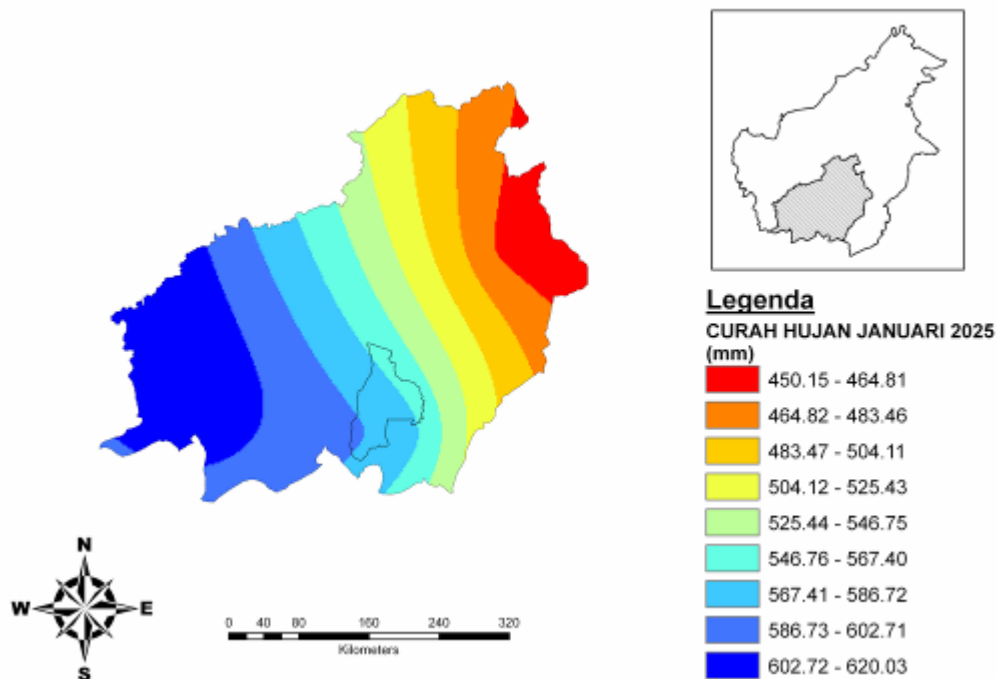
Berdasarkan keluaran model proyeksi, pada tahun 2015 (lihat Gambar 3), terlihat bahwa terjadi kenaikan nilai maksimum pada bulan Januari dan Juli, dibandingkan dengan Januari dan Juli pada tahun 2005. Terjadi kenaikan curah hujan sebesar 3,65 mm untuk bulan Januari dan 56.75 mm pada bulan Juli. Hal ini dapat berdampak pada persediaan air bersih untuk wilayah Kalimantan Tengah, terutama Taman Nasional Sebangau. Untuk wilayah Taman Nasional, curah hujan yang terjadi pada Januari 2005 berkisar antara 342 – 417 mm sedangkan pada tahun 2015 terjadi penurunan 304 – 318 mm. Hal ini diperkirakan dapat mengganggu ekosistem dan konservasi hutan di wilayah Taman Nasional Sebangau.

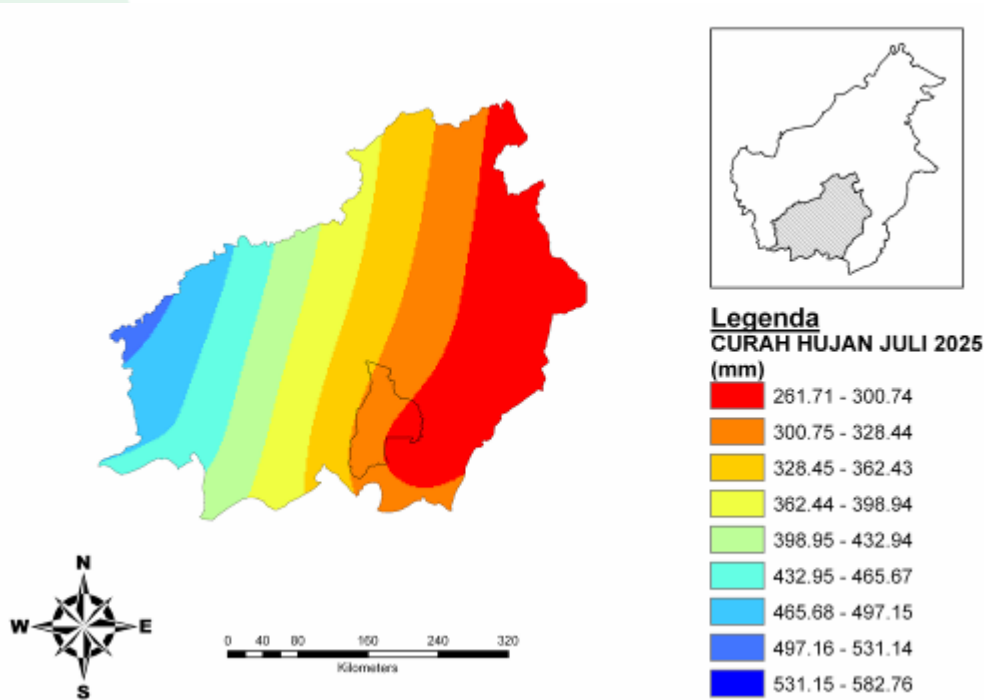


Gambar 3. Prediksi pola spasial curah hujan Kalimantan Tengah bulan Januari dan Juli tahun 2015



Berdasar perhitungan/prediksi peningkatan jumlah curah hujan pada tahun 2025 (lihat Gambar 4) terjadi secara signifikan untuk bulan Januari dan Juli. Terjadi peningkatan sebesar 282,36 mm untuk curah hujan maksimum bulan Januari dan peningkatan sebesar 287,45 mm untuk bulan Juli. Kondisi ini jelas akan berdampak pada kesetimbangan air yang terjadi di wilayah Kalimantan Tengah. Apabila perubahan tataguna lahan yang terjadi lebih banyak pada pembangunan non vegetasi, maka peningkatan curah hujan ini akan berpotensi menimbulkan banjir. Pada wilayah Taman Nasional Sebangau terjadi peningkatan curah hujan dari 304 – 318 mm menjadi 546 – 586 mm. Dan pada bulan Juli dari 180 – 208 mm menjadi 300 – 362 mm. Kondisi ini memungkinkan pengelola taman nasional untuk memanfaatkan kelimpahan ini untuk manajemen air wilayah taman nasional sehingga dapat mencukupi kebutuhan air untuk sepanjang tahun. Namun, peningkatan curah hujan ini dapat berpengaruh terhadap pola perbungaan dan perbuahan tumbuhan di taman nasional tersebut.





Gambar 4. Prediksi pola spasial curah hujan Kalimantan Tengah bulan Januari dan Juli tahun 2025

Perubahan Temperatur

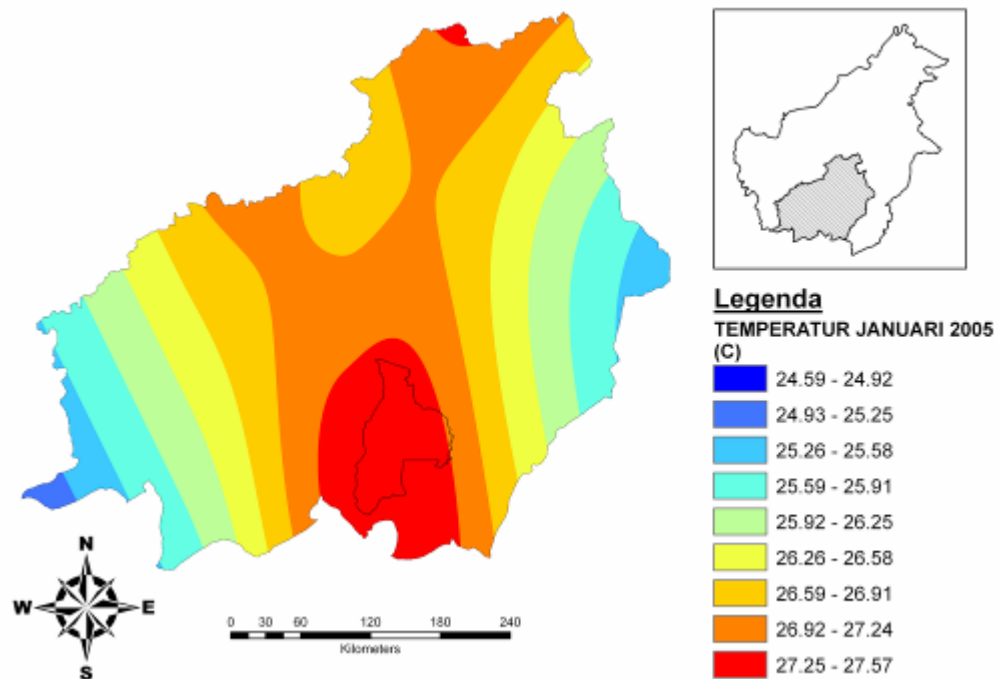
Temperatur rata-rata tahun 1984 hingga 2000 daerah Kalimantan Tengah berkisar antara 26,08°C hingga 26,97°C. Nilai temperatur dalam satu tahun tidak banyak mengalami perubahan, yakni hanya sekitar 1°C. Grafik temperatur bulanan rata-rata dapat dilihat pada gambar 5. Seperti halnya pada curah hujan, pola temperatur menunjukkan adanya 2 nilai maksimum dalam satu tahun, yaitu pada sekitar bulan April dan November (sesuai dengan pola maksimum curah hujan). Hal ini menunjukkan bahwa hujan-hujan yang terjadi di Kalimantan Tengah merupakan hujan yang berasal dari awan-awan konvektif (jenis awan yang banyak terbentuk di daerah ekuator). Awan jenis ini terbentuk dari adanya panas di permukaan yang perlahan naik ke atmosfer dengan membawa massa uap air yang nantinya akan turun sebagai hujan. Dari Gambar 5 pula, dapat terlihat jelas bahwa ekinoks yang terjadi di Kalimantan Tengah terjadi dua kali, yaitu pada bulan Maret dan September, walaupun nilai maksimum yang terjadi yaitu pada bulan April dan November. Kondisi ini wajar, karena gelombang radiasi matahari yang diterima bumi baru akan diterima secara sempurna setelah masa ekinoks berlalu.

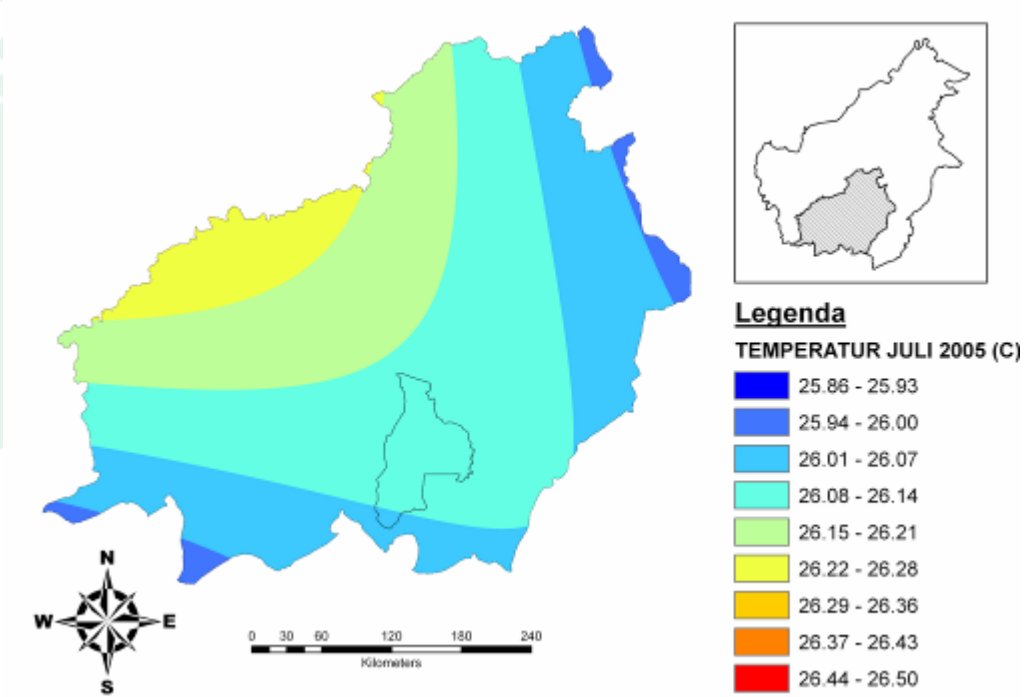




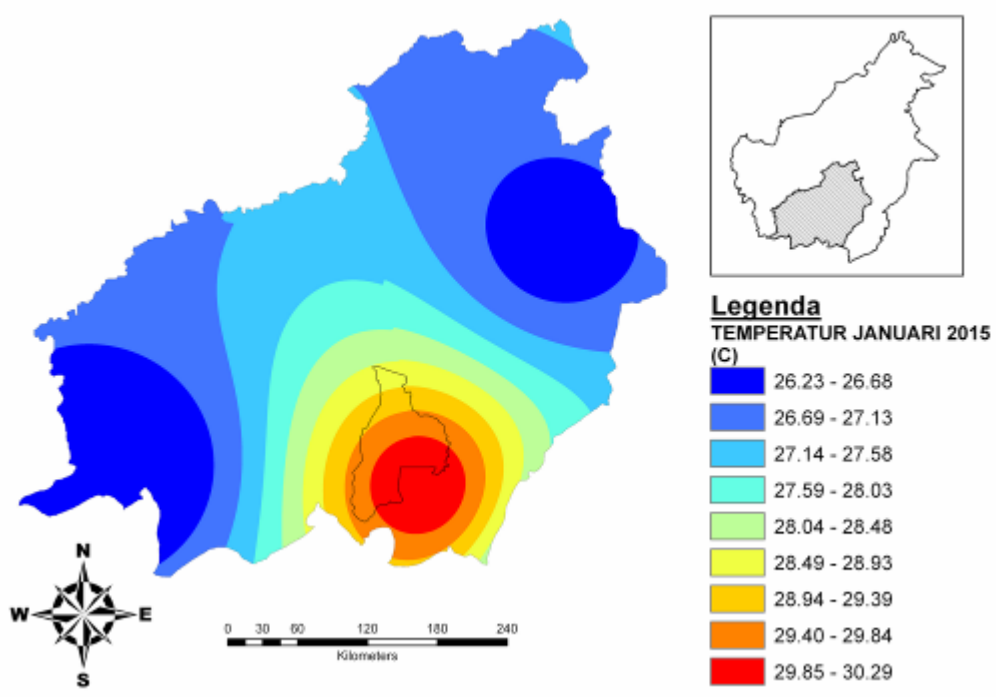
Gambar 5. Pola temperatur Kalimantan Tengah berdasarkan data 3 stasiun pengamatan selama 18 tahun.

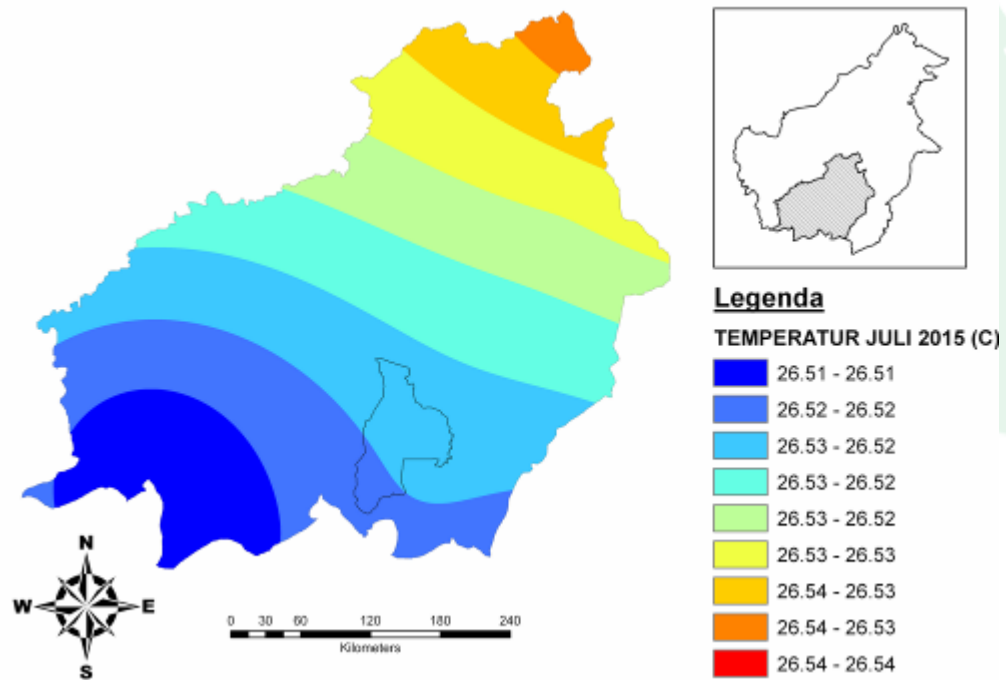
Berdasar prediksi, akan terjadi kenaikan temperatur sampai dengan 3,42 °C untuk tahun 2005 dan 2015 (lihat Gambar 6 dan Gambar 7) di mana kenaikan ini terjadi hampir di seluruh wilayah Kalimantan Tengah. Sementara, kenaikan yang terjadi di wilayah Taman Nasional Sebangau tidak signifikan yaitu hanya mencapai 0,03 °C.





Gambar 6. Pola spasial temperatur Kalimantan Tengah bulan Januari dan Juli tahun 2005

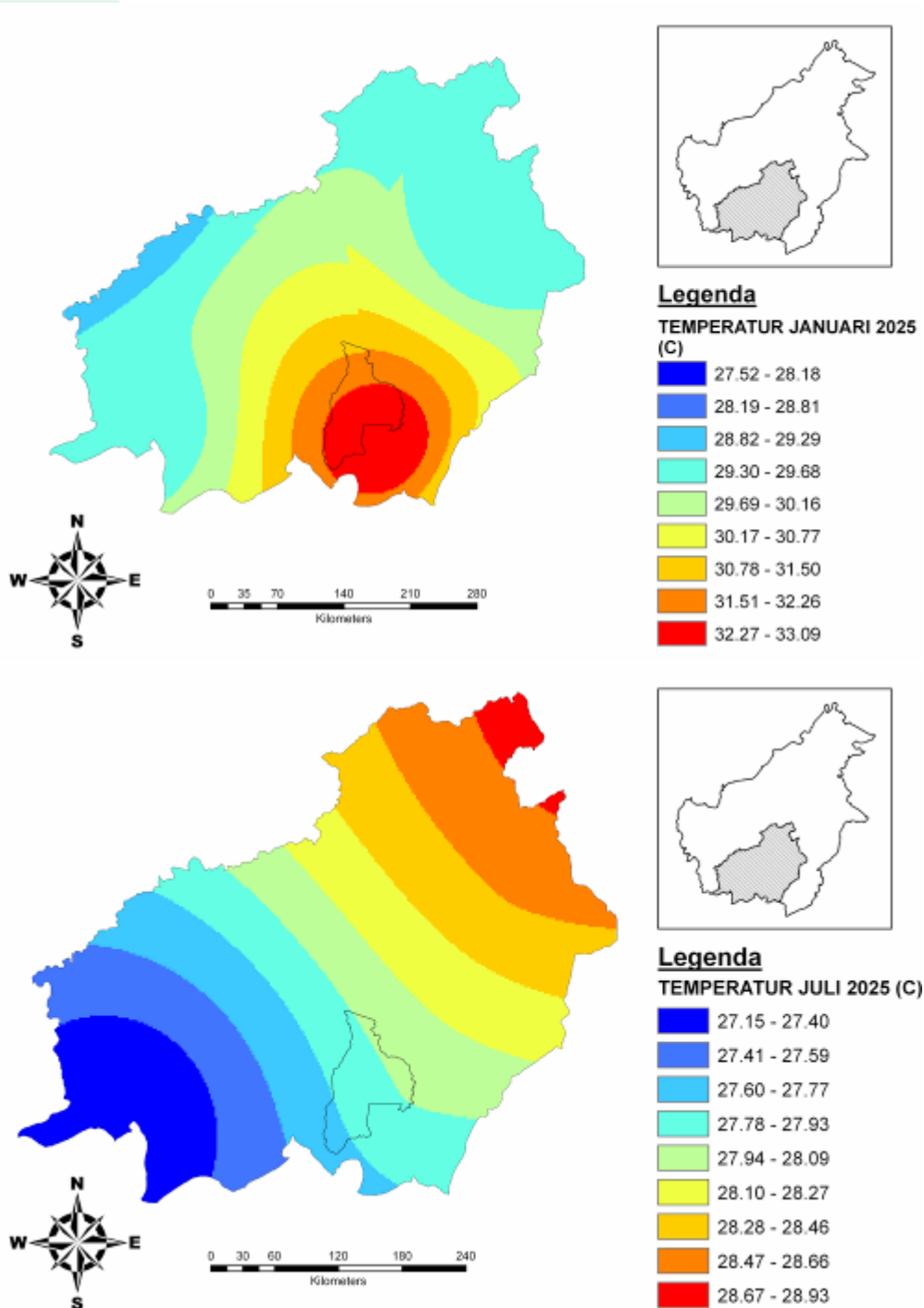




Gambar 7. Prediksi pola spasial temperatur Kalimantan Tengah bulan Januari dan Juli tahun 2015

Pada tahun 2025, diperkirakan terjadi kenaikan suhu sebesar 2,8 °C untuk bulan Januari dan kenaikan sebesar 2,43 °C dibandingkan dengan tahun 2015 (lihat Gambar 8). Sementara itu, untuk wilayah Taman Nasional Sebangau, pada tahun yang sama akan terjadi kenaikan suhu 3,09 °C untuk bulan Januari dan 1,55 °C untuk bulan Juli. Kenaikan temperatur yang cukup signifikan ini dapat mengakibatkan berbagai macam dampak, salah satunya adalah kekurangan pasokan air bersih. Namun, dengan semakin memanasnya permukaan maka akan dihasilkan pula hujan yang cukup besar. Tetapi, apabila curah hujan ini tidak diimbangi tata guna lahan berupa vegetasi, sebagian besar hujan akan menjadi limpasan langsung dan akan sulit untuk diatur sebagai kebutuhan air selama 1 tahun.



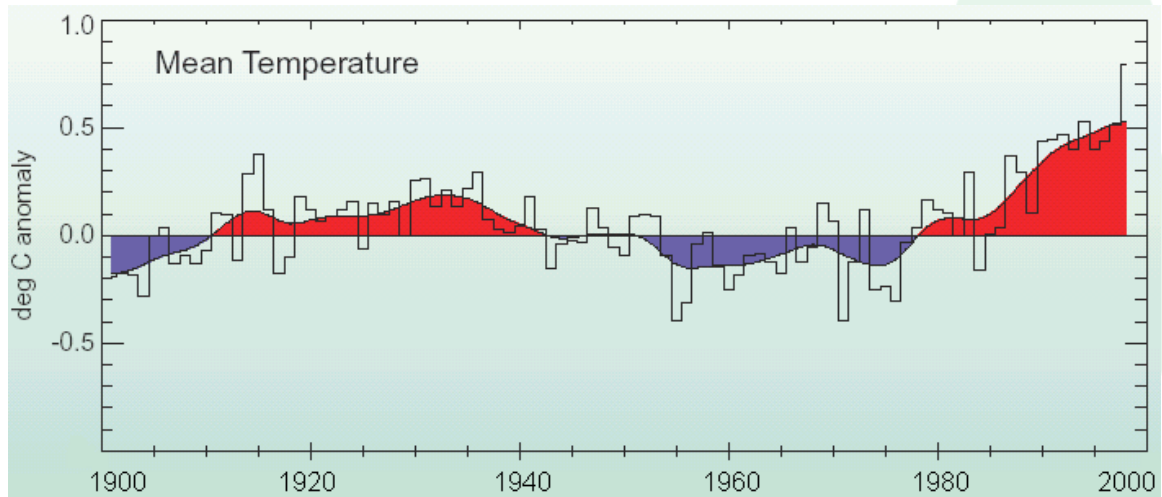


Gambar 8. Prediksi pola spasial temperatur Kalimantan Tengah bulan Januari dan Juli tahun 2025

PENGARUH ENSO

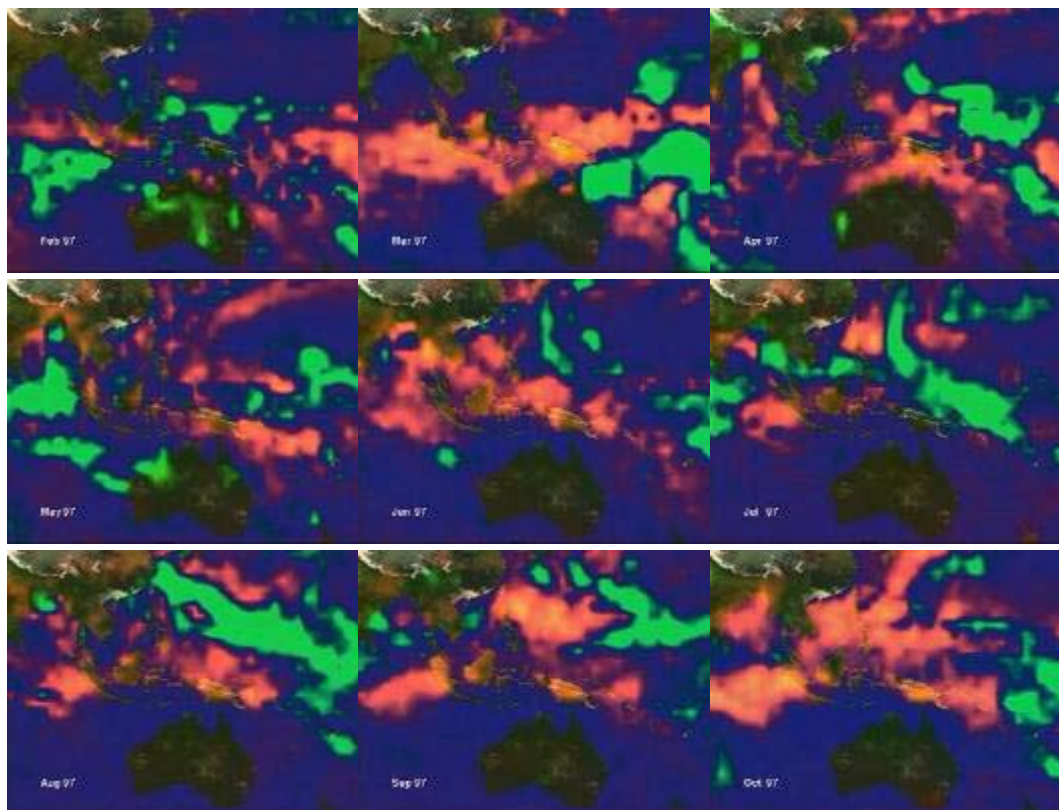
Temperatur rata-rata tahunan Indonesia pada tahun 1997/1998 mengalami peningkatan akibat adanya fenomena ENSO yang cukup kuat. Hal ini diperlihatkan pada gambar 9 yang menunjukkan adanya anomali positif yang besarnya lebih dari 0,5°C (yang terbesar sejak tahun 1900).

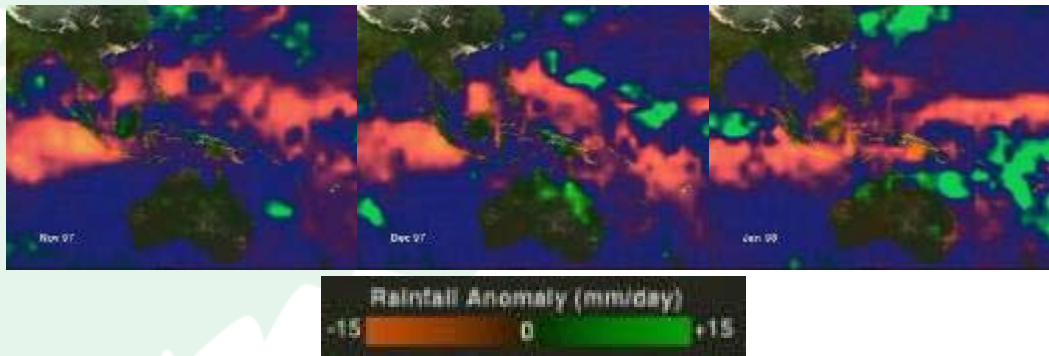




Gambar 9. Perubahan Temperatur rata-rata tahunan 1901-1998. Perubahan dihitung terhadap rata-rata tahun 1961-1990 ($T = 25,5^{\circ}\text{C}$) (Hulme dan Sheard, 1999)

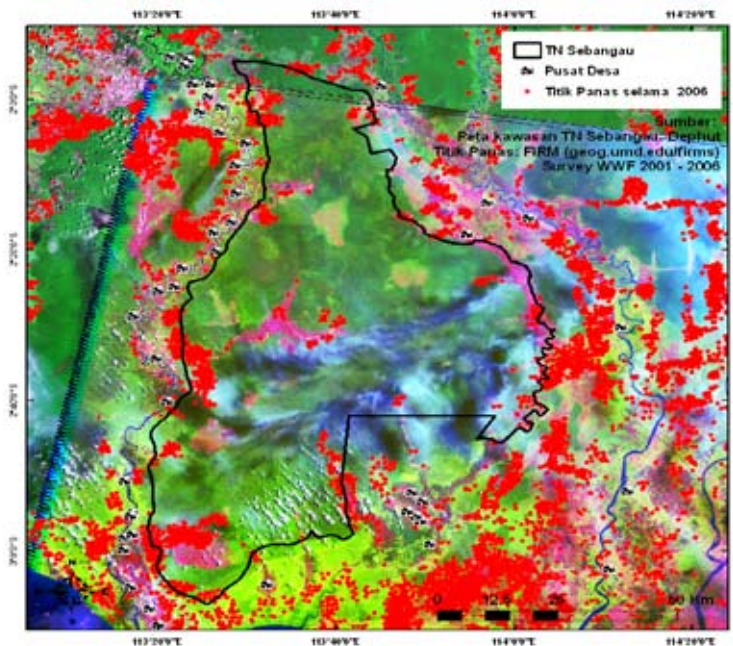
Perubahan temperatur berpengaruh pula terhadap jumlah curah hujan. Pada 1997/98, curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia mengalami penurunan sehingga mengakibatkan kekeringan. Anomali curah hujan Indonesia dapat dilihat pada Gambar 10, yang memperlihatkan bahwa mulai dari bulan Februari 1997 beberapa daerah di Indonesia mengalami penurunan jumlah curah hujan mencapai -15 mm per hari.





Gambar 10. Anomali Curah Hujan Indonesia Bulan Februari 1997 – Januari 1998 (<http://svs.gsfc.nasa.gov/Gallery/index.html>)

Perubahan Temperatur dan Kebakaran Hutan di Taman Nasional Sebangau



Gambar 11. Peta Hotspot Oktober-Desember 2006 di Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah

Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran hutan sebagai ancaman utama terhadap ekosistem di Taman Nasional Sebangau. Salah satunya adalah terjadinya kekeringan secara alami yang disebabkan oleh bagian dari fenomena cuaca El Nino yang kemudian menyebabkan terjadinya kebakaran di Taman Nasional Sebangau di samping adanya drainase buatan yang sangat besar.

Selama tahun 1997, 12% tutupan hutan di kawasan tangkapan air inti di Sebangau-Katingan hilang akibat kebakaran hutan. Pengujian titik api memperlihatkan bahwa sebagian besar Kalimantan terbakar pada bulan Juni dan bulan-bulan berikutnya sampai akhir bulan Oktober dan November pada saat kanal-kanal liar yang menyebabkan pengatusan air sampai cukup kering untuk bisa terbakar. Kawasan terbakar paling luas terjadi di daerah tangkapan air, termasuk pada sub tipe Hutan Tegakan Tinggi. Kebakaran dimulai dari skala kecil dengan terbakarnya serasah daun dan gambut permukaan dan selanjutnya menyebabkan terbakarnya pohon hingga rubuh.

Kebakaran hutan terjadi kembali selama tahun 2002. Analisis awal LANDSAT pada awal tahun 2003 memperlihatkan area terbakar terjadi di bagian Selatan Sungai Bulan di DAS



Katingan. Beberapa kawasan hutan yang terganggu di sub tipe Hutan Rawa Campuran, terutama di ujung bagian Selatan, juga terbakar. Peristiwa El Nino terjadi dengan frekuensi yang meningkat dan kebakaran hutan tetap merupakan ancaman utama terhadap kawasan Taman Nasional Sebangau (Husson dan Morrogh-Bernard, 2003).



DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP ORANGUTAN

Keterancaman species akibat adanya perubahan iklim sudah berlangsung lama misalnya di benua Afrika dimana terjadinya perubahan pola migrasi berbagai species akibat adanya kekeringan. Saat ini, dampak perubahan iklim terhadap kelestarian berbagai species menjadi lebih besar akibat adanya aktivitas manusia.

Perubahan iklim merupakan ancaman sangat serius terhadap seluruh keanekaragaman hayati di bumi. Laporan IPCC (International Governmental Panel on Climate Change) menyatakan bahwa lebih dari 50% keanekaragaman hayati di Asia berada dalam keadaan terancam, khususnya karena adanya perubahan iklim (Cruz dkk., 2007). Berbagai studi pemantauan dampak perubahan iklim terhadap kelangsungan hidup berbagai species (termasuk burung, mamalia laut) telah mengungkapkan pola serta prakiraan kepunahan yang semakin jelas serta mengkhawatirkan. Dampak nyata perubahan iklim terhadap species akan berlangsung secara langsung (migrasi, reproduksi, serta meningkatnya wabah hama dan penyakit), maupun tidak langsung (perubahan distribusi dan besaran populasi). Perubahan iklim merupakan ancaman utama baru pada abad ini dan seandainya emisi gas rumah kaca tidak dikendalikan hingga tahun 2050 atau lebih, maka akan terjadi bencana terhadap keanekaragaman hayati dengan dampak berjangka panjang.

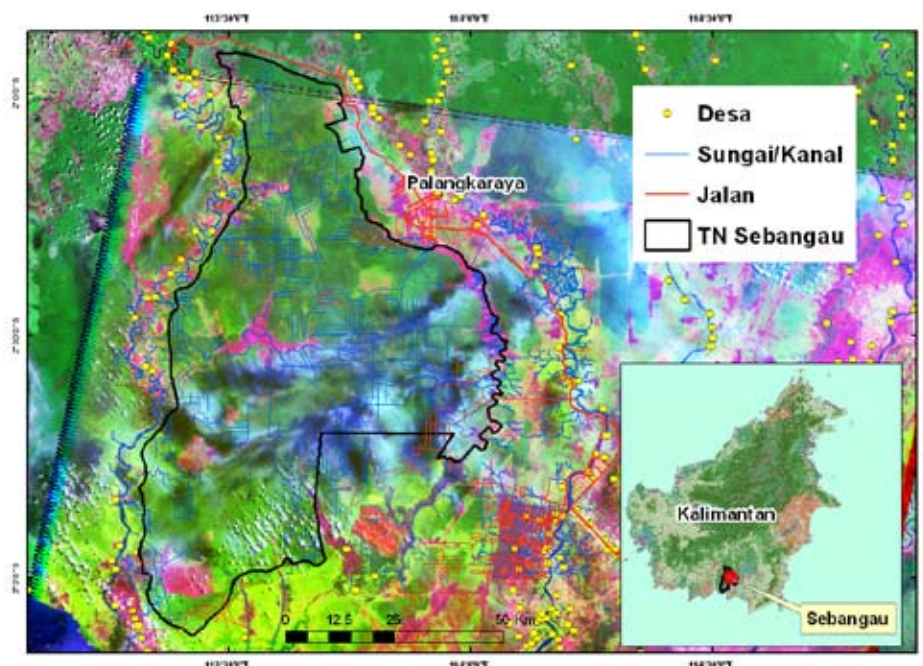
Analisa perubahan iklim terhadap pola sebaran dan kelimpahan satwa burung sedunia, telah disintesis Wormrot dan Mallom pada tahun 2006. Perubahan iklim akan berpengaruh terhadap satwa burung, baik dalam aspek perilaku, kemampuan untuk berkembangbiak, maupun kemampuan untuk bertahan hidup Sementara itu dampak perubahan iklim terhadap pola distribusi paus dan lumba-lumba telah dianalisis Elliot dan Simmonds tahun 2007. Beberapa jenis mamalia laut diperkirakan akan berpindah menuju habitat optimal yang tersisa.

Perubahan iklim juga diperkirakan akan memberikan dampak terhadap orangutan secara tidak langsung, misalnya terhadap ketersediaan sumber dan kelimpahan pakan karena terpengaruhnya sistim perbungaan dan perbuahan pohon yang menjadi sumber pakannya. Perubahan iklim juga berpotensi memberikan dampak terhadap habitat orangutan akibat munculnya kebakaran hutan yang dipicu oleh adanya perubahan suhu. Kekeringan yang luas yang terjadi di Kalimantan pada tahun 1997/1998 akibat El Nino telah menyebabkan terjadinya kebakaran hutan terbesar yang pernah ada dan telah membakar jutaan hektar hutan, termasuk habitat orangutan. Diperkirakan 1000 dari 40.000 orangutan (2,5%) menjadi korban pada kebakaran hutan besar tahun 1997. Sebagai suatu model diasumsikan bahwa bencana yang disebabkan oleh peristiwa El Nino yang hebat akan membunuh rata-rata 3,5 % orangutan dan oleh El Nino yang biasa, bencana ini akan menyebabkan terbunuhnya 1 % populasi orangutan (Singleton dkk., 2004)



ORANGUTAN KALIMANTAN

Taman Nasional Sebangau



Gambar 12. Batas Taman Nasional Sebangau

Taman Nasional Sebangau yang ditunjuk berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 423/Kpts-II/2004 tanggal 19 Oktober 2004, memiliki luas \pm 568,700 ha, terletak pada koordinat $113^{\circ} 18'$ – $114^{\circ} 03'$ BT dan $01^{\circ} 055'$ – $03^{\circ} 07'$ LS. Secara administratif, taman nasional ini berada pada 3 wilayah pemerintahan, yaitu Kotamadya Palangkaraya, Kabupaten Pulang Pisau dan Kabupaten Katingan, Propinsi Kalimantan Tengah.

Kawasan ini memiliki karakteristik yang unik, baik ditinjau dari struktur dan jenis tanah, topografi, hidrologi, flora dan fauna. Kawasan ini merupakan pendukung bagi DAS Katingan, DAS Sebangau dan DAS Kahayan yang berperan mendistribusikan fungsi hidrologis bagi irigasi pertanian, perikanan dan suplai kebutuhan air minum lokal dan sekitarnya (Wardani, dkk, 2006).

Taman Nasional Sebangau memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Untuk jenis flora, terdapat sekitar 792 jenis flora tumbuh di Taman Nasional Sebangau yang termasuk ke dalam 128 suku (Widjaya dkk., 2007). Suku yang terbanyak menghuni Taman Nasional Sebangau adalah *Rubiaceae*, *Myrtaceae* dan *Euphorbiaceae*. Suku lainnya yang masih cukup banyak adalah *Moraceae*, *Fabaceae*, *Clusiaceae*, *Cyperaceae*, *Annonaceae* dan *Lauraceae*. Tiga suku diantaranya merupakan pakan utama orangutan di Taman Nasional Sebangau (Husson dan Morrogh-Bernard, 2004).

Keadaan hutannya berupa hutan primer bekas tebangan, sehingga telah mengalami kerusakan, walaupun sebagian besar masih relatif baik. Terbukti masih dijumpai juga jenis-jenis pohon dari hutan primer, namun jenis yang diperoleh sangatlah sedikit. Jenis pohon yang ada sebagian besar tergolong dilindungi, langka dan endemik Tegakan jenis tumbuhan hutan primer masih terlihat, umumnya jenis-jenis komersial dengan diameter relatif kecil, sedangkan yang berdiameter besar relatif tidak dijumpai lagi karena telah ditebang. Jenis-jenis tersebut antara lain, *Dryobalanops lanceolata*, *Shorea balangeran*, *S. bracteolate*, *Gonystylus bancanus*, *Dipterocarpus sp.*, *Dacridium sp.*, dan *Dyera polyphylla*

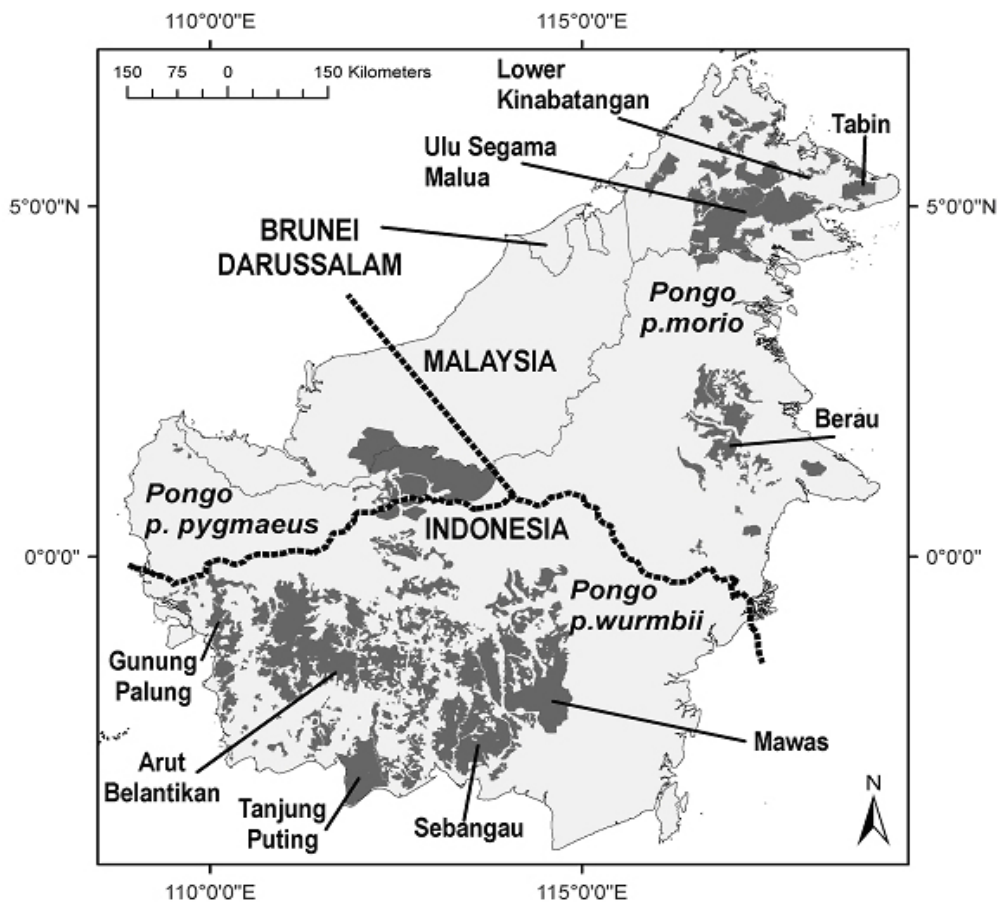


(Wardani dkk, 2006).

Untuk jenis fauna, di Taman Nasional Sebangau tercatat 182 jenis burung (yang menggunakan berbagai habitat), 54 jenis mamalia dan 15 jenis ular (Husson dan Morrogh-Bernard, 2003). Kawasan Sebangau merupakan salah satu habitat orangutan sub-jenis *Pongo pygmaeus wurmbii* terbesar dengan perkiraan populasi orangutan sekitar 5400 individu (Ancrenaz, 2007). Dari perkiraan populasi orangutan di seluruh Kalimantan Tengah yang memiliki lebih dari 32.000 individu (Singleton dkk.,2004) dapat dipastikan bahwa Sebangau menjadi salah satu populasi yang *viabel* bagi orangutan. Disamping orangutan, Di Taman Nasional Sebangau dijumpai beberapa jenis primata lain, yaitu; Bekantan (*Nasalis larvatus*), Owa (*Hylobates agilis*), Monyet merah (*Presbytis rubicunda*), Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), Beruk (*Macaca nemestrina*), Lutung (*Trachypithecus cristatus*), Kukang (*Nyctibus coucang*) dan Tarsius (*Tarsius bancanus*)

Bioekososiologi Orangutan

Di Kalimantan, orangutan tersebar hampir di seluruh pulau (Gambar 13), kecuali di daerah yang bergunung tinggi dan dataran rendah yang banyak dihuni manusia. Orangutan terdapat di Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur. Di Kalimantan Selatan, orangutan tidak dijumpai. Hal ini diduga karena gangguan habitat dan perburuan oleh manusia yang telah berlangsung lama atau penyebaran orangutan tidak pernah mencapai pegunungan Meratus (Rijksen dan Meijaard, 1999). Di Sebangau sendiri, sebaran orangutan cenderung berada di radius sekitar 5 km dari pinggir sungai (Husson dan Morrogh-Bernard, 2004; Ancrenaz, 2007)



Gambar 13. Peta Kalimantan, menampilkan sebaran orang utan (dalam warna hitam) pada tahun 2003. Garis putus-putus adalah batas kawasan lindung. (Wich et al)



Orangutan termasuk *frugivora* (pemakan buah), walaupun primata ini juga mengkonsumsi daun, liana, kulit kayu, serangga dan kadang-kadang memakan tanah dan vertebrata kecil (Rodman, 1973, MacKinnon, 1974, Rijksen, 1978, Galdikas, 1984, Utami & van Hooff, 1997). Hingga saat ini tercatat lebih dari 1000 spesies tumbuhan, hewan kecil, dan jamur yang menjadi pakan orangutan (Russon *et al.*, in prep).

Oleh karena itu kehidupan orangutan sangat tergantung dari kondisi habitatnya. Ketersediaan pakan di habitatnya sangat diperlukan untuk mendukung keberlangsungan hidupnya. Agar tetap dapat bertahan hidup, orangutan menggantungkan hidupnya pada habitat dengan komposisi pepohonan dan liana yang menyediakan pakan, atau pada musim produktif (buah) yang dapat berlangsung secara terus menerus sepanjang tahun dan tetap berada dalam jarak penjelajahannya (Meijaard, dkk, 2001). Habitat yang memiliki kualitas baik bagi orangutan adalah yang memiliki pepohonan dan liana, yang dapat menyediakan buah-buahan yang menarik dan bergizi sebesar 30 – 50%. Pada hutan rawa, dalam kondisi basah terdapat paling sedikit 40 jenis pohon penghasil pakan, sedangkan dalam kondisi kering sebanyak 60 jenis.

Sifat frugivora, arboreal, masa hidup yang panjang serta jarak kelahiran yang relatif lama (6-9 tahun; Wich dkk, 2004) dan daerah jelajah yang luas, orangutan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, terutama pada hutan hujan tropis. Orangutan menjadi "*umbrella species*" dan berperan penting dalam memencarkan biji-biji dari tumbuhan yang dikonsumsinya (Rijksen dan Meijaard, 1999, Galdikas, 1982, Suhandi, 1988). Dengan peran yang sangat penting ini, maka ketidakhadiran orangutan di hutan hujan tropis dapat mengakibatkan kepunahan suatu jenis tumbuhan yang penyebarannya tergantung oleh primata langka ini.

Apabila suatu areal tidak produktif, yaitu ketersediaan buah (pakan) berkurang, orangutan akan pindah (migrasi) ke daerah lain yang memiliki ketersediaan pakan (buah) yang lebih baik. Meijaard dkk, 2001 menegaskan bahwa hanya beberapa individu orangutan yang betina dan anaknya yang tetap tinggal di suatu areal, walaupun ketersediaan buahnya (pakan) rendah, sedangkan individu lainnya segera pindah mencari areal lainnya. Keadaan ini menunjukkan distribusi orangutan dipengaruhi oleh sebaran habitat yang memiliki ketersediaan pakan, khususnya buah yang tersedia sepanjang tahun.

Aktivitas harian yang dilakukan orangutan dimulai dari meninggalkan sarang tidur pada pagi hari dan diakhiri dengan membuat sarang kembali dan tidur pada sore hari (Galdikas, 1986). Keberadaan pohon sarang juga menjadi kebutuhan yang penting bagi orangutan, di beberapa tempat penelitian diketahui terdapat preferensi pohon sarang pada orangutan (Prasetyo, 2007). Tumbuhan yang ada di Taman Nasional Sebangau tercatat sekitar 10 taksa yang dimanfaatkan orangutan untuk bersarang. Taksa tersebut diantaranya seperti *Camnosperma*, *Shorea*, *Lithocarpus*, *Eugenia*, *Palaquium*, *Elaeocarpus*, *Chrysobalanaceae*, *Nephelium*, *Diospyros* dan *Garcinia* (Ancrenaz, 2007).

Sepanjang setelah keluar dari sarang tidur, biasanya orangutan melakukan seruan panjang (*long call*), agar diketahui keberadaannya di lokasi tersebut oleh orangutan lainnya yang berada di sekitarnya. Selain itu, orangutan juga melakukan buang air kecil (kencing) dan air besar. Aktivitas selanjutnya adalah bergerak pindah untuk mencari makanan pada pohon pakan. Variasi musim dan ketersediaan buah mempengaruhi aktivitas orangutan (Mackinnon, 1974).

Penjelajahan adalah pergerakan (bergerak pindah) satwa dalam kurun waktu tertentu dan jarak tertentu. Jelajah harian adalah jarak yang ditempuh orangutan, sejak meninggalkan sarang tidur (pagi) sampai kembali membuat sarang tidur (sore). Daerah jelajah adalah suatu daerah dimana orangutan tertentu pernah dilihat dan bergerak pindah dalam kurun waktu tertentu. Di hutan dataran rendah Ketambe, TN Gn. Leuser, Aceh Tenggara, Sumatra, diketahui jantan dewasa bergerak lebih jauh per harinya (antara 600 – 1000 m) daripada betina dewasa (600 – 700 m). Perbedaan jarak jelajah juga terlihat antara jantan berpipi



dan jantan tidak berpipi, serta pada saat orangutan berpasangan atau sendirian (soliter). Bila sendirian, jantan berpipi jarak jelajahnya lebih dekat (pendek), rata-rata 628,53 m/hari dibanding jantan tidak berpipi yang memiliki jarak jelajah lebih jauh mencapai 1033,9 m/hari. Sebaliknya, bila sedang berpasangan dengan betina dewasa, yang berpipi lebih jauh jarak jelajahnya (rata-rata 976,8 m/hari) dibandingkan dengan yang tidak berpipi hanya rata-rata 635,43 m/hari. Kondisi ini menunjukkan jarak jelajah harian orangutan jantan dewasa dipengaruhi oleh adanya orangutan betina dan jantan berpipi lebih jauh penjelajahannya untuk mempertahankan betina tetap berada bersamanya (Utami Atmoko, 2000).

Daerah jelajah antar individu orangutan saling tumpang tindih dan dapat melewati beberapa habitat, yaitu dari habitat (hutan) dataran rendah sampai perbukitan (Lelono, 1998). Orangutan memilih daerah jelajahnya berdasar kepentingan terkait produktivitas makanan yang baik dan juga kepentingan reproduksi. Luas daerah jelajah orangutan mencapai 900 – 1000 ha. Sedangkan hasil penelitian di hutan rawa Suaq Balimbing, TN Gn. Leuser, Aceh Selatan, daerah jelajah jantan minimum sekitar 2500 ha (Singleton dan van Schaik, 2001). Daerah jelajah ini dapat mendukung kehidupan sampai beberapa tahun, bahkan menggabungkan daerah jelajah dari dua atau lebih betina siap kawin, sehingga sering terjadi tumpang tindih daerah jelajah jantan dan betina (Sugardjito, 1986; Rodman, 1973; Rijksen, 1978, dan Rodman dan Mitani, 1987).

Penebangan/kebakaran hutan yang terjadi pada habitat orangutan menyebabkan hal yang serius pada perubahan habitat (luas dan kualitasnya) dan pola jelajah sehingga membuat orangutan tergesur dan memaksa orangutan pindah untuk mempertahankan keberlangsungan hidupnya. Namun bagi kelas "penetap" sering mencoba tetap tinggal atau melarikan diri sebatas daerah tetangganya sehingga menimbulkan dampak "gelombang pengungsi dadakan" dalam populasi orangutan di sekitarnya, dan dampak selanjutnya adalah adanya tekanan terhadap daya dukung habitat yang ada oleh populasi pengungsi tersebut.

Perubahan Iklim dan Orangutan

Dampak pemanasan global terhadap keanekaragaman hayati dapat dilihat berdasarkan indikator-indikator fenologi dan fisiologi organisme, rentang dan daerah distribusi jenis, komposisi dan interaksi dalam komunitas, serta struktur dan dinamika ekosistem (Camin, 2006). Respon perubahan iklim sebagai dampak pemanasan global, menunjukkan kecenderungan perubahan/pergeseran fenologi. Fenologi adalah aktivitas musiman hewan dan tumbuhan. Pergeseran fenologi sebagai dampak pemanasan global diantaranya terhadap musim kawin, pertunasan dan pembungaan tumbuhan.

Semua pergeseran fenologi ini berkorelasi baik dengan temperatur dan curah hujan. Pergeseran dalam pembungaan tumbuhan, selanjutnya dapat mempengaruhi ketersediaan buah, termasuk buah pakan yang banyak dimanfaatkan oleh orangutan. Jenis pohon yang berbunga memerlukan waktu kering yang cukup, tetapi adanya hujan deras yang cukup lama berakibat banyak jenis pohon yang gagal menghasilkan buah.

Kondisi ini berbeda dalam keadaan normal di mana ketersediaan buah relatif banyak. Pada masa ketersediaan buah melimpah, orangutan melakukan adaptasi agar dapat mempunyai cadangan lemak di dalam tubuhnya. Di TN Gn. Palung, Kalimantan Barat, buah dimakan dari daging sampai kulitnya, sedangkan kambium (kulit kayu) dan bunga tidak dikonsumsi sama sekali. Namun, ketika masa buah rendah (2-6 %) selama 6 bulan (Maret – Agustus) rata-rata proporsi makan buah 40% (April) dan 20% (Mei) dan saat itu orangutan kebanyakan hanya memakan kulit kayu (kambium), sehingga mengalami penurunan berat dan mengalami tekanan energi (Knott, 1998). Galdikas (1986) selama 4 tahun penelitian di Tanjung Puting, menemukan bahwa orangutan makan buah mencapai 50% dari waktu makan keseluruhan yang mencapai 60,9%. Namun, saat di mana banyak pohon yang tidak

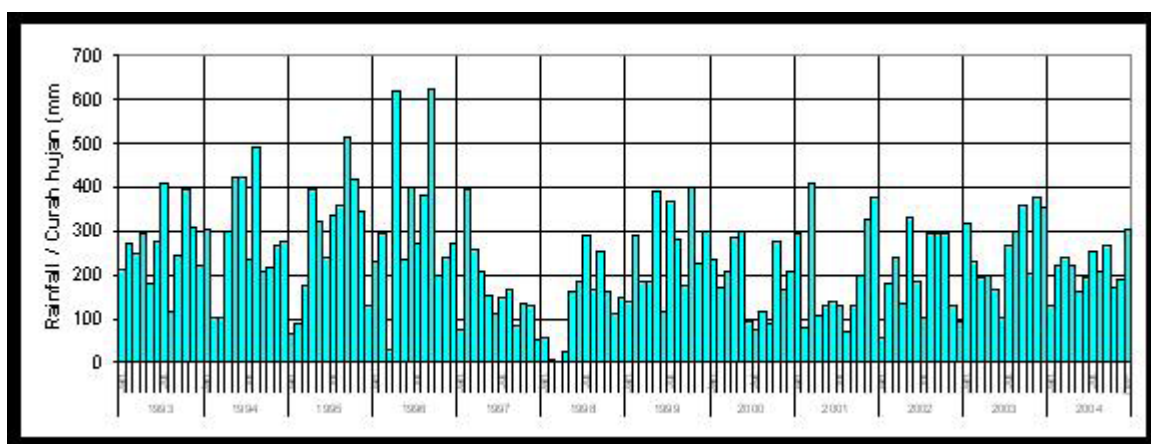


menghasilkan buah akibat hujan deras, orangutan memakan buah kurang dari 50%.

Pada tahun 1983, akibat kebakaran hutan, terjadi perubahan presentase makan buah yang mencolok akibat ketersediaan buah yang sangat rendah, dimana orangutan memakan buah hanya $\pm 7,5\%$ dari waktu makannya. Sebaliknya, 10 tahun kemudian pemanfaatan buah kembali berubah normal ($\pm 62,4\%$) dari seluruh waktu makannya. Demikian pula terhadap pemanfaatan daun turun mencapai 15% tapi meningkat kembali $\pm 27,5\%$ pada 10 tahun kemudian setelah keadaan normal (Suzuki, 2004).

Wich dan Schaik, 2000 menyebutkan perubahan iklim akibat El Nino di Ketambe dan Suaq Belimbing (Sumatra) dampaknya rendah bahkan tidak berarti pada masa produksi bunga dan buah. Tetapi sebaliknya di Kalimantan (bagian timur dan barat) ada peningkatan berarti pada produksi bunga dan buah (masing-masing) akibat perubahan iklim karena El Nino.

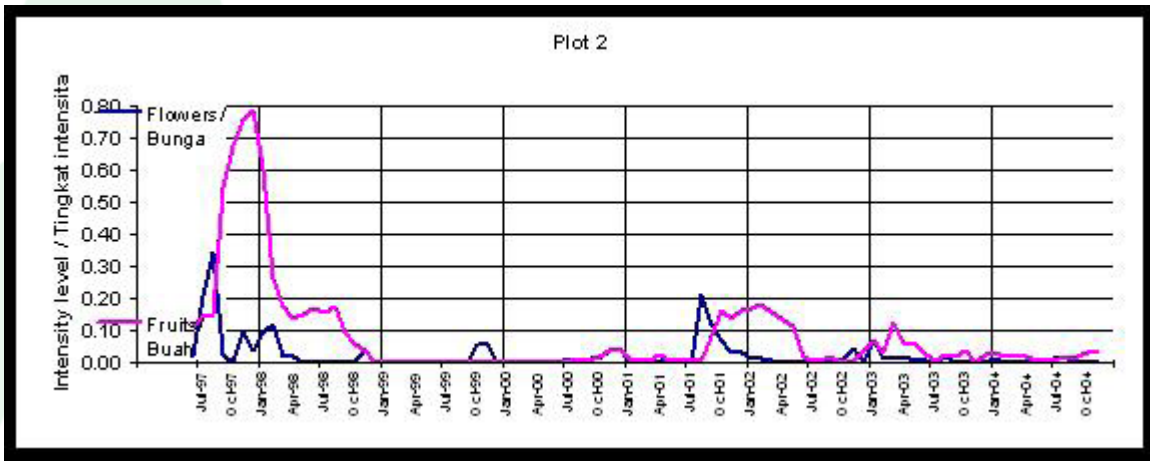
Di Taman Nasional Kayan Mentarang terjadi penurunan curah hujan yang signifikan pada periode tahun 1997/1998 (Gambar 14), Kondisi ini berpengaruh terhadap pola perbuahan dan perbungaan di taman nasional tersebut.



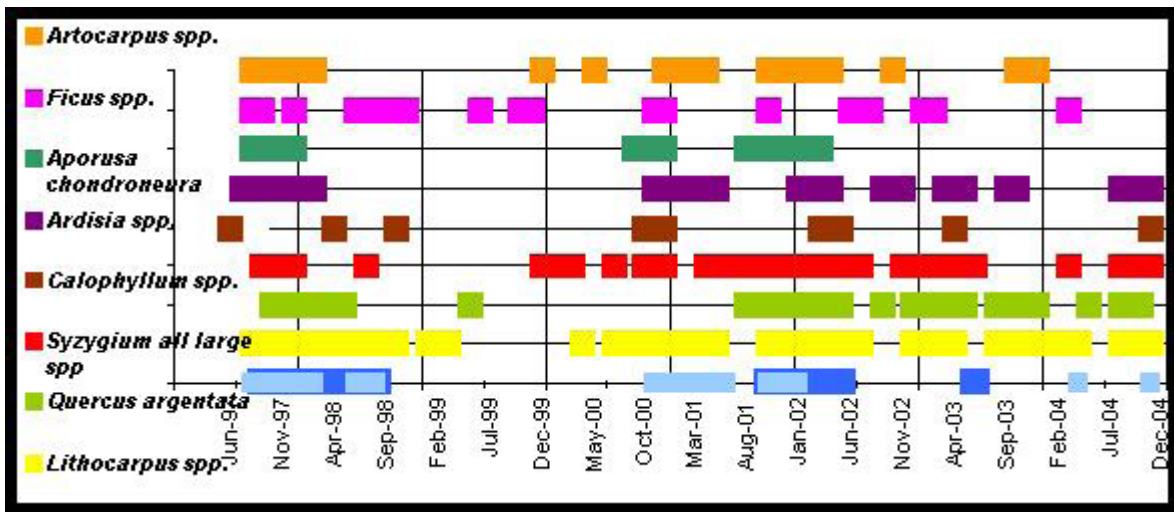
Gambar 14. Kondisi curah hujan di TN Kayan Mentarang, Kalimantan Timur

Gejala El Nino yang terjadi pada tahun 1997/1998 berpengaruh terhadap ketersediaan buah di Taman Nasional Kayan Mentarang. Penelitian Wulffraat, Tatenkeng dan Salo dari WWF Indonesia, yang dipublikasikan tahun 2006, menunjukkan pola pembuahan pohon hutan telah berubah. Pada periode 1997/1998 terjadi pelimpahan buah yang sangat tinggi yang mencapai puncaknya pada bulan Januari 1998. Namun, produksi buah terus menurun hingga mencapai puncaknya pada periode Januari-Oktober 1999 yang tidak terdapat buah sama sekali di hutan (Gambar 15). Produksi buah di hutan memang terjadi pada tahun-tahun berikutnya namun tidak pernah sebesar yang terjadi pada tahun 1998. Fenomena ini tentunya berpengaruh terhadap ketersediaan pakan bagi berbagai jenis satwa yang menghuni taman nasional tersebut. Beberapa jenis pohon buah seperti *Artocarpus* spp, *Sygygium* spp juga diketahui tidak berbuah pada periode Juli 1998 hingga Oktober 1999 (Gambar 16)





Gambar 15 . Dampak El Nino terhadap intensitas bunga dan buah di TN Kayan Mentarang



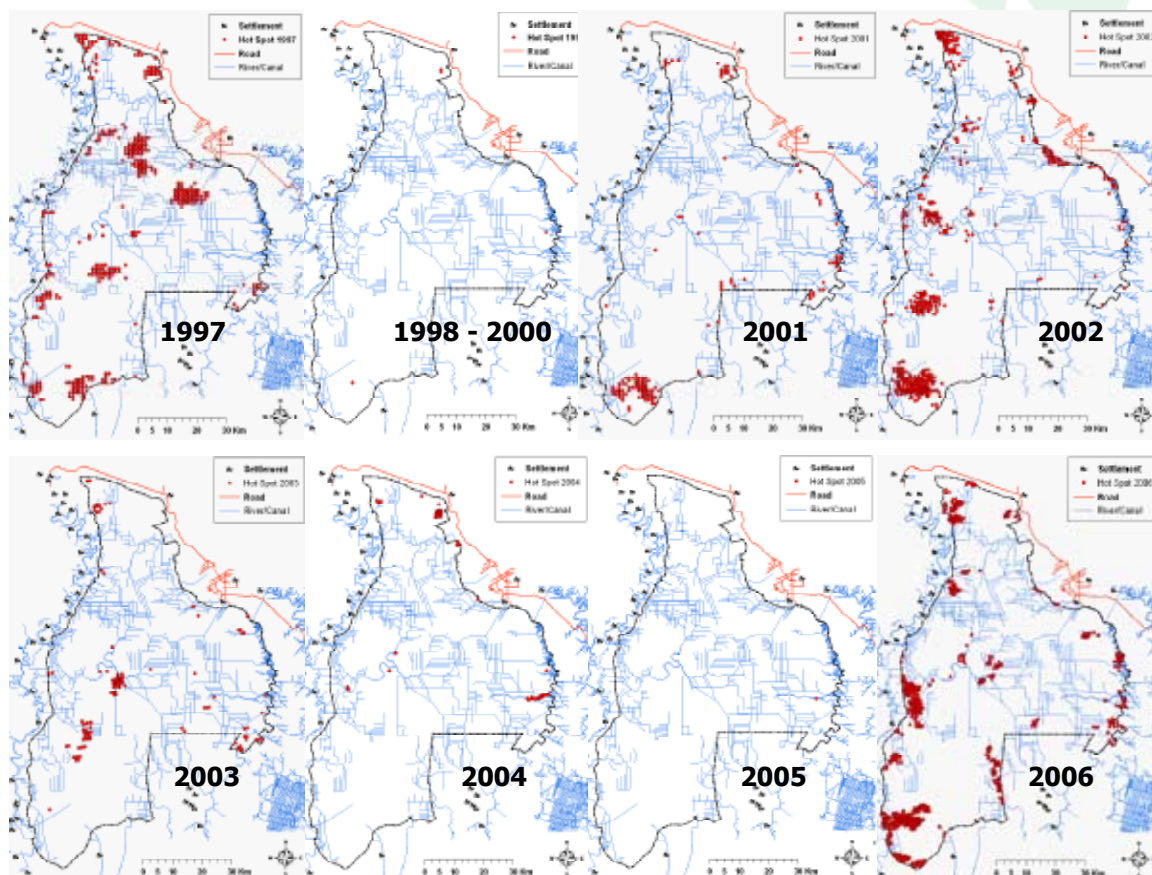
Gambar 16 . Musim buah pada tahun 1997 di TN Kayan Mentarang (Beberapa jenis pohon buah , seperti *Artocarpus spp*, *Syzygium spp* selama satu tahun tidak tersedia, bahkan pada juli tahun 1998 – oktober 1999 hanya ada buah *Ficus spp.*)



ANALISIS KEBAKARAN HUTAN DAN HABITAT ORANGUTAN DI KALIMANTAN TENGAH

Data dan Kondisi Kebakaran Hutan di TN Sebangau

Dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir (1997-2006) Provinsi Kalimantan Tengah menempati urutan pertama dalam jumlah titik panas (hotspot), yang berarti sebagai daerah dengan potensi intensitas kebakaran hutan dan lahan terbesar di Indonesia. Taman Nasional Sebangau termasuk salah satu kawasan yang berpotensi turut terbakar dalam kurun waktu tersebut. Data kebakaran hutan di TN Sebangau dalam 7 tahun terakhir ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Kumulatif kebakaran yang terjadi di dalam TN Sebangau dari tahun 1997 - 2006

Dalam kurun waktu 1997-2006, kebakaran hutan yang secara signifikan terjadi di TN Sebangau adalah; pada tahun 1997 (697 hotspots), 2001 (228 hotspots), 2002 (581 hotspots), 2003 (128 hotspots), 2004 (75 hotspots), dan 2006 (1.036 hotspots).

Berdasarkan pada peta series persebaran titik panas (hotspot) di atas diperoleh gambaran bahwa pada tahun 1997, 2001, 2002 dan 2006 titik panas yang berpotensi menjadi insiden kebakaran terjadi daerah tepian sungai (badan air) dan pada sisi parit/kanal penebang liar, sebagaimana pada daerah sungai Bulan dan sisi selatan (Mendawai). Dari data tersebut juga dapat terlihat bahwa sebagian besar pola sebaran titik api muncul pada lokasi yang sama yang terjadi pada tahun-tahun sebelumnya. Aktivitas manusia merupakan pemicu utama terjadinya kebakaran di beberapa daerah (lihat peta tahun 2006) seperti kecamatan Tasik Payawan, Kecamatan Kamipang dan Kecamatan Mendawai.

Puncak potensial terjadinya kebakaran berdasarkan sebaran hot spot adalah tahun 1997,



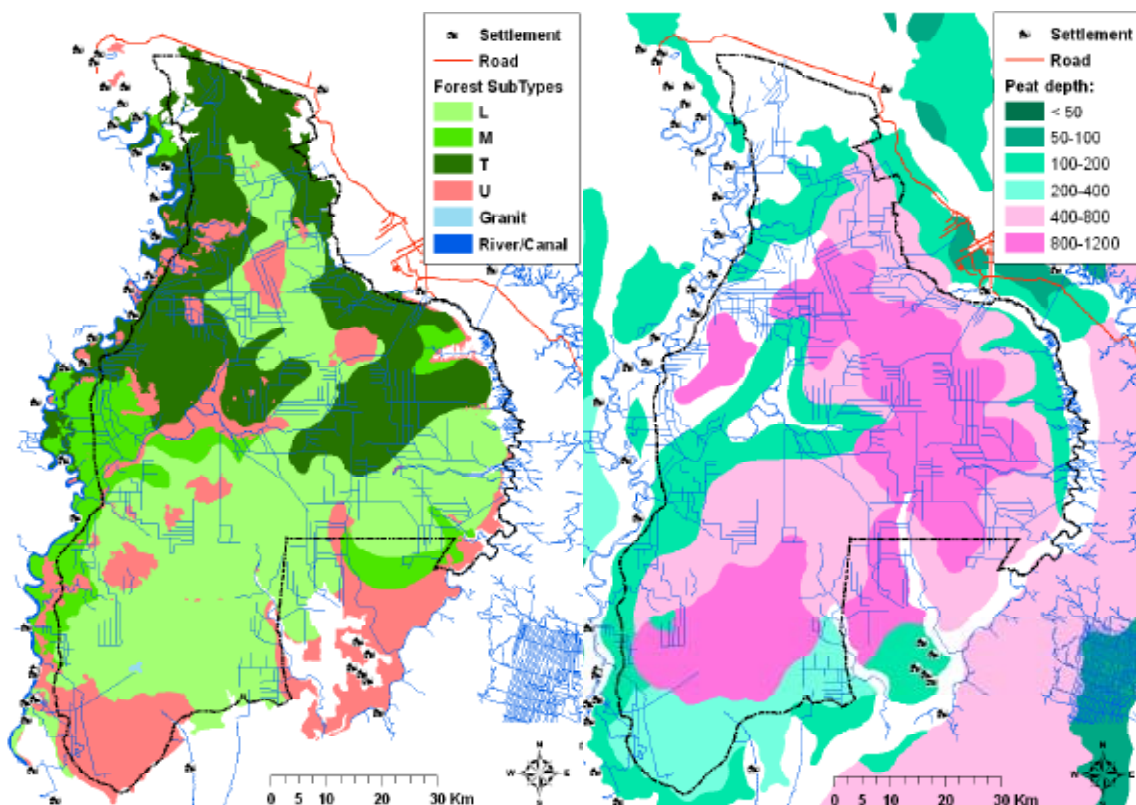
2002 dan 2006. Kebakaran ini dipengaruhi oleh cuaca (iklim) dan kegiatan manusia di dalam TN tersebut. Hampir seluruh kebakaran luas terdapat pada areal terbuka hasil "clearing" untuk berbagai kepentingan dan sepanjang akses baik kanal maupun jalan.

Penyebab utama kebakaran hutan di Kalimantan Tengah, seperti halnya yang terjadi di seluruh wilayah Indonesia, disebabkan oleh faktor manusia dengan segala aktivitasnya, seperti pembukaan dan pembersihan lahan, perambahan kawasan, aktivitas pertanian masyarakat, dan aktivitas lainnya, baik disengaja maupun tidak.

Dampak Kebakaran Hutan terhadap Orangutan

Berdasar hasil survey (survey udara dan verifikasi dari survey darat) WWF dan Balai Taman Nasional Sebangau (2006-2007), disimpulkan bahwa sebaran Orangutan di Taman Nasional Sebangau menunjukkan fluktuasi bergantung kepada dua faktor utama, yaitu :

1. Aktivitas manusia dan degradasi habitat (human activities and habitat degradation; kelimpahan orangutan menurun pada habitat yang mengalami degradasi, sebagaimana hutan yang berada pada sisi selatan kawasan Sebangau. Kerusakan habitat dan aktivitas manusia (negative) akan berdampak kepada penurunan individu orangutan.
2. Tipe habitat: orangutan lebih melimpah pada (sub) tipe hutan tegakan tinggi (Tall Interior Forest) dan hutan rawa campuran (Mixed Swamp Forests) dibandingkan dengan hutan tegakan rendah (Low Pole Forests). Kelimpahan orangutan di TN Sebangau juga menunjukkan kecenderungan terkonsentrasinya orangutan pada area yang mendekati badan air.



Gambar 18. (a) Peta persebaran orangutan di dalam kawasan Taman Nasional Sebangau, areal M dan T adalah habitat penting bagi orangutan; (b) menunjukkan kedalaman gambut di kawasan TN Sebangau.



Lokasi habitat orangutan dapat diindikasikan dengan ditemukannya sarang-sarang orangutan, dan di Taman Nasional Sebangau, berdasarkan hasil beberapa survei sarang banyak ditemukan pada tipe hutan tegakan tinggi dan hutan rawa campuran dengan kedalaman gambut lebih dari empat meter (lihat gambar 18). Kebakaran hutan yang mengganggu habitat orangutan, menyebabkan kehidupan orangutan menjadi terdesak. Berdasarkan hasil survei populasi orangutan di TN Sebangau yang dilakukan Morrogh-Bernard dkk (2003) pada tahun 1996, populasi orangutan sekitar 13000 individu, namun telah mengalami penurunan drastis 49% dalam periode tujuh tahun, hal ini diketahui dari hasil survei pada tahun 2003 (Husson dan Morrogh-Bernard, 2004). Menurut mereka, turunnya populasi yang drastis ini dikarenakan praktek pembalakan liar, perburuan, kebakaran dan efek tekanan.



Gambar 19. Heli Kamov melakukan pemadaman titik api di perbatasan Taman Nasional Sebangau. Foto: © TNS / Drasopolino

Distribusi orangutan tergantung pada variasi kondisi lokal, mulai dari keberadaan pakan, akses ke betina (reproduksi), dan kondisi habitat (antara lain; dalam keadaan baik, terfragmentasi, dsb). Sebaran jenis orangutan dapat dipengaruhi pula oleh toleransi fisiologis spesifik terkait suhu dan curah hujan (faktor biogeografis).

Perubahan iklim diduga akan berpengaruh terhadap distribusi orangutan karena adanya perubahan ketersediaan sumber pakan. Jika habitat orangutan (yang saat ini sudah terfragmentasi) dibatasi oleh sungai-sungai besar maka dapat menyebabkan terganggunya variasi genetik orangutan di masa depan (DNA collaps) (Rusmendro, 2007).

Pada saat terjadi kebakaran di habitatnya, kebanyakan orangutan akan berpindah (sementara) ke lokasi lain, antara lain kawasan hutan tipe tegakan sedang. Apabila intensitas kebakaran semakin besar, maka dampak semakin besar juga dampak negatif terhadap populasi orangutan, terutama terhadap penurunan jumlah poplasi orangutan.

Meskipun penyebab utama kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan Tengah adalah faktor manusia dengan segala aktivitasnya, namun pengaruh iklim dan unsur-unsurnya (curah hujan dan temperatur) sangat berperan dalam mengkondisikan, bahkan meningkatkan kerawanan terjadinya kebakaran.



Analisis terhadap data 8 tahun berturut-turut yang dilakukan oleh ITB menunjukkan bahwa curah hujan rata-rata terkecil dan suhu rata-rata tertinggi terjadi pada periode Mei sampai Oktober. Apabila dibandingkan dengan data kebakaran hutan selama 10 tahun terakhir, maka terdapat korelasi positif, dimana musim kebakaran hutan terjadi pada periode tersebut (pada tahun 2006, puncak kebakaran hutan dan lahan terjadi pada bulan Agustus).

Di daerah Kalimantan Tengah, termasuk di kawasan TN Sebangau, banyak dijumpai lahan gambut. Kebakaran yang terjadi di lahan gambut kondisinya akan lebih parah daripada kebakaran di lahan biasa. Berbeda dengan lahan "biasa", lahan gambut merupakan penyimpanan karbon yang sangat penting. Lahan gambut mengandung 20-35% dari semua karbon yang tersimpan di permukaan bumi, bahkan lahan gambut tropis mempunyai kapasitas penyimpanan karbon 3-6 kali lebih tinggi daripada lahan gambut di daerah beriklim sedang. Lahan gambut yang alami pada dasarnya tidak mudah terbakar, karena kandungan air di dalamnya, kecuali pada tahun-tahun yang luar biasa keringnya atau kondisi lahan gambut tersebut terganggu. Gangguan tersebut biasanya berupa pembuatan kanal-kanal dan konversi untuk kebutuhan tertentu. Akibatnya lahan gambut semakin mengering dan kehilangan kandungan serta daya serap air. Kondisi ini menyebabkan lahan gambut sangat mudah untuk terbakar, apalagi kalau lahan gambut tersebut dikonversi untuk perkebunan, dimana proses pembersihan lahannya (land clearing) selalu dilakukan dengan metode pembakaran

Terdapat hubungan timbal balik (saling mempengaruhi) antara kebakaran hutan dan perubahan iklim. Perubahan iklim mengkondisikan dan meningkatkan kerawanan kebakaran hutan, dan sebaliknya kebakaran hutan menyebabkan pemanasan global akibat pelepasan karbondioksida. Dengan banyak terbakarnya lahan gambut, maka semakin banyak pula persentase karbondioksida yang dilepas ke udara (di atas rata-rata kebakaran di lahan biasa).

Dalam hubungannya dengan kehidupan orangutan, dapat dikatakan bahwa perubahan iklim berpengaruh terhadap habitat orangutan. Adanya kebakaran hutan, yang antara lain dipengaruhi oleh perubahan iklim, berpengaruh negatif terhadap habitat orangutan. Melestarikan habitat orangutan, termasuk dengan cara mencegah terjadinya kebakaran hutan tidak hanya mendukung keberlangsungan hidup orangutan dan habitatnya, tetapi juga mencegah terjadinya emisi karbon dari hutan gambut yang menjadi habitatnya tersebut.



KESIMPULAN

- Daerah Kalimantan Tengah memiliki pola hujan ekuatorial, yaitu memiliki dua curah hujan bulanan maksimum pada setiap tahunnya. Dari rata-rata data tahun 1984-2000 diketahui bahwa curah hujan bulanan maksimum terjadi pada bulan April dan November, sedangkan curah hujan minimumnya terjadi pada bulan Agustus.
- Temperatur rata-rata bulanan juga menunjukkan pola yang sama dengan curah hujan yaitu memiliki dua nilai maksimum dengan maksimumnya pada bulan April dan November serta minimumnya pada bulan Agustus.
- Proyeksi temperatur mengalami kenaikan hingga tahun 2025 yang akan menyebabkan banyak terjadinya konveksi (pertumbuhan awan hujan) dan pada akhirnya akan meningkatkan curah hujan. Sesuai dengan proyeksi temperatur, proyeksi curah hujan di daerah Kalimantan Tengah menunjukkan adanya kenaikan curah hujan pada tahun 2015 dan tahun 2025.
- Kejadian El Nino Southern Oscillation (ENSO) sangat berpengaruh terhadap cuaca dan iklim di daerah Indonesia, hal ini dibuktikan oleh kejadian El Nino tahun 1997/1998 yang dampaknya sangat besar terutama dalam sektor kehutanan. Kalimantan Tengah merupakan salah satu daerah yang mengalami kebakaran hutan besar pada tahun 1997/1998.
- Perubahan iklim akan memberikan dampak terhadap konservasi orangutan di Taman Nasional Sebangau baik dari sisi hilangnya habitat yang disebabkan oleh kebakaran hutan, maupun dari aspek ketersediaan sumber pakan karena terpengaruhnya fenologi tumbuhan yang menjadi sumber pakannya, yang selanjutnya juga akan mempengaruhi pola migrasi, reproduksi, dan populasi mereka di alam.
- Melestarikan orangutan dan habitatnya di Taman Nasional Sebangau yang merupakan hutan rawa gambut dapat bermanfaat dalam mencegah emisi karbondioksida dari taman nasional tersebut.

REKOMENDASI

- Perlu dikembangkan program restorasi habitat orangutan di Taman Nasional Sebangau dengan tumbuhan yang dapat menjadi sumber pakan orangutan (lihat Husson dan Morrogh-Bernard, 2004) dan juga pertahanan terhadap kebakaran hutan, untuk mendukung tersedianya sumber pakan pada saat terjadi perubahan iklim
- Perlu dilakukan studi ekologi dan monitoring, termasuk fenologinya serta perilaku orangutan di Taman Nasional Sebangau dalam jangka waktu yang lama sebagai bagian dari program adaptasi orangutan terhadap dampak perubahan iklim



DAFTAR PUSTAKA

- Ancrenas, M. 2007 : Orangutan aerial survey in Sebangau National Park, Central Kalimantan Indonesia. Sebangau Project, Kalimantan Tengah, Palangkaraya. WWF Indonesia.
- Asian Development Bank (ADB) and National Development Planning Agency (BAPPENAS), 1999: Causes, Extent, Impact and Cost of 1997-98 Fires and Drought. Jakarta: ADB.
- Bayong, HK T, 2004. Klimatologi, Penerbit ITB, Bandung.
- Burgers, G., G.J. van Oldenborgh. 1998. The 1997/1998 El Nino. KNMI Climate Research and Seismology Biennial Scientific Report 1997-1998.
- Butler, R. A. The Asian Forest Fires of 1997-1998.
- Cahoon, D.R. 1998. Remote Sensing of Fire and Smoke in Indonesia : Use of The NOAA AVHRR. IFFN No. 18 – January 1998, p. 27-29.
- Camin, R. 2006. Pemanasan Global : Ancaman Terhadap Biodiversitas. PSL Pasca Sarjana UI, Jakarta.
- Cruz, R.V., H. Harasawa, M. Lal, S. Wu, Y. Anokhin, B. Punsalmaa, Y. Honda, M. Jafari, C. Li and N. Huu Ninh, 2007: Asia. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 469-506.
- Elliot, W. dan Simmonds, M. 2007. Whales in hot water ? The impact of a changing climate on Whales, Dolphins and Porpoises : A call for action. WWF International, Gland, Switzerland dan WDCS, Chippenhan, UK
- FWI and GFW. 2001. Potret Keadaan Hutan Indonesia (Indonesian Forest Condition), Forest Watch Indonesia & Global Forest Watch.
- Hulme, M. and Sheard, N. (1999) Climate Change Scenarios for Indonesia Climatic Research Unit, Norwich, UK, 6pp.
- Husson, S dan Morrogh-Bernard, H. 2003. Report on the Orang-utan Population of the Sebangau River catchment 1995 – 2002. OuTrop-CIMPTRIP.
- Galdikas, B.M.F. 1984. Adaptasi orangutan di Suaka Tanjung Puting, Kalimantan Tengah, Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Galdikas, B.M.F. 1982. Orangutan as seed dispersal at Tanjung Puting Reserve Central Borneo. In: The Orangutan: its Biology and Conservation. (Boer, L.D. ed), Junk Pub., Boston, p. 285.
- Kishore, K., A. Setiana, A.R. Subbiah, T. Sribimawati, S. Diharto, S. Alimoeso, P. Rogers. Indonesia Country Case Study : Impacts and Responses to The 1997-98 El Nino Event. UN Foundation.
- Knott, C., D. 1998 : Change in orangutan coloric intake energy balance and ketones in response to fluctuating fruit availability, International journal of Primatology.



- Lelono, J. 1998 : Aktivitas dan jelajah harian orangutan jantan pradewasa (*Pongo pygmaeus*, Linnaeus, 1769) (Karya Ilmiah), Fakultas Biologi Unas, Jakarta.
- Loyola, D., P. Valks, T. Ruppert, A. Richter, T. Wagner, W. Thomas, R. van der A., R. Meisner. 2006. The 1997 El Nino Impact on Clouds, Water Vapour, Aerosols and Reactive Trace Gases in The Troposphere, As Measured By The Global Ozone Monitoring Experiment. Advance in Geoscience.
- MacKinnon, J.R. 1974. The Behaviour and ecology of wild orangutans (*Pongo pygmaeus*), Anim. Behav., 22: 3-74.
- Madl, P. 2000. The El-Nino (ENSO) Phenomenon. Environmental Physics/Lettner VO 437-503.
- Meididit, A. 2006 : Macam pakan, aktivitas harian orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii* TIEDEMANN, 1808) di hutan rawa gambut stasiun penelitian Tuanan Kalimantan Tengah (Skripsi Sarjana Sains), Fakultas Biologi Unas Jakarta.
- Meijaard, E.; Reijksen, N.D. dan Kartikasari. S.N. 2001 : Diambang kepunahan : kondisi orangutan liar di abad ke 21. The Tropen Bos Foundation, The Gibbon Foundation Indonesia, Jakarta.
- Morrogh-Bernard, H., Husson. S., Page, S.E., Rieley, J.O., 2003. Population Status of the Bornean Orangutan (*Pongo pygmaeus*) in the Sebangau Peat Swamp Forest, Central Kalimantan, Indonesia. Biological Conservation 110 (2003), hal. 141 – 152.
- Nicholls, N. 1998. El Nino of Droughts and Flooding Rains. Australian Broadcasting Corporation.
- Rijksen, H.D., and Meijaard, E. 1999. Our vanishing relative. The status of wild orangutans at the close of the twentieth century. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Rijksen, N.D. 1978 : Field studi on Sumatra orangutan (*Pongo pygmaeus abelli*, Lesson 1827): Ecology, behaviour and conservation. Phd Dissertation, Agricultural Wageningen University, 1978.
- Rodman, P.S. 1973. Population composition and captive organization among orang-utan of the Kutai reserve. In: Michael, R.P., and Crook, J.H. (eds). Comparative ecology and behaviour of primates. Academic Press, London.
- Rodman, P.S. dan Mitani, J.C. 1987 : Orangutan sexual dimorphism in solitary species. In Primates Sociated, BS. Smuts, DL Cheney RM Seyfart RW Wronghum and Stushake, University of Chicago Press, Chicago.
- Rusmendro, H. 2007 : Dampak Perubahan Iklim Terhadap Konservasi Orangutan di Taman Nasional Sebangau, Kalimantan Tengah : Studi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Konservasi Orangutan. WWF Indonesia – Fakultas Biologi Universitas Nasional.
- Singleton, I., Wich, S.A., Husson, S., Stephens, S., Utami Atmoko, S.S., Leighton, M., Rosen, N., Traylor-Hozer, K., Lacy, R., and O. Byers. 2004. Final report orangutan population and habitat viability assessment 15-18 January 2004, Jakarta, Indonesia.
- Sugardjito, J. 1986 : Ecological constrainson behaviour of Sumatra orangutan (*Pongo pygmaeus abelli*) in gunung Leuser National Park, Indonesia, (PhD dissertation), Drukkerij Press Trafectina, Utrech.

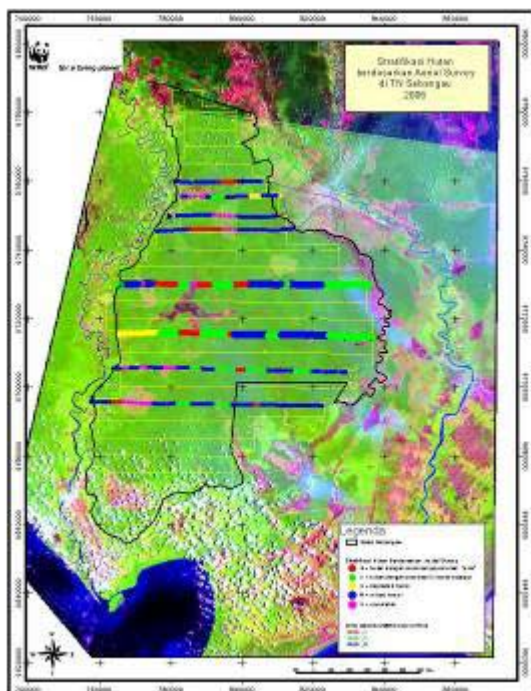


- Suhandi, A.S. 1988. Regenerasi jenis-jenis tumbuhan yang dipencarkan oleh orangutan Sumatra (*Pongo pygmaeus abelii*) di hutan tropika Gunung Leuser. Skripsi sarjana Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta.
- Susandi, A., 2005, Dampak Perubahan Iklim Global Terhadap Iklim Indonesia, Pelatihan Meteorologi UPT-HB, Bogor.
- Susandi, A., 2005, Emisi Karbon Indonesia dan Potensi Penyerap Karbon, Proceedings Join Convension – Annual Conference and Exhibition, HAGI-IAGI-PERHAPI, Surabaya.
- Susandi, A, 2004. The impact of international greenhouse gas emissions reduction on Indonesia, Report on Earth System Science, Max Planck Institute for Meteorology, Jerman.
- Susanto, T.W. 2006 : Pemanfaatan ruang, aktivitas harian antar individu orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii*, Tiedemann, 1808) jantan di stasiun penelitian orangutan Tuanan Kalimantan Tengah (Skripsi Sarjana Sains), Fakultas Biologi Unas, Jakarta, 2006.
- Utami, S.S., and van Hooff, J.A.R.A.M. 1997. Meat-eating by adult female Sumatran orangutan (*Pongo pygmaeus abelii*) Am.J. Primatology 43: 159-165.
- Wardani, W., Erlinawati, I., Wijaya E.A. dan Karsono. 2006 : Eksplorasi dan pengungkapan pemanfaatan flora di Taman nasional Sebangau, Kalimantan Tengah. Bidang Botani. Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Bogor.
- Wich, S.A., Utami Atmoko, S.S., Mitra Setia, T., Rijksen, H.D., Schurmann, C., van Hooff, J.A.R.A.M., van Schaik, C.P. 2004. Life History of Wild Sumatran Orangutan (*Pongo abelii*). Journal of Human Evolution.
- Wich, S.A dan Schaik , C.P. 2000: The impact of El Nino on mast Fruting in Sumatra and elsewhere in Malesia, Journal of Tropical Ecologi, 2000, 16:563-577.
- Widjaja. E.W., Wardani, W., Amir, M. 2007. Flora Taman Nasional Sabangau. Laporan penelitian bidang Botani kerjasama LIPI-WWF program Indonesia.
- Wormworth, J dan Mallon, K. 2006. Bird species and climate change. The global status teport: A synthesis of current scientific understanding of anthropogenic climate change impacts on global bird now, and projected future effects. Climate Risk, Fairlight, NSW
- Wulffraat, S., Tatengkeng, P. dan Salo, A. 2006. The ecology of a tropical rainforest in Kayan Mentarang National Park in the Heart of Borneo. WWF-Indonesia, Jakarta.



LAMPIRAN/BOX

Peta dan penjelasan sub-tipe hutan



Gambar 20. Peta dan penjelasan sub-tipe hutan

Berdasarkan survey udara (June, 2006), WWF berhasil mengidentifikasi sub-tipe hutan di kawasan taman nasional Sebangau. Sub-tipe dimaksud selanjutnya diverifikasi dengan melakukan *ground check* dengan menggunakan sub-tipe hutan dari Sheperd *et. al.* (1996) sebagai berikut :

B = *Pole forest* (hutan tegakan rendah)

C = *Combretaceae and camnospermae dominated forest* (hutan didominasi jenis *combretocarpus* dan *camnospermae*)

D = *Degraded forest* (hutan degradasi (baik di sub-tipe hutan tegakan tinggi (T); *combretocarpus* – *comnospermae* dominated (C) dan hutan rawa campuran (M)

M = *Mixed Swamp Forest* (Hutan rawa campuran)

U = *unsuitable* (tidak cocok untuk habitat OU, i.e. badan air, semak belukar, lahan terbuka)

Dari hasil verifikasi tersebut, dapat dibuat peta sub-tipe hutan berdasarkan klasifikasi dari udara.

Program Perlindungan Orangutan di TN Sebangau

1. Restorasi hidro dan lahan

Menurut Hans Joosten (dalam Panda, 2007), pada lahan gambut ada hubungan yang sangat kuat antara tumbuhan, kondisi hidrologis kawasan dan gambut itu sendiri. Hubungan antara ketiganya diumpamakan sebagai bentuk segitiga yang saling berkaitan. Jika salah satu rusak, maka akan menyebabkan ketidakseimbangan pada keseluruhan sistem. Upaya restorasi harus dimulai pada komponen utama lahan gambut, yaitu unsur hidrologi. Selanjutnya secara gradual dilakukan restorasi pada komponen vegetasi. Penyekatan kanal/parit merupakan salah satu upaya untuk mengembalikan fungsi hidrologi lahan. Upaya ini dilakukan dengan menyekat atau menabat kanal pada beberapa fragmen (hulu, antara hulu-hilir dan hilir) parit/kanal.





(a)



(b)



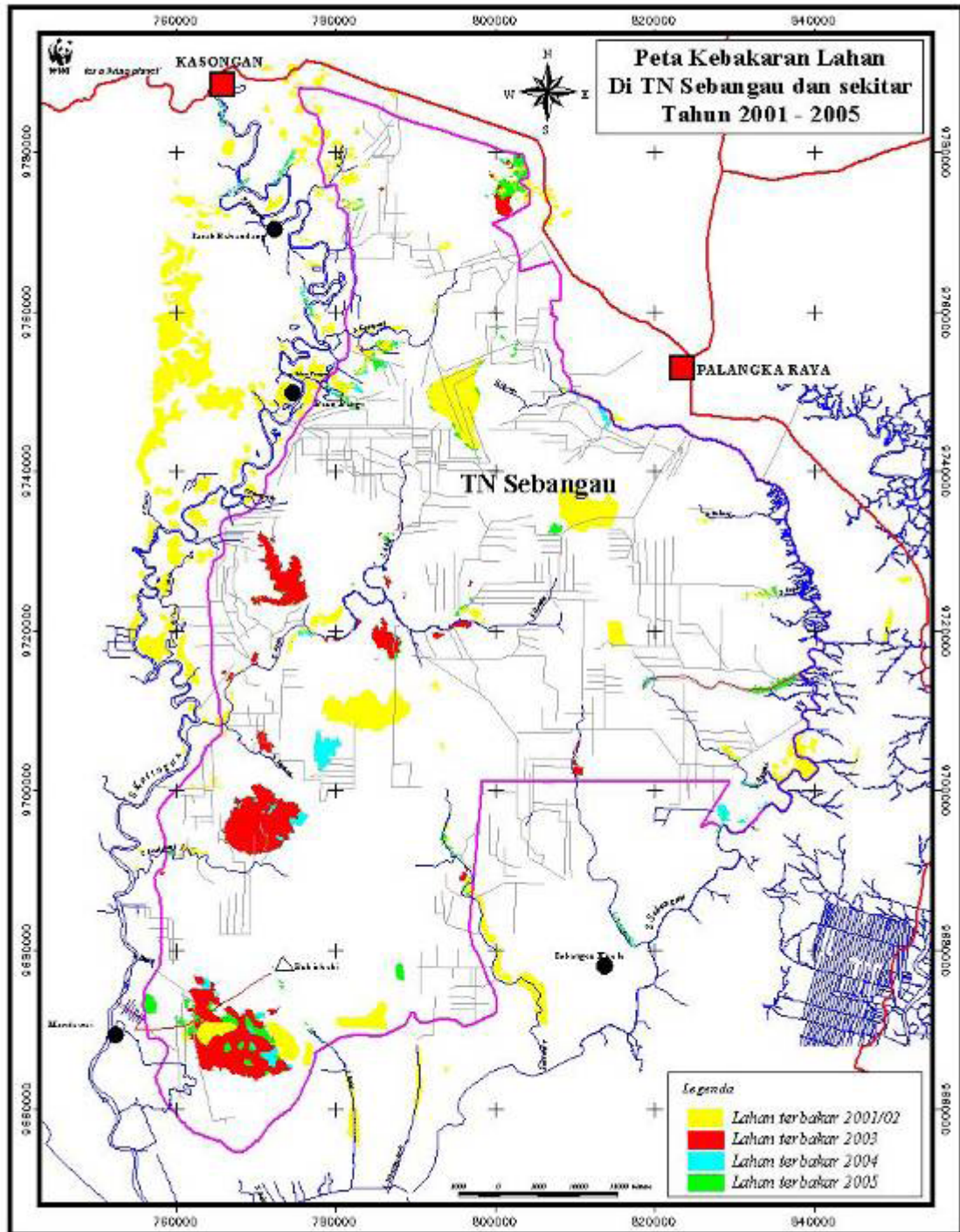
(c)

Gb 21. Bentuk penyekatan (tabat) kanal dan/atau parit. (a) pada KM 1 eks. Kanal PT. Sanitra Sebangau Indah (SSI); (b) dan (c) pada bekas parit-parit masyarakat (yang dulu digunakan untuk mengeluarkan kayu dari dalam hutan)

2. Restorasi vegetasi

Pada aspek restorasi vegetasi perlu dilakukan intervensi. Intervensi yang dilakukan antara lain dengan menanam kembali lahan-lahan bekas terbakar di beberapa bagian kawasan TNS (lihat gambar)





Gambar 22. Peta kebakaran lahan di sekitar Taman Nasional Sebangau pada tahun 2001 - 2005

Beberapa jenis tumbuhan lokal memiliki potensi untuk rekolonisasi di area terbakar, antara lain adalah Belangeran (*Shorea belangeran*), Geronggang (*Cratoxylum* spp.). Sekitar 60% jenis penyusun vegetasi di sisi Katingan merupakan pohon pakan Orangutan, antara lain Tutup Kabali (*Diospyros pseudomalabari*), Tumih (*Combretocarpus roundatus*) dan Terentang (*Camnosperma auriculata*). Untuk kepentingan rehabilitasi di Kawasan Taman Nasional Sebangau, diperoleh empat jenis tumbuhan potensial untuk ditanam kembali, yakni Belangeran (*Shorea belangeran*), Geronggang (*Cratoxylum* spp.), Tutup kabali (*Diospyros pseudomalabari*) dan Pasir-Pasir (*Litsea* sp.).





Gambar 23. Beberapa bibit anak cabutan alam dalam bedeng (April 2007)

3. Pengamanan kawasan

Beberapa bentuk upaya pengamanan kawasan yang dilakukan di kawasan Taman Nasional Sebangau adalah :

1. Patroli regular
2. Patroli pengamanan kawasan (Satuan Polisi Reaksi Cepat/SPORC)
3. Operasi tim gabungan
4. *Fly-over (rapid monitoring)*
5. Patroli bersama masyarakat





Gambar 24. Kegiatan patroli SPORC dan *Utralight*, serta tutupan hutan TNS yang diambil dari *Utralight*. Foto: © TNS / Drasospolino

4. Monitoring cuaca



Gambar 25. Alat pemantau cuaca

Pada Juli 2007, Yayasan BOS (BOSF) melalui dana *Central Kalimantan Peatland Project* (CKPP) memfasilitasi meteostat (*weather hawk*). Alat ini digunakan untuk memantau parameter iklim. Keberadaan alat ini akan mendukung pengelolaan di dalam Taman Nasional Sebangau dalam hal basis data untuk analisis hidrologi di taman nasional tersebut. Hingga



saat ini, 3 (tiga) buah alat tersebut sudah dipasang di tiga lokasi yang berbeda, yaitu : "SSI field station" Taman Nasional Sebangau, Desa Mendawai (Kecamatan Mendawai, Kabupaten Katingan) dan Desa Baon Bango (Kecamatan Kamipang, Kabupaten Katingan). Secara luas dalam kaitannya dengan lahan gambut (dikaitkan dengan area kerja anggota konsorsium CKPP lainnya antara lain; CKPP-UNPAR, BOSF dan Wetlands International Indonesia Programme), maka pemasangan alat ini dapat mendukung luasan area yang cukup signifikan.



- WWF, organisasi dunia yang bergerak di bidang konservasi dan didirikan tahun 1961 di Swiss. WWF-Indonesia memulai programnya di Indonesia pada tahun 1963 dengan membantu pengelolaan Taman Nasional Ujung Kulon di Jawa Barat. WWF-Indonesia memiliki status hukum sebagai yayasan pada tahun 1996 dan sejak itu beroperasi sebagai organisasi nasional yang merupakan bagian dari jejaring WWF global. Misi WWF-Indonesia adalah untuk melindungi biodiversitas Indonesia demi kesejahteraan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang.

- WWF-Indonesia memiliki empat tematik program yang terdiri dari: Hutan; Kelautan; Spesies; Perubahan Iklim/ Energi. Selain itu, juga memiliki divisi-divisi: Kebijakan/*Corporate Engagement*; Komunikasi dan Penjangkauan; serta *Services and Resources*, yang berfungsi sebagai lintas-program dan yang mendukung organisasi WWF-Indonesia secara menyeluruh. Pendekatan yang digunakan WWF-Indonesia adalah:
 - Mempromosikan kaidah-kaidah konservasi, penysadar-tahuan konservasi, dan aksi-aksi konservasi di kalangan masyarakat Indonesia secara kuat
 - Memfasilitasi upaya multi-pihak untuk perlindungan biodiversitas dan proses-proses ekologis pada skala eko-region
 - Melakukan advokasi kebijakan, hukum dan penegakan hukum yang mendukung konservasi
 - Mempromosikan konservasi demi kehidupan manusia, melalui pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan.



TAMAN NASIONAL SEBANGAU

TUJUAN PENGELOLAAN :

MELINDUNGI DAN MELESTARIKAN EKOSISTEM HUTAN RAWA GAMBUT TROPIKA SEBAGAI SISTEM PENYANGGA KEHIDUPAN PADA TINGKAT LOKAL, REGIONAL, DAN GLOBAL; MENJAMIN KELESTARIAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI, TERUTAMA FLORA DAN FAUNA ENDEMIK/DILINDUNGI/LANGKA DAN MEMBERIKAN MANFAAT BERKELANJUTAN BAGI MASYARAKAT TERUTAMA MASYARAKAT LOKAL.

VISI:

TERWUJUDNYA PENGELOLAAN TAMAN NASIONAL SEBANGAU YANG AMAN, MANTAP, SECARA LEGAL FORMAL SERTA MAMPU MEMBERIKAN MANFAAT OPTIMAL TERHADAP MASYARAKAT.

MISI:

1. MEMANTAPKAN PENGELOLAAN TAMAN NASIONAL SEBANGAU MELALUI PENGELOLAAN KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN EKOSISTEMNYA SECARA LESTARI;
2. MEMANTAPKAN PERLINDUNGAN HUTAN DAN PENEGAKAN HUKUM DI KAWASAN HUTAN TAMAN NASIONAL SEBANGAU PADA KHUSUSNYA DAN DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH UMUMNYA;
3. MENGEMBANGKAN SECARA OPTIMAL PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN EKOSISTEMNYA DI TAMAN NASIONAL SEBANGAU SECARA LESTARI;
4. MENGEMBANGKAN KELEMBAGAAN DAN KEMITRAAN BALAI TAMAN NASIONAL SEBANGAU DALAM RANGKA PENGELOLAAN, PERLINDUNGAN, DAN PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM HAYATI DAN EKOSISTEMNYA.

SASARAN PENGELOLAAN:

SASARAN UTAMA:

MELINDUNGI DAN MELESTARIKAN EKOSISTEM HUTAN RAWA GAMBUT TROPIKA SEBAGAI SISTEM PENYANGGA KEHIDUPAN TINGKAT LOKAL, REGIONAL, DAN GLOBAL; DAN MEMBERIKAN MANFAAT BERKELANJUTAN BAGI MASYARAKAT SERTA MENJAMIN KELESTARIAN JENIS ENDEMIK, LANGKA DAN DILINDUNGI.

SASARAN LAIN:

TERMANFAATKANNYA EKOSISTEM GAMBUT SEBANGAU, BAIK DALAM JASA LINGKUNGAN MAUPUN PRODUK SUMBER DAYA ALAM HAYATI, BAGI KEPENTINGAN PENINGKATAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT LOKAL DAN PEMBANGUNAN WILAYAH KALIMANTAN TENGAH



Climate and Energy Program

Forest-Species Terrestrial Program

WWF-Indonesia

Kantor Taman A9 Unit A-1
Kawasan Mega Kuningan
Jakarta 12950
Indonesia

Phone: +62 21 576 1080

Fax: +62 21 576 1080

email: climate@wwf.or.id

www.wwf.or.id/climate



for a living planet®



Dirjen PHKA

