

**KAJIAN PERUBAHAN CURAH HUJAN, SUHU DAN TIPE
IKLIM PADA ZONE EKOSISTEM DI PULAU LOMBOK**
*(Study of Rainfall, Temperature and Type of Climate Change in
Lombok Island Ecosystem Zone)*

Oleh/By :

Ryke Nandini¹ & Budi Hadi Narendra²

^{1,2}Balai Penelitian Kehutanan Mataram, Jl. Dharma Bhakti No. 7, Desa Langko, Kec. Lingsar,
Kab. Lombok Barat, NTB, Telp. (0370) 6573874, Fax (0370) 6573841,
E-mail: rykenand@yahoo.com, budihadin@yahoo.co.id

ABSTRACT

Lombok Island is one of small islands which is vulnerable to climate change. Climate change can seriously disturb that ecosystem, and therefore the strategies of mitigation and adaptation are urgently needed. Data and information of climate change are important to prepare strategies of mitigation and adaptation on climate change.

The aim of this research is to find out the data and information of rainfall, temperature and type of climate change and also tracking their impact on Lombok island's ecosystem. The method used in this research is climate change analysis (i.e. value, change, spatial distribution and trend) and impact analysis of climate change (by comparing between the recent and historical data).

This research shows that there is climate change in Lombok Island characterized by change in rainfall trend, temperature and climate type. The impacts of climate change on forest ecosystem are the damage of mangrove ecosystem, disappearance of endemic species, land cover degradation, and also reduction in quality and quantity of springs.

Keywords: Rainfall, temperature, type of climate, climate change, ecosystem

ABSTRAK

Dampak perubahan iklim dapat dirasakan secara global. Pulau Lombok merupakan salah satu pulau kecil yang mempunyai tingkat kerentanan terhadap perubahan iklim lebih besar dibandingkan pulau-pulau besar. Perubahan iklim dapat menyebabkan terganggunya ekosistem yang ada sehingga perlu adanya strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Data dan informasi perubahan iklim merupakan data dasar yang penting untuk merumuskan strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan data dan informasi perubahan curah hujan, suhu dan tipe iklim serta menelusuri dampaknya terhadap ekosistem hutan di Pulau Lombok. Metode yang digunakan adalah analisis perubahan iklim (besaran, perubahan, distribusi spasial dan kecenderungan), dan analisis dampak perubahan iklim terhadap ekosistem hutan melalui analisis kesenjangan antara data terkini dan data histori.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Pulau Lombok telah terjadi perubahan iklim yang ditandai oleh perubahan kecenderungan curah hujan, suhu dan tipe iklim. Dampak perubahan iklim pada ekosistem hutan antara lain rusaknya ekosistem hutan mangrove, hilangnya jenis-jenis endemik, penurunan tutupan lahan, serta berkurangnya kualitas dan kuantitas mata air.

Kata kunci: Curah hujan, suhu, tipe iklim, perubahan iklim, ekosistem

I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan fenomena global, dimana dampaknya akan dirasakan secara global oleh seluruh belahan bumi. Pemanasan global dipicu oleh adanya efek Gas Rumah Kaca (GRK) yang menyelubungi atmosfer yang telah mengubah cara atmosfer menyerap energi. Beberapa gas rumah kaca dapat ditemukan dalam bentuk CO₂ yang dihasilkan oleh bahan bakar fosil, metana dan N₂O yang dihasilkan dari kegiatan pertanian dan perubahan penggunaan lahan, serta CFCs, HFCs dan PFCs yang dihasilkan oleh gas buangan kendaraan dan industri (Ginoga, dkk., 2007). Menurut IPCC (2007) emisi gas rumah kaca pada tahun 2004 mencapai 49 giga ton (milyar ton) CO₂e. Peningkatan emisi diperkirakan akan terus terjadi dan mencapai 25-90% pada periode tahun 2000-2030. Beberapa dampak perubahan iklim yang dirasakan antara lain adalah pergantian musim yang tidak teratur dan bencana ekologis seperti banjir dan kekeringan yang datang silih berganti menimbulkan dampak kerugian yang nyata (Ahmad, 2007). Perubahan iklim juga menyebabkan sebagian pola kehidupan masyarakat mengalami perubahan. Musim kemarau yang semakin panjang dan musim hujan yang lebih pendek menyebabkan berkurangnya beberapa sumber air yang berasal dari mata air di kawasan hutan. Akibatnya sumber pasokan air bagi masyarakat juga berkurang sehingga memaksa masyarakat untuk beradaptasi terhadap perubahan tersebut. Dari segi sumberdaya lahan, adanya kekeringan yang berlebihan menyebabkan tanaman pertanian menjadi kering dan berdampak pada ancaman ketahanan pangan bagi masyarakat. Dari segi sumberdaya hayati, musim kemarau yang berkepanjangan sering kali menyebabkan kebakaran hutan sehingga masyarakat menjadi kekurangan pasokan kayu bakar dan dari segi keanekaragaman hayati, beberapa jenis vegetasi menjadi hilang akibat kebakaran hutan.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari pulau-pulau kecil dan besar. Kondisi ini menyebabkan Indonesia secara umum menjadi rentan terhadap terjadinya perubahan iklim. Pulau Lombok termasuk kategori pulau kecil dengan luas sekitar 4.738,7 km² (Iskandar, 2008), sehingga tingkat kerentanannya terhadap perubahan iklim lebih besar dibandingkan pulau-pulau besar. Hal ini disebabkan beberapa dampak perubahan iklim akan langsung

dirasakan oleh pulau-pulau kecil seperti kenaikan muka air laut yang dalam taraf lanjut akan mampu menenggelamkan pulau-pulau kecil dan akan berakibat pada hilangnya ekosistem di pulau-pulau kecil. Beberapa penurunan daya dukung ekologis akibat perubahan iklim telah dirasakan oleh Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) selama kurun waktu kajian 1971-2006 (Bapedalda, 2008), di antaranya kerusakan terumbu karang dan ekosistem mangrove sebanyak 44% dari total luas terumbu karang dan mangrove yang ada, peningkatan degradasi hutan dan lahan kritis yang mencapai 26% dari luas daratan NTB, serta penurunan kualitas dan kuantitas sumberdaya air yang ditandai oleh menurunnya jumlah mata air dari 702 titik pada tahun 1980 menjadi 180 titik pada tahun 2006.

Pada ekosistem hutan, perubahan iklim menyebabkan hutan harus dapat beradaptasi agar dapat mempertahankan fungsinya secara lestari dan berkelanjutan. Aktivitas adaptasi terhadap dampak perubahan iklim antara lain dilakukan dengan meningkatkan daya tahan lingkungan dan masyarakat terhadap kondisi iklim/cuaca yang buruk sehingga mengurangi tingkat keparahan bila terjadi bencana. Kegiatan diversifikasi pangan merupakan salah satu cara untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim. Di Pulau Lombok, kegiatan diversifikasi pangan antara lain dilakukan dengan pembangunan hutan cadangan pangan dan energi.

Salah satu hal yang perlu dipersiapkan dalam merumuskan strategi adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim adalah karakteristik dan dampak perubahan iklim di suatu wilayah. Penelitian ini mencoba mengkaji perubahan iklim di Pulau Lombok yang diwakili oleh parameter curah hujan, suhu dan tipe iklim sebagai dasar perumusan strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim yang terjadi di Pulau Lombok, khususnya pada ekosistem hutan. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan data dan informasi perubahan curah hujan, suhu dan tipe iklim serta menelusuri dampaknya terhadap ekosistem hutan di Pulau Lombok, dengan sasaran penelitian tersedianya data dan informasi perubahan curah hujan, suhu, tipe iklim serta distribusinya secara spasial, dan dampak perubahan iklim pada ekosistem hutan di Pulau Lombok.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di Pulau Lombok. Total luas daerah penelitian adalah 452.374,53 ha.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah data-data sekunder seperti data curah hujan, suhu udara serta peta Rupa Bumi Indonesia.

Alat-alat yang digunakan meliputi *global positioning system* (GPS), kompas, dan meteran.

C. Metode

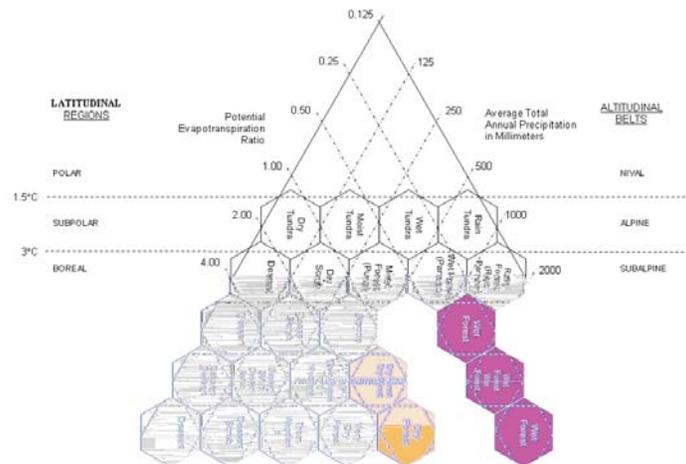
1. Penentuan ekosistem

Tipe ekosistem ditentukan berdasarkan *Holdridge Life Zone* (1967, dalam Villers-Ruiz dan Irma Trejo-Vázquez, 1997). Pengelompokan didasarkan pada curah hujan tahunan dan suhu rata-rata tahunan (untuk $0 < T < 30$), serta evapotranspirasi potensial rata-rata tahunan (PET) dan Rasio PET yang dihitung dengan persamaan:

$$PET = \frac{\text{Suhu rata-rata tahunan}}{58,9}$$

$$\text{Rasio PET} = \frac{PET}{\text{Hujan rata-rata tahunan}}$$

Selanjutnya penentuan zona ekosistem dikelompokkan sesuai dengan Gambar 1.



Sumber (Source): Villers-Ruiz dan Irma Trejo-Vázquez, 1997

Gambar 1. Matrik pembagian ekosistem berdasarkan Holdridge Life Zone
 Figure 1. Matrix of ecosystem zonation based on Holdridge Life Zone

2. Analisis curah hujan dan suhu udara

Analisis yang dilakukan meliputi besaran, kecenderungan (*trend*), dan perubahannya. Kecenderungan curah hujan (*trend*) dianalisis dengan regresi liner sederhana sehingga akan dihasilkan persamaan regresi $y = ax + b$ dimana y merupakan curah hujan bulanan (mm), a sebagai konstanta, x sebagai waktu kejadian hujan (bulan), dan b menunjukkan besarnya perubahan variabel y jika variabel x berubah sebesar satu satuan (Steel dan Torrie, 1993). Waktu kejadian hujan diurutkan sesuai ketersediaan data. Pada penelitian ini data hujan yang tersedia adalah tahun 1961-2008 sehingga dapat diurutkan bulan ke-1 adalah Januari 1961, bulan ke-2 adalah Februari 1961, dan seterusnya.

3. Analisis iklim

Analisis iklim dilakukan dengan menggunakan kriteria penggolongan tipe iklim Schmidt dan Ferguson (1951) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggolongan tipe iklim Schmidt dan Ferguson

Table 1. Classification of Schmidt and Ferguson climate type

Golongan(<i>Class</i>)	Nilai (<i>value</i>) Q	Kriteria (<i>Criteria</i>)
A	0 < Q < 14,3	Sangat basah
B	14,3 < Q < 33,3	Basah
C	33,3 < Q < 60	Agak basah
D	60 < Q < 100	Sedang
E	100 < Q < 167	Agak kering
F	167 < Q < 300	Kering
G	300 < Q < 700	Sangat kering
H	Q > 700	Luar biasa kering

Sumber (*Source*): Tjasyono (2004)

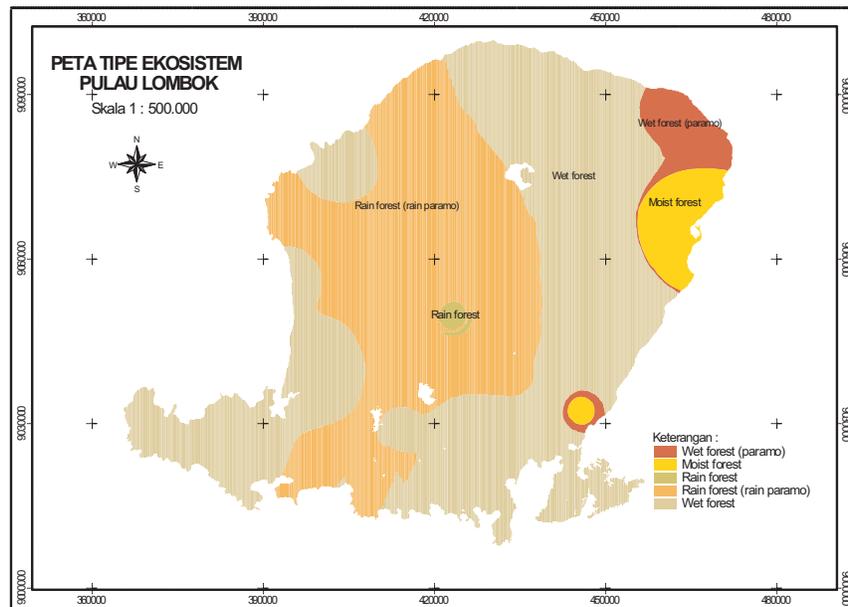
4. Analisis dampak perubahan iklim

Dampak perubahan iklim diperoleh dari hasil analisis data sekunder dan primer yang diperoleh dari wawancara dengan informan kunci dan *stakeholder* terkait. Analisis dilakukan dengan melihat kesenjangan data terkini dengan data histori.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tipe Ekosistem di Pulau Lombok

Hasil analisis menunjukkan bahwa Pulau Lombok mempunyai curah hujan rata-rata antara 564,2 - 2.156 mm/tahun, suhu udara rata-rata 23,7 - 26,5 °C/tahun serta evapotranspirasi potensial 0,4 mm/tahun. Berdasarkan data ini kemudian dilakukan pengelompokan zona ekosistem sesuai pembagian Holdrige Life Zone, di mana di Pulau Lombok terdapat lima tipe ekosistem yaitu *Rain Forest*, *Rain Forest (rain paramo)*, *Moist Forest*, *Wet Forest*, serta *Wet Forest (Paramo)*. Adapun distribusi tipe ekosistem di Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 2.



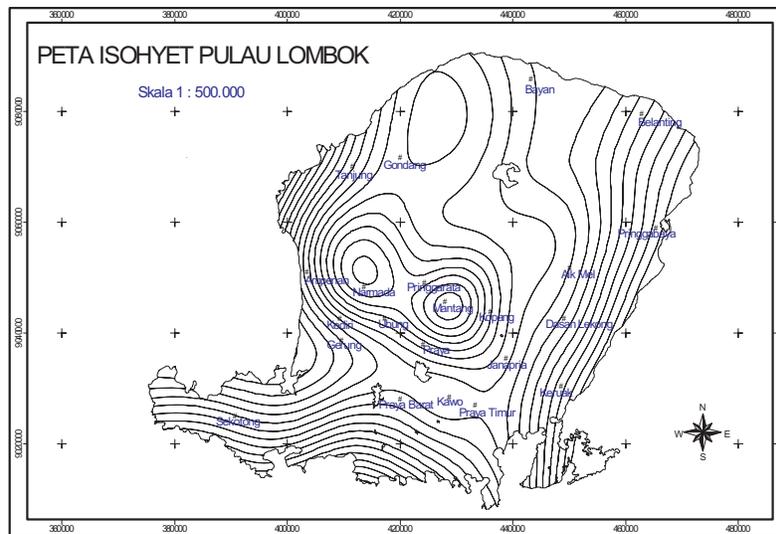
Gambar 2. Tipe ekosistem di Pulau Lombok
Figure 2. Ecosystem type in Lombok Island

Tipe ekosistem *Rain Forest* merupakan ekosistem yang paling banyak mendominasi yaitu dengan luas 241.873,26 ha, diikuti oleh *Rain Forest (rain paramo)* 172.758,04 ha, *Moist Forest* 18.548,99 ha, *Wet Forest (Paramo)* 17.131,49 ha dan *Rain Forest* 2.062,75 ha.

B. Karakteristik Iklim di Pulau Lombok

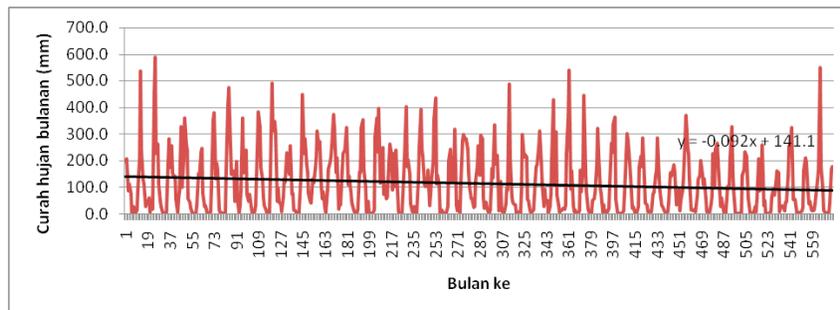
1. Curah hujan

Salah satu unsur iklim yang penting untuk mengetahui terjadinya perubahan iklim adalah curah hujan. Pada penelitian ini, data curah hujan diperoleh dari tahun 1961-2008. Adapun sumber data diperoleh dari Global Precipitation Climatology Center (GPCC) dan Dinas Pertanian Propinsi NTB. Data tersebut selanjutnya dibuat Peta Isohyet untuk mengetahui pola hujan di Pulau Lombok seperti yang terdapat pada Gambar 3. Isohyet merupakan garis yang menghubungkan tempat-tempat dengan curah hujan sama dalam periode waktu tertentu (Asdak, 2002). Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa pola curah hujan di Pulau Lombok dengan curah hujan tinggi (> 1.000 mm) cenderung mengumpul di tengah, sedangkan curah hujan rendah (< 1.000 mm) cenderung menyebar di bagian barat dan selatan.



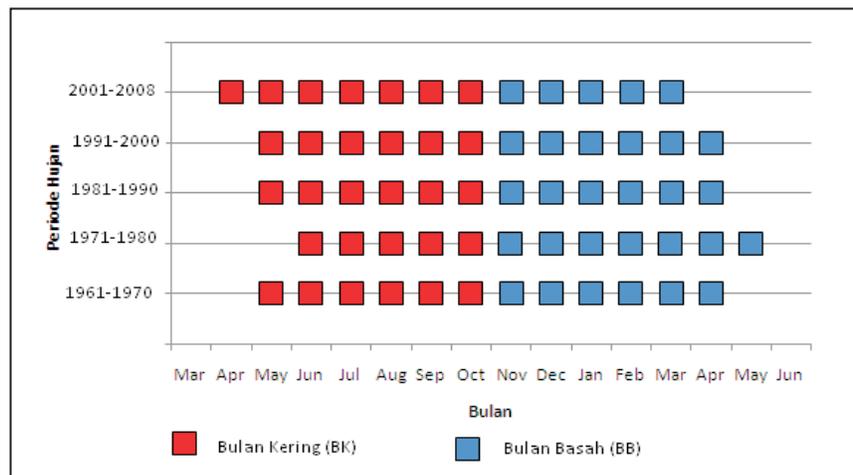
Gambar 3. Pola curah hujan di Pulau Lombok
Figure 3. Rainfall pattern in Lombok Island

Curah hujan di Pulau Lombok mempunyai kecenderungan terjadi penurunan curah hujan bulanan dari tahun 1961 - 2008 dengan persamaan $y = -0,092x + 141,1$. Curah hujan bulanan tertinggi adalah 590,8 mm yang terjadi pada bulan Januari 1963 (bulan ke-25). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kecenderungan curah hujan bulanan Pulau Lombok tahun 1961 - 2008
 Figure 4. Monthly rainfall trend in Lombok Island in 1961 - 2008

Kondisi bulan basah (BB) dan bulan kering (BK) telah mengalami pergeseran pada periode tertentu. Pergeseran bulan basah dan bulan kering dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pergeseran bulan basah dan bulan kering pada tiap periode hujan
 Figure 5. Shift in wet and dry months for each rainfall period

Dalam analisis ini, curah hujan dibagi menjadi lima periode yang masing-masing terdiri dari 10 tahun. Pada Gambar 5 dapat dilihat adanya kesamaan yaitu bulan basah terjadi mulai bulan Nopember dan bulan kering berakhir pada bulan Oktober. Pergeseran bulan basah dan bulan kering terjadi pada dua periode yaitu periode tahun 1971-1980 dan periode tahun 2001-2008. Pada periode tahun 1971-1980, pergeseran terjadi karena bulan kering dimulai lebih akhir yaitu pada bulan Juni sedangkan bulan basah berakhir paling akhir dibandingkan periode yang lain yaitu pada bulan Mei. Hal ini berarti bahwa jumlah bulan basah lebih banyak daripada bulan kering. Pergeseran juga terjadi pada periode tahun 2001-2008 dimana bulan kering mengalami pergeseran yaitu datang lebih awal pada bulan April dan bulan basah berakhir lebih cepat yaitu bulan Maret. Hal ini berarti bahwa jumlah bulan kering lebih banyak daripada bulan basah.

2. Suhu udara

Data suhu udara yang diperoleh dari BMG adalah di stasiun Selaparang (Mataram) dari tahun 1985-2008 sedangkan di stasiun Kediri adalah dari tahun 1998-2008. Perubahan suhu udara pada dua stasiun dianalisis dengan cara mengetahui kenaikan atau penurunan suhu udara pada tiap periode. Adapun hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan suhu udara pada tiap periode
Table 2. Change in air temperature on each period

Suhu udara di Stasiun Selaparang/Air temperature in Selaparang Station (°C)				Suhu udara di Stasiun Kediri/Air temperature in Kediri Station (°C)			
Periode/ Period	Rata-rata/ Average	Max	Min	Periode/ Period	Rata-rata/ Average	Max	Min
1985-1991	26,0	30,7	22,9	1998-2003	26,3	30,7	22,8
1992-1999	26,2	31,1	22,9	2003-2008	26,2	30,8	22,2
2000-2008	26,4	30,6	23,2				
Perubahan	+0,4	-0,5	+0,7	Perubahan	-0,1	+0,1	-0,6

Sumber (Source) : Analisis data (Data analysis) 2009

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa di stasiun Selaparang terdapat kenaikan suhu rata-rata bulanan sebesar 0,4°C dan suhu minimum bulanan sebesar 0,7°C, sedangkan suhu maximum bulanan mengalami penurunan 0,5°C. Di stasiun Kediri, kondisinya justru sebaliknya dimana pada suhu rata-rata bulanan dan suhu minimum bulanan mengalami penurunan masing-masing sebesar 0,1°C dan 0,6°C, sedangkan suhu maximum bulanan mengalami kenaikan 0,1°C. Perbedaan kenaikan dan penurunan suhu ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan penempatan lokasi stasiun (penutupan lahan, kepadatan penduduk) atau dapat juga disebabkan oleh validitas data yang diperoleh akibat alat yang digunakan pernah rusak. Kejadian suhu bulanan tertinggi dan terendah juga dapat diketahui dari hasil analisis data suhu. Adapun hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kejadian suhu udara bulanan tertinggi dan terendah di Pulau Lombok
 Table 3. The highest and lowest air temperature in Lombok Island

Uraian (Items)		Stasiun Selaparang / (Selaparang station) (*)	Stasiun Kediri / (Kediri station) (*)
Suhu Tertinggi	T-rerata	28,6 °C	27,9 °C
		Maret 1998	Nopember 2003
	Tmax	34,5 °C	33,8 °C
		Februari 2007	Oktober 2002
	Tmin	25,9 °C	24,7 °C
		September 2002	Nopember 1999
Suhu Terendah	T-rerata	20,4 °C	24 °C
		Juli 1985	Juli 2008
	Tmax	22,1 °C	28,7 °C
		Mei 2005	Juli 2008
	Tmin	19,6 °C	19,2 °C
		Agustus 1991	Agustus 2004

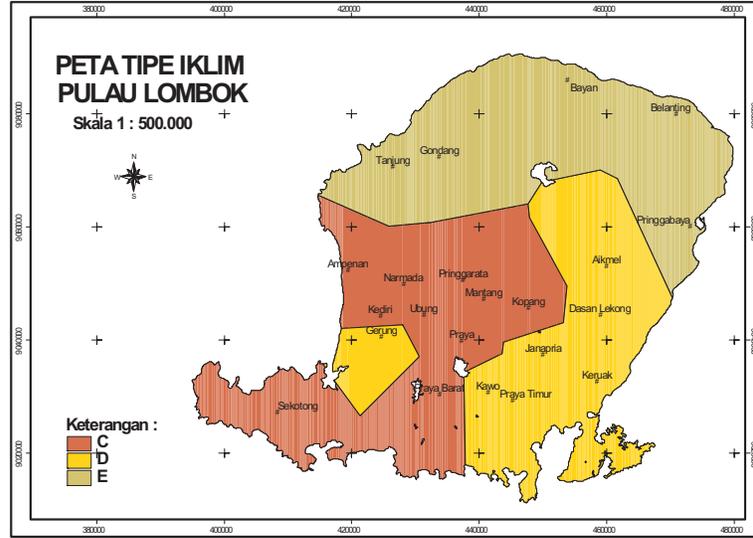
Sumber (Source) : Analisis data (Data analysis) 2009

Keterangan (Remark) : (*) Bulan di bawah angka adalah bulan kejadian dengan nilai yang ekstrim / the month under the value is a month which has extrim value

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa suhu bulanan tertinggi yang pernah tercatat di Stasiun Selaparang adalah 34,5 °C yang terjadi pada bulan Februari 2007, sedangkan suhu bulanan terendah adalah 19,6 °C yang terjadi pada bulan Agustus 1991. Apabila dihubungkan dengan kejadian hujan yang diperoleh dari Dinas Pertanian, curah hujan pada bulan Februari 2007 adalah 159 mm sedangkan pada bulan Agustus 1991 adalah 1,3 mm. Di Stasiun Kediri, suhu bulanan tertinggi yang pernah tercatat adalah 33,8 °C yang terjadi pada bulan Oktober 2002, sedangkan suhu bulanan terendah yang pernah tercatat adalah 19,2 °C yang terjadi pada bulan Agustus 2004. Apabila dihubungkan dengan kejadian hujan yang diperoleh dari Dinas Pertanian, curah hujan pada bulan Oktober 2002 adalah 72,8 mm sedangkan pada bulan Agustus 2004 adalah 1,3 mm.

2. Tipe iklim

Berdasarkan analisis data hujan tahun 1961-2008, secara umum, tipe iklim di Pulau Lombok terdiri dari tiga kelas, yaitu C (agak basah), D (sedang) dan E (agak kering). Tipe iklim C (agak basah) tersebar di bagian tengah dan selatan Pulau Lombok dengan luas 158.216,93 ha, tipe iklim D (sedang) tersebar di bagian timur dan barat Pulau Lombok dengan luas 136.815,20 ha, sedangkan tipe iklim E (agak kering) tersebar di bagian utara Pulau Lombok dengan luas 157.342,40 ha. Distribusi tipe iklim ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Distribusi tipe iklim di Pulau Lombok
 Figure 6. Climate type distribution in Lombok Island

Selama kurun waktu 1961-2008, iklim di Pulau Lombok mengalami pergeseran tipe iklim, namun masih berkisar pada tipe iklim E (kering) dan D (agak kering). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perubahan tipe iklim di Pulau Lombok tahun 1961-2008
 Table 4. Change in climate type in Lombok Island on 1961-2008

No.	Periode/ Period	Bulan Basah/ Wet month	Bulan Lembab/ Moist month	Bulan Kering/ Dry month	Q	Tipe Iklim/ Climate type
1	1961-1970	4,58	0,58	4,83	105,45	E
2	1971-1980	5,50	1,08	3,42	62,12	D
3	1981-1990	4,92	0,50	4,58	93,22	D
4	1991-2000	4,08	1,00	4,92	120,41	E
5	2001-2008	2,75	0,67	4,58	166,67	E

Sumber (Source) : Analisis data (Data analysis) 2009

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa pada periode 1, 4 dan 5, Pulau Lombok mempunyai tipe iklim E, sedangkan pada periode 2 dan 3 di Pulau Lombok mempunyai tipe iklim D. Apabila dilihat berdasarkan stasiun hujan yang ada di Pulau Lombok, masing-masing stasiun hujan memiliki tipe iklim yang beragam, yaitu berkisar C sampai E. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tipe iklim pada tiap stasiun hujan di Pulau Lombok tahun 1985-2008
 Table 5. Climate type on each rainfall station in Lombok Island on 1985-2008

No.	Kabupaten/ District	Stasiun/Station	Q	Tipe Iklim/ Climate type	Kriteria/ Criteria
1	Mataram	Selaparang	56,57	C	Agak basah
2	Lombok Timur	Aik Mel	75,47	D	Sedang
3		Pringgabaya	166,67	E	Agak kering
4		Dasan Lekong	88,46	D	Sedang
5		Keruak	85,71	D	Sedang
6		Sambelia	104,41	E	Agak kering
7		Lombok Tengah	Ubung	46,00	C
8	Praya		49,65	C	Agak basah
9	Batukliang		39,87	C	Agak basah
10	Kopang		53,57	C	Agak basah
11	Praya Timur		72,95	D	Sedang
12	Praya Barat		56,35	C	Agak basah
13	Kawo		74,34	D	Sedang
14	Pringgarata		46,38	C	Agak basah
15	Janapria		68,42	D	Sedang
16	Lombok Barat		Narmada	35,40	C
17		Kediri	46,09	C	Agak basah
18		Tanjung	111,11	E	Agak kering
19		Gondang	100,00	E	Agak kering
20		Sekotong	56,10	C	Agak basah
21		Bayan	123,61	E	Agak kering
22		Gerung	67,26	D	Sedang

Sumber (Source) : Analisis data (Data analysis) 2009

C. Dampak Perubahan Iklim pada Ekosistem Hutan di Pulau Lombok

Hasil pengelompokan Holdrige Life Zone seperti yang terdapat pada hasil sebelumnya (Gambar 2) menunjukkan bahwa ekosistem hutan mendominasi ekosistem di Pulau Lombok. Hutan adalah salah satu ekosistem yang rentan terhadap perubahan iklim. Di Pulau Lombok, ekosistem hutan juga mengalami perubahan yang diduga terkait dengan perubahan iklim. Hasil penelusuran diperoleh beberapa perubahan ekosistem hutan yang terkait dengan perubahan iklim adalah sebagai berikut :

1. Kerusakan ekosistem hutan mangrove, antara lain terjadi di daerah Grubug, Awang, Lombok Tengah. Dalam klasifikasi Holdrige *Life Zone*, daerah tersebut termasuk dalam tipe ekosistem *Rain Forest (rain paramo)*. Mangrove adalah salah satu ekosistem yang sangat rentan terhadap perubahan iklim. Field (1995) dalam Kusmana (2010) menyatakan bahwa sebagian besar mangrove di dunia akan mengalami kondisi peningkatan suhu udara, perubahan rejim hidrologi,

peningkatan muka air laut, dan peningkatan besar serta frekuensi bencana badai tropis. Hasil analisis terhadap curah hujan dan suhu di Pulau Lombok menunjukkan terjadi kecenderungan penurunan curah hujan dan kenaikan suhu maksimum. Menurut Snedaker (1995) dalam Kusmana (2010), penurunan *run off* dan curah hujan akan menyebabkan peningkatan salinitas dan kandungan kadar sulfat dalam air laut, yang mengakibatkan penurunan pertumbuhan mangrove. Adapun kaitannya dengan kenaikan suhu udara, Field (1995) dalam Kusmana (2010) mengemukakan bahwa sedikit peningkatan dalam suhu udara memberikan pengaruh langsung yang relatif kecil terhadap mangrove, namun bila suhu lebih tinggi dari 35°C, maka akan memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap struktur akar, pembentukan semai dan proses fotosintesis. Hal ini kemungkinan juga terjadi di Pulau Lombok. Berdasarkan data dari BLHP (2008) diperoleh adanya perubahan luas hutan mangrove di Pulau Lombok seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perubahan luas hutan mangrove di Pulau Lombok
Table 6. Change in mangrove forest area in Lombok Island

No.	Kabupaten/ District	Luas Mangrove / Mangrove area (Ha)		Perubahan/ Change	
		1999	2006	Luas	%
1.	Lombok Barat	606,81	438,54	-168,27	-27,70
2.	Lombok Tengah	325,79	202,68	-123,11	-37,80
3.	Lombok Timur	1.493,56	2.663,42	1169,86	78,30
	Luas	2.426,16	3.304,64	878,48	36,21

Sumber (Source) : Analisis data (*Data analysis*) 2009

Tabel 6 menunjukkan bahwa luas hutan mangrove di Lombok Barat dan Lombok Tengah mengalami penyusutan masing-masing 27,7% dan 37,8%, sedangkan di Lombok Timur justru mengalami peningkatan yang sangat besar yaitu 78,3%. Peningkatan ini antara lain disebabkan adanya swadaya masyarakat dalam membudidayakan mangrove seperti yang terdapat di daerah Jerowaru. Menurut informasi Dinas Kehutanan setempat, kerusakan ekosistem mangrove antara lain ditandai oleh semakin berkurangnya jenis mangrove yang tumbuh di lokasi tersebut akibat tidak mampu beradaptasi dengan kondisi biofisik setempat yang telah mengalami perubahan yang diduga akibat perubahan iklim. Namun demikian perubahan ekosistem mangrove juga tidak lepas dari campur tangan manusia.

2. Berkurangnya kemampuan biofisik hutan sebagai tempat hidup bagi beberapa jenis tumbuhan sehingga jenis-jenis tumbuhan tertentu tidak mampu lagi beradaptasi di hutan dan akhirnya punah. Kondisi iklim akan berpengaruh pada

hampir semua aspek ekosistem seperti respon fisiologi dan perilaku mahluk hidup, kelahiran, kematian dan pertumbuhan populasi, kemampuan kompetisi spesies, struktur komunitas, produktivitas dan siklus nutrisi (Smith, 2000 dalam Surakusumah, 2011). Di Pulau Lombok banyak terdapat spesies 41 jenis flora dan 72 jenis fauna yang termasuk dalam kategori terancam (BLHP, 2010). Status ini ditetapkan karena jumlahnya di alam yang semakin jarang akibat ketidakmampuan dalam beradaptasi dengan perubahan lingkungannya serta perburuan oleh masyarakat. Menurut informasi Balai Konservasi Sumberdaya Alam NTB, selain fauna dan flora yang terancam tersebut juga terdapat spesies yang sudah dinyatakan punah, salah satunya adalah sawo kecik (*Manilkara kauki var Sambawaense*) yang sampai saat ini tidak dapat lagi ditemukan di kawasan hutan di NTB.

3. Ketidakmampuan biofisik hutan dalam mendukung pertumbuhan jenis tanaman tertentu yang ditandai oleh bergesernya musim hujan menyebabkan berbagai upaya rehabilitasi hutan dan lahan yang dilakukan di kawasan hutan tidak berhasil secara optimal. Berkurangnya curah hujan, kenaikan suhu maksimum, serta pergeseran tipe iklim dari E-D-E menyebabkan kekeringan yang berakibat pada tumbuhan baru sulit untuk beradaptasi dengan lingkungannya dan akhirnya mati. Tidak adanya stimulasi terhadap pertumbuhan seperti pemberian air untuk penyiraman atau penerapan teknologi pertumbuhan yang unggul semakin memperparah hal ini. Dampak lebih lanjut yang terjadi adalah semakin meningkatnya lahan kritis dan penurunan luas penutupan lahan hutan. Sebagai contoh, dari analisis citra satelit yang diperoleh dari BPDAS Dodokan Mojosari, NTB, dalam kurun 2006-2009 telah terjadi perubahan penutupan lahan hutan, seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perubahan penutupan hutan di Pulau Lombok

Table 7. *Change in forest cover in Lombok Island*

No.	Penutupan Hutan (<i>Forest cover</i>)	Luas (<i>Area</i>) (Ha)		Perubahan (<i>Change</i>)	
		2006	2009	Luas (<i>Area</i>) (Ha)	%
1	Hutan lahan kering primer	101.703,8	-	101.703,8	-100,00
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	469.52,5	127.004,5	80.052,0	170,49
3	Hutan Mangrove Primer	2.329,4	2498,7	169,3	7,27
	Luas Total (Ha)	150.985,7	129.503,2	-21.482,5	-14,23

Sumber (*Source*) : Analisis data (*Data analysis*) 2009

Tabel 7 menunjukkan bahwa secara keseluruhan luas lahan hutan di Pulau Lombok mengalami penurunan sebesar 21.482,5 ha atau 14,23%. Diduga hal ini selain disebabkan oleh konversi lahan hutan atau aktivitas pembukaan lahan hutan yang diperparah oleh perubahan iklim yang terjadi di Pulau Lombok, serta tidak tertutup kemungkinan disebabkan oleh faktor manusia pada saat interpretasi Citra Satelit. Pada tahun 2009 tidak lagi terdapat data luas hutan lahan kering primer karena dalam klasifikasinya telah digabungkan dengan hutan lahan kering sekunder.

4. Menurunnya curah hujan, kenaikan suhu udara serta penurunan luas tutupan hutan telah menyebabkan berkurangnya sumber-sumber air yang ada di kawasan hutan. Curah hujan dan suhu udara memegang peranan penting dalam siklus hidrologi, dimana curah hujan menjadi input sumber air yang akan mengalami berbagai proses seperti penguapan yang sangat dipengaruhi oleh suhu udara. Berkurangnya curah hujan akan mengurangi input air, sedangkan meningkatnya suhu akan meningkatkan proses penguapan terutama yang terjadi pada lahan terbuka. Apabila hal ini berangsur terus menerus maka cadangan air dalam tanah akan berkurang dan salah satu dampaknya adalah penurunan jumlah mata air dan debit air. Menurut data dari BLHP (2008), dalam kurun 27 tahun, jumlah mata air di Gunung Rinjani menyusut 50%. Secara keseluruhan, penurunan jumlah mata air di NTB juga menyusut 75%, yaitu dari 702 buah pada tahun 1980 menjadi 180 buah pada tahun 2006/2007. Selain penurunan jumlah mata air, penurunan debit mata air juga terjadi pada mata air yang termasuk pada beberapa Sub Satuan Wilayah Sungai (SSWS) di Pulau Lombok, di antaranya adalah tujuh buah mata air pada SSWS Dodokan yang mengalami rata-rata penurunan debit sebesar 61,2% dan lima buah mata air pada SSWS Menanga yang mengalami penurunan rata-rata debit sebesar 65,6%. Penurunan jumlah dan debit mata air ini akan berpengaruh pada masyarakat sekitar hutan yang memanfaatkan sumber-sumber air tersebut sehingga kebutuhan air tidak lagi dapat terpenuhi secara optimal.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perubahan iklim di Pulau Lombok adalah sebagai berikut :
 - a. Terjadi kecenderungan penurunan curah hujan yang ditunjukkan oleh regresi linier dengan kemiringan negatif. Bulan basah dan bulan kering mengalami pergeseran pada dua periode yaitu tahun 1971-1980 dan 2000-2008.

- b. Suhu udara di Stasiun Selaparang mengalami kenaikan pada suhu udara rata-rata bulanan $0,4^{\circ}\text{C}$ dan kenaikan suhu udara minimum bulanan $0,7^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu udara maksimum bulanan menurun $0,5^{\circ}\text{C}$. Suhu udara di stasiun Kediri mengalami penurunan suhu udara rata-rata bulanan $0,1^{\circ}\text{C}$ dan penurunan suhu udara minimum bulanan $0,6^{\circ}\text{C}$, sedangkan suhu udara maksimum bulanan naik $0,1^{\circ}\text{C}$.
 - c. Tipe iklim Pulau Lombok adalah C (agak basah), D (sedang) dan E (agak kering), namun dalam kurun 1961-2008 mengalami pergeseran tipe iklim E-D-E.
2. Dampak perubahan iklim terhadap ekosistem hutan antara lain adalah rusaknya hutan mangrove di Lombok Barat 27,7% dan di Lombok Tengah 37,8%; hilangnya jenis-jenis endemik seperti *Manilkara kauki var samawaense*; pergeseran musim yang menyebabkan ketidakberhasilan GERHAN secara optimal dan penurunan penutupan lahan hutan sebesar 14,23%; serta penurunan jumlah mata air sebesar 75% dan penurunan debit 61,2% di SSWS Dodokan dan 65,6% di SSWS Menanga.

B. Saran

Informasi perubahan iklim dan dampak yang diakibatkannya perlu terus diperbaharui guna menunjang optimalisasi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan ekosistem yang ditimbulkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. 2007. Perubahan iklim dan adaptasi di sektor pertanian. <http://www.radarbanjarmasin.com/> diakses tanggal 22 Maret 2008.
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Cetakan kedua (revisi). Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Bapedalda Prop. NTB. 2008. Draft renstra adaptasi perubahan iklim di Prop. NTB. Mataram.
- BLHP. 2008. Laporan status lingkungan hidup daerah Propinsi Nusa Tenggara Barat 2008. Pemprov NTB. Mataram.
- _____. 2010. Laporan status lingkungan hidup daerah Propinsi Nusa Tenggara Barat 2010. Pemprov NTB. Mataram.
- Ginoga, K.L, A.N. Ginting dan A. Wibowo. 2007. Isu pemanasan global, UNFCCC, Kyoto Protocol dan peluang aplikasi A/R CDM di Indonesia. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.

- IPCC-Task Group on Data and Scenario Support for Impacts and Climate Analysis (TGCIA). 2007. General Guidelines on The Use of Scenario Data for Climate Impact and Adaptation Assesment. Version 2. pp. 66.
- Iskandar, U. 2008. *Kelola Ekosistem Pulau Kecil, Refleksi Pembelajaran Kehutanan Indonesia*. Wana Aksara. Banten.
- Kusmana, C. 2010. Respon mangrove terhadap perubahan iklim global : Aspek biologi dan ekologi mangrove. Makalah Lokakarya Nasional Peran Mangrove dalam Mitigasi Bencana dan Perubahan Iklim. Kementrian Kelautan dan Perikanan, Jakarta, 14-15 Desember 2010.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Type Based on Wet and Dry Period Ratio fo Indonesia with Western New Guinea Verh. No.42. Jawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Surakusumah, W. 2011. Perubahan iklim dan pengaruhnya terhadap keanekaragaman hayati. Makalah Perubahan Lingkungan Global. Universitas Pendidikan Indonesia. Diakses dari <http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/>
- Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi*. Penerbit ITB. Bandung.
- Villers-Ruiz, L., dan I. Trejo-Vázquez. 1997. Assesment of the vulnerability of forest ecosystems to climate change in Mexico. *Climate Research*. Vol. 9 : 87-93.