

## **ANALISIS PERILAKU CURAH HUJAN DI ATAS KOTOTABANG SAAT BULAN BASAH DAN BULAN KERING**

**Eddy Hermawan**

*Bidang Pemodelan Iklim  
Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim, LAPAN  
Jalan dr. Djundjuran 133, Bandung 40173*

*E-mail : eddy\_lapan@yahoo.com*

### **Abstrak**

Analisis karakteristik curah hujan di atas Sumatera Barat, khususnya di atas Kototabang dapat ditinjau dari dua aspek. Pertama dari aspek data curah hujan hasil pengukuran *Mini Automatic Weather Station* (MAWS) dan *Optical Rain Gauge* (ORG). Hasilnya menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pemantauan data MAWS dan ORG curah hujan yang terjadi di atas Kototabang tidak selalu berasal dari Kototabang itu sendiri, melainkan berasal dari daerah lain. Hal tersebut teramati dengan jelas dari data XDR (X-band Doppler Radar), yang menunjukkan distribusi atau sebaran awan yang ada di atas Kototabang relatif lebih banyak di saat musim kemarau dibandingkan dengan musim hujan. Walaupun demikian awan tersebut tidak menjadi hujan. Faktor utama yang menyebabkan hal tersebut diduga adanya adveksi udara panas dari Lautan Hindia yang membawa kumpulan awan-awan tadi bergerak ke arah timur dan jauh meninggalkan Kototabang dan kawasan sekitarnya. Berdasarkan hasil pemantauan data *Temperature Black Body* (TBB) untuk melihat atau menganalisis tinggi puncak awan, dan data *X-Band Doppler Radar* (XDR) untuk melihat kondisi dasar awan. Umumnya awan – awan yang terbentuk di atas Kototabang adalah awan – awan tinggi yang dicirikan oleh awan-awan dingin ( $< 0^{\circ}\text{C}$ ) yang relatif konstan. Hasil kajian awal ini perlu ditindaklanjuti mengingat data dan waktu yang digunakan dalam studi ini sangatlah singkat. Oleh karena itu perlu dilakukan studi lebih lanjut.

**Kata kunci :** Curah Hujan Kototabang, MAWS, ORG, and XDR

### **Abstract**

Analysis of rainfall characteristics over West Sumatra, especially at Kototabang has already investigated from two aspects. Firstly, from the rainfall data taken from the *Mini Automatic Weather Station* (MAWS) and *Optical Rain Gauge* (ORG). The result from MAWS and ORG shows that rainfall intensity at Kototabang is not coming from Kototabang itself, they come from the other area (outside from Kototabang). It is clearly can be seen XDR (*X-band Doppler Radar*) that showing clouds cover distribution over Kototabang relatively bigger in dry season than wet season. Although, that clouds can not become rainfall. It suspect that advection from India Ocean is responsible for that. They are moving from the west to the east of Indonesia region. Based on the TBB (*Temperature Black Body*) and XDR data above, we found that Kototabang is mainly covered by the high clouds with minus zero degree celsius. This first study is should be continued considering the time for analyzing is very limited.

**Keywords :** rainfall over Kototabang, MAWS, ORG, and XDR

## 1 PENDAHULUAN

Iklim didefinisikan sebagai sintesis atau kesimpulan dari perubahan nilai unsur-unsur cuaca dalam jangka panjang di suatu tempat atau pada suatu wilayah, sementara cuaca didefinisikan sebagai nilai sesaat dari atmosfer serta perubahan dalam jangka pendek atau kurang dari dua puluh empat jam di suatu tempat tertentu. Cuaca dan iklim dinyatakan dengan susunan nilai unsur fisika atmosfer yang terdiri dari radiasi surya, lama penyinaran matahari, suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara, kecepatan dan arah angin, penutupan awan, presipitasi (embun, hujan, salju), dan evaporasi atau evapotranspirasi (Handoko, 1993). Dua unsur utama daripada parameter iklim adalah suhu dan curah hujan. Indonesia sebagai daerah tropis ekuatorial mempunyai variasi suhu yang kecil, sementara variasi curah hujannya cukup besar. Oleh karena itu curah hujan merupakan unsur iklim yang paling sering diamati dibandingkan dengan suhu.

Indonesia merupakan suatu kawasan benua maritim karena sebagian besar wilayahnya didominasi oleh lautan dan diapit oleh dua samudera, yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik (Hermawan dan Lestari, 2007). Selain itu, Indonesia merupakan daerah Monsoon yang terletak antara benua Asia dan Australia. Pengaruh angin pasat timur laut dan angin pasat tenggara tidak begitu jelas terutama untuk daerah Indonesia Barat. Secara umum Monsoon didefinisikan sebagai keadaan musim dimana dalam musim panas angin permukaan berhembus dari seperempat penjurur angin (Barat – Utara) secara mantap (arah angin terbanyak rata – rata > 40%) daripada musim dingin arah angin berbalik dari seperempat penjurur angin yang lainnya (Timur – Selatan).

Sumatera Barat merupakan kawasan di dekat ekuator yang memiliki karakteristik curah hujan yang dipengaruhi oleh sirkulasi Monsoon. Salah satu kawasan di Sumatera Barat adalah Kototabang yang merupakan daerah yang memiliki fasilitas radar yang lengkap sehingga karakteristik curah hujannya dapat dengan mudah diteliti. Hujan yang turun di kawasan ini dipengaruhi oleh kondisi alam seperti lautan yang akan mengalami penguapan dan menghasilkan awan. Awan – awan tersebut yang akan menghasilkan hujan. Kondisi atau distribusi awan di puncak awan dapat dilihat dari data *X-Band Doppler Radar* (XDR), sedangkan di dasar awan dari data *Temperature Black Body* (TBB).

## 2. TEORI

### 2.1. Konsepsi Hujan

Hujan merupakan unsur iklim yang paling penting di Indonesia karena keragamannya sangat tinggi baik menurut waktu maupun tempat. Sehingga kajian tentang iklim lebih banyak diarahkan pada hujan. Hujan adalah salah satu bentuk dari presipitasi. Presipitasi adalah uap yang mengondensasi dan jatuh ke tanah dalam rangkaian proses siklus hidrologi (Sosrodarsono 2006).

Curah hujan didefinisikan sebagai tinggi air hujan (dalam mm) yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan atau perembesan ke dalam tanah. Jumlah hari hujan dibatasi oleh jumlah hari dengan tinggi curah hujan 0,5 mm atau lebih. Jumlah hari hujan dapat dinyatakan per minggu, dekade, bulan, tahun atau satu periode tanam. Sedangkan jumlah curah hujan dicatat dalam inci atau milimeter (1 inci = 25,4 mm). Jumlah curah hujan 1 mm, menunjukkan tinggi air hujan yang menutupi permukaan bumi 1 mm, jika air tersebut tidak meresap ke dalam tanah atau menguap ke atmosfer (Handoko 1993).

Berdasarkan gerakan udara naik untuk membentuk awan, tipe hujan dapat digolongkan menjadi tiga kriteria (Hidayati 1993), yaitu :

a. Hujan Konvektif

Hujan konvektif merupakan tipe hujan yang dihasilkan dari naiknya udara hangat dan lembab dengan proses penurunan suhu secara adiabatik. Gaya naiknya udara murni diakibatkan oleh pemanasan permukaan, bukan naik karena paksaan menaiki bukit atau karena adanya pertemuan dua massa udara (*front* atau konvergensi).

b. Hujan Orografik

Hujan orografik dihasilkan oleh naiknya udara lembab secara paksa oleh dataran tinggi atau pegunungan. Curah hujan tahunan di dataran tinggi pada umumnya lebih tinggi daripada dataran rendah sekitarnya, terutama pada arah hadap angin. Hujan orografik mempunyai siklus musiman dan harian yang tidak nyata

dibandingkan dengan hujan konvektif. Pengaruh dataran tinggi pada hujan tidak semata-mata tergantung dari ketinggiannya, tetapi juga pada suhu dan kelembaban udara yang naik serta arah dan kecepatan angin.

- c. Hujan Gangguan  
Hujan gangguan terdiri dari hujan siklonik dan hujan frontal. Hujan siklonik disebabkan oleh gerakan udara naik dalam skala besar yang berasosiasi dengan sistem pusat tekanan rendah (siklon). Gerakan udara naik biasanya perlahan – lahan sehingga bisa tersebar luas. Hujan agak lebat dalam waktu yang cukup panjang dan meliputi daerah yang cukup luas. Jika keadaan depresi disertai dengan keadaan atmosfer tidak stabil (arus konveksi kuat), maka akan menghasilkan hujan yang lebat.
- d. Hujan Frontal  
Hujan frontal terjadi di lintang menengah atau daerah temperate, akibat dari naiknya massa udara yang mengalami konvergensi. Jika dua massa udara bertemu (udara hangat yang lembab dengan udara dingin yang kering) maka ketidakstabilan atmosfer akan meningkat, udara akan naik dan menghasilkan awan. Bagian terdepan dari massa udara yang lebih hangat atau dingin dari udara sekitarnya disebut front. Oleh karena itu hujan yang dihasilkan akibat front panas dan front dingin disebut hujan frontal.

## 2.2 Gambaran Umum Sumatera Barat

Sumatera Barat merupakan sebuah provinsi yang terletak di bagian barat pulau Sumatera yang berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia. Berdasarkan geografisnya, Sumatera Barat terletak pada 0°54' Lintang Utara (LU) hingga 3°30' Lintang Selatan (LS) dan 98°36'-101°53' Bujur Timur (BT). Peta Sumatera Barat dapat dilihat pada Gambar 2-1. Secara administratif, wilayah Provinsi Sumatera Barat berbatasan :

- a. Sebelah Utara dengan Provinsi Sumatera Utara
- b. Sebelah Timur dengan Provinsi Riau dan Jambi
- c. Sebelah Selatan dengan Provinsi Bengkulu
- d. Sebelah Barat dengan Samudera Indonesia



**Gambar 2-1** : Peta Sumatera Barat (Sumber : Wikipedia 2007)

Sumatera Barat merupakan wilayah yang sebagian besar topografinya pegunungan dan dataran tinggi. Bukit Barisan yang membujur dari barat laut ke tenggara Pulau Sumatera terdiri 63.8% dari luas daerah Pegunungan Bukit Barisan dengan ketinggian 3.000 meter di atas permukaan laut. Satuan bentuk fisiografis daerah Sumatera Barat umumnya mengikuti garis pantai Barat dengan arah barat laut ke tenggara. Ketinggian permukaan daratan Propinsi Sumatera Barat sangat bervariasi, sebagian daerahnya berada pada dataran tinggi kecuali Kabupaten Pesisir Selatan, Kabupaten Padang Priaman, Kabupaten Agam, Kabupaten Pasaman, dan Kota Padang. Secara garis besar, keadaan alam atau fisiografinya serta ketinggian dari muka laut di Sumatera Barat dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

- a. Bagian Barat yang berada pada ketinggian 0 - 500 m yaitu mencakup daerah sepanjang pantai barat dengan kemiringan 0 - 2% dan ketinggian 0 - 25 m. Daerah lereng barat Bukit Barisan yang terletak dari ketinggian 25 sampai 500 meter merupakan daerah dengan fisiografi agak datar sampai berambak dan bergelombang dengan kemiringan 2 - 15%. Wilayah bagian barat mencakup Kabupaten Pasaman, Agam, Padang Pariaman, dan Pesisir selatan.
- b. Bagian Tengah yang berada pada ketinggian antara 500 dan 1000 m di daerah pegunungan yang tingginya lebih dari 1000 m yang mencakup Kabupaten Pasaman, Agam, Lima Puluh Koto, Tanah Datar, dan Solok.
- c. Bagian Timur yang merupakan daerah yang terletak pada ketinggian 100 - 500 m dengan fisiografi agak datar, berambak sampai bergelombang dengan kemiringan 2 - 15% dan berbukit dengan kemiringan sampai 40%. Daerah wilayah bagian timur ini merupakan bagian wilayah Kabupaten Pasaman, Lima Puluh Koto, Tanah Datar, dan Sawahlunto Sijunjung.

Daerah Sumatera Barat berdasarkan letak geografisnya tepat dilalui oleh garis Khatulistiwa (garis lintang 0°), tepatnya di Kecamatan Bonjol Kabupaten Pasaman. Propinsi Sumatera Barat memiliki iklim tropis dengan suhu udara dan kelembaban tinggi karena pengaruh letak geografis tersebut.

Propinsi Sumatera Barat sama dengan propinsi lainnya di Indonesia mempunyai musim penghujan biasanya sekitar bulan Nopember sampai Maret dan musim kemarau biasanya terjadi pada bulan Juni sampai September. Diantara kedua musim tersebut diselingi oleh musim pancaroba. Suhu udara di suatu tempat antara lain ditentukan oleh tinggi rendahnya daratan dari permukaan laut dan jaraknya dari pantai. Secara umum daerah Sumatera Barat memiliki suhu udara berkisar dari 22.0 °C sampai 31.8 °C (BPS 2000).

### 3 DATA DAN METODOLOGI

Data yang diperlukan untuk mengenal karakteristik curah hujan Sumatera Barat khususnya Kototabang adalah data curah hujan, *Temperature Black Body* (TBB) dan *X-Band Doppler Radar* (XDR). Data curah hujan diperoleh dari hasil pengukuran *Mini Automatic Weather Station* (MAWS) dan *Optical Rain Gauge* (ORG) dengan periode harian pada tahun 2004 selama empat bulan, pada saat musim hujan atau bulan basah yaitu sekitar Januari dan Februari dan musim kering atau bulan kering pada bulan Juli dan Agustus. Data ini digunakan untuk melihat besarnya curah hujan yang diterima di kawasan Kototabang.

Data XDR dalam format gambar selama periode Januari – Februari 2004 dan Juli – Agustus 2004. Data XDR dapat diperoleh dengan cara mendownload dari website <http://rslab.riko.shimane-u.ac.jp/CPEA.campaign/>. Data ini digunakan untuk membandingkan kondisi awan dengan besarnya curah hujan yang turun. Sementara metodologi yang kami gunakan adalah mengolah data curah hujan harian pada periode Januari – Februari dan Juli – Agustus 2004 yang diperoleh dari hasil pengukuran *Mini Automatic Weather Station* (MAWS) dan *Optical Rain Gauge* (ORG) dengan menggunakan Matlab Versi 7.1 untuk mengkaji fluktuasi intensitas curah hujan yang terjadi. Sementara data *Temperature Black Body* (TBB) diperlukan untuk mengetahui dan membandingkan antara TBB dengan keadaan dan distribusi awan dari data XDR.

Data *X-Band Doppler Radar* (XDR) selama periode Januari – Februari dan Juli – Agustus didownload dari website <http://rslab.riko.shimane-u.ac.jp/CPEA.campaign> dengan menggunakan

software Mass Downloader dan Flash Get. Data ini dibuat animasinya dengan menggunakan Micromedia Flash MX supaya terlihat distribusi, perubahan pergerakan dan potensi awan yang akan menghasilkan hujan lebat. Bagian utama dari pada praktik lapang adalah membandingkan antara distribusi awan dengan data MAWS dan ORG di daerah kawasan barat Indonesia yaitu Sumatera Barat khususnya daerah Kototabang pada saat bulan basah atau musim hujan antara periode Januari – Februari 2004 dan bulan kering atau musim kemarau pada periode Juli - Agustus. Hasil yang diharapkan adalah konsistensi antara data MAWS dan ORG dengan distribusi awan dari data XDR.

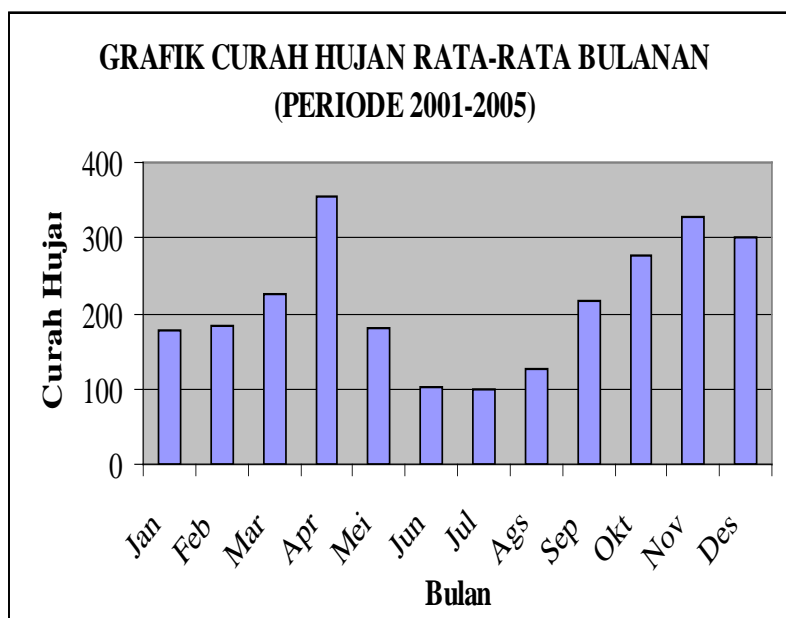
#### **4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **4.1. Analisis CH Kototabang dengan Data MAWS, ORG, dan XDR**

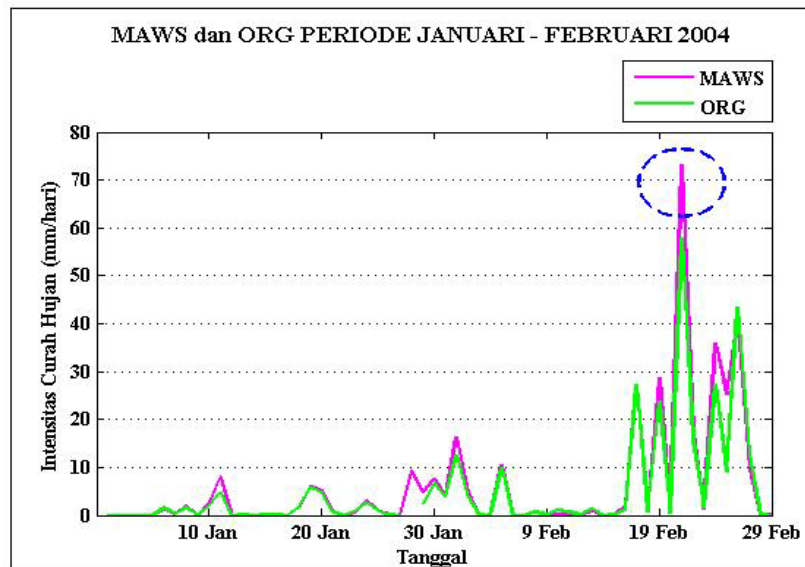
##### **4.1.1. Analisis Musim Hujan**

Sumatera Barat termasuk Kototabang mengalami dua puncak musim hujan yang dapat dilihat dari Gambar 4-1. Pola hujan yang mengalami dua puncak hujan atau dua kali hujan maksimum selama setahun dinamakan pola hujan ekuatorial. Hal tersebut didukung oleh penelitian Sipayung dkk (2007) bahwa curah hujan maksimum di Sumatera Barat terjadi setelah Maret dan setelah September. Pada studi praktik lapang diambil dua bulan yang mewakili musim hujan yaitu Januari dan Februari.

Berdasarkan data curah hujan yang terukur dari MAWS dan ORG terlihat bahwa intensitas curah hujan yang dihasilkan pada periode Januari - Februari cukup besar yaitu sekitar 40 mm/hari dengan curah hujan maksimum sebesar 73,2 mm/hari pada tanggal 21 Februari. Grafik curah hujan bulan Januari – Februari dapat dilihat pada Gambar 4-2. Data XDR (*X-Band Doppler Radar*) menunjukkan distribusi atau potensi awan menghasilkan hujan, yang ditunjukkan dengan degradasi warna. Warna biru menunjukkan awan tersebut tidak menghasilkan potensi hujan, warna kuning menunjukkan kurang menghasilkan hujan dan warna merah menunjukkan awan tersebut memiliki potensi menghasilkan hujan lebat. Pada saat curah hujan maksimum, distribusi awan yang terlihat dari data XDR yang tampak pada Gambar 4-3 menunjukkan bahwa awan – awan tersebut memiliki potensi untuk menghasilkan hujan lebat.

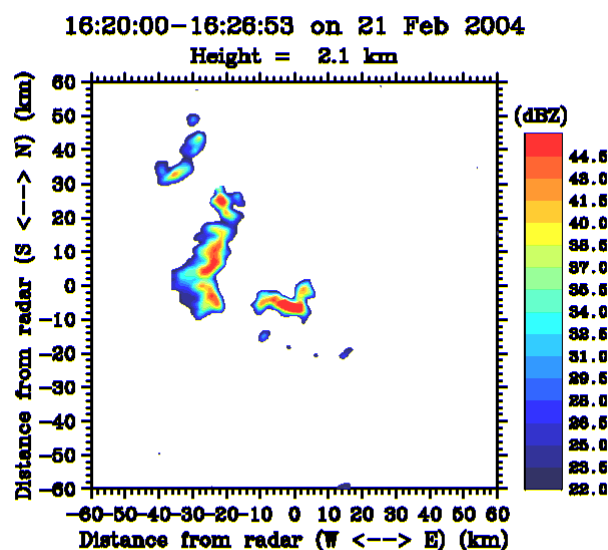


**Gambar 4-1:** Grafik curah hujan rata-rata bulanan di atas Kototabang periode 2001-2005



**Gambar 4-2:** Grafik intensitas curah hujan di atas Kototabang periode Januari hingga Februari 2004 hasil pengamatan via MAWS dan ORG.

Indonesia termasuk daerah tropis yang menerima radiasi matahari sepanjang tahun. Akibat perbedaan pemanasan tersebut terjadi aliran udara di atas perairan tropis yang hangat dan lembab. Ketika aliran udara mengumpul atau bertemu dan naik, uap air akan berkondensasi membentuk awan – awan konveksi (Cumulonimbus) yang akan turun sebagai hujan lebat. Berdasarkan data XDR pada bulan Januari dan Februari sebagian besar awan konvektif yang ditunjukkan dengan warna merah, seperti terlihat pada Gambar 4-3. Keawanan di dekat ekuator pada bulan Januari dan Februari cukup tinggi yang disebabkan oleh konvergensi massa udara dari dua belahan bumi (ITCZ atau *Inter Tropical Convergence Zone*). Sumatera Barat berada di dekat ekuator dan lautan yang memberikan peran cukup besar dalam pembentukan uap air yang menghasilkan awan – awan konvektif. Variasi harian keawanan terlihat di atas daratan dan lautan. Di atas daratan pada umumnya keawanan maksimum terjadi di siang hari sampai sore hari yang diakibatkan oleh proses konveksi terutama di daerah tropis. Keawanan minimum terjadi pada malam hari ketika udara mulai stabil karena turunnya suhu permukaan bumi (Hidayati 2003).



**Gambar 4-3:** Kondisi Awan Berdasarkan Data XDR pada Tanggal 21 Februari jam 16:20:20 – 16:26:53 Waktu Setempat (*Local Time*)

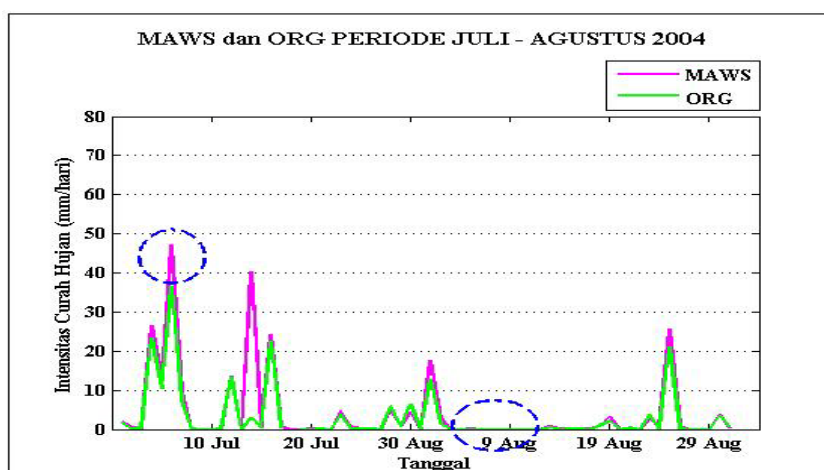
Sekitar awal Januari curah hujan di kawasan Kototabang sangat rendah bahkan tidak mengalami hujan. Berdasarkan data distribusi awan, awan yang terbentuk cukup besar akan tetapi tidak menghasilkan hujan. Hal tersebut dikarenakan awan – awan yang terbentuk dipengaruhi oleh adveksi panas yang mengakibatkan awan – awan tersebut kembali menghangat dan tidak menghasilkan hujan.

Curah hujan yang tinggi terjadi pada bulan Februari yang menunjukkan bahwa tingkat penguapan di wilayah Kototabang pada saat itu adalah cukup tinggi. Besarnya penguapan dipengaruhi oleh suhu laut dan kondisi atmosfer di atasnya yang dapat dilihat dari besarnya fluks bahang laten dan uap air. Pengeluaran bahang sebagai proses perpindahan bahang dari lautan ke atmosfer menimbulkan pendinginan permukaan laut yang besarnya sebanding dengan besarnya penguapan. Laju penguapan sebagai perpindahan bahang dari lautan ke atmosfer di daerah Sumatera Barat rata – rata sebesar 1 m/tahun atau sekitar 3 mm/hari. Curah hujan di daerah Sumatera Barat dipengaruhi oleh pengaruh lokal seperti pegunungan Bukit Barisan yang memanjang. Selain itu dipengaruhi pula oleh Osilasi Selatan (Ptridge dan Ma'sum 2002).

#### **4.1.2 Analisis Musim Kemarau**

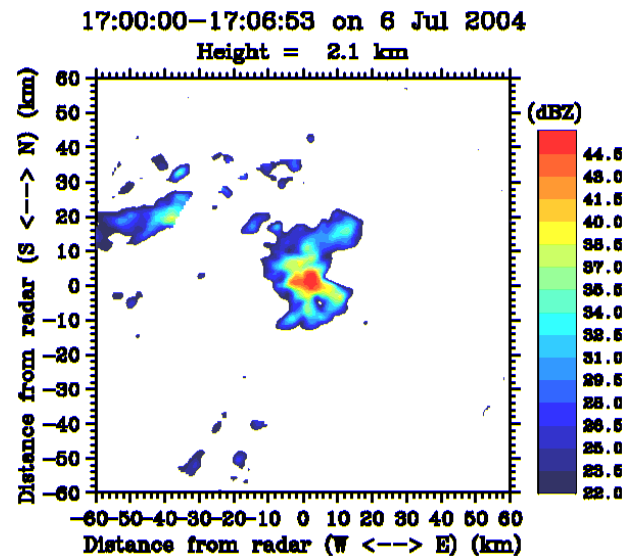
Sumatera Barat termasuk Kototabang mengalami musim kemarau sekitar bulan Juni, Juli, Agustus, dan September. Pada studi kasus, diambil dua bulan yang mewakili musim kemarau yaitu Juli dan Agustus. Berdasarkan data MAWS dan ORG, curah hujan pada bulan Juli dan Agustus mengalami curah hujan yang rendah dari mulai pertengahan Juli. Minggu pertama Juli masih mengalami hujan yang berkelanjutan meskipun curah hujannya rendah. Pada tanggal 6 Juli 2004 terjadi curah hujan maksimum yaitu 47.2 mm/hari dari hasil pengukuran MAWS dan 36.64 mm/hari dari ORG. Grafik intensitas curah hujan dapat dilihat pada Gambar 4-4 dan distribusi awan pada Gambar 4-5. Awan yang terbentuk pada tanggal 6 Juli 2004 memiliki potensi untuk menghasilkan hujan.

Pada periode 3 Agustus sampai 12 Agustus tidak terjadi hujan sehingga pada grafik terlihat adanya *break*, terlihat pada Gambar 4-4. Awan – awan yang terbentuk pada saat musim kemarau lebih banyak dibandingkan musim hujan. Walaupun demikian awan tersebut tidak memiliki potensi untuk menghasilkan hujan lebat dikarenakan awan – awan yang terbentuk mengalami adveksi panas sehingga awannya kembali menghangat.



**Gambar 4-4:** Grafik curah hujan pada musim kemarau hasil pemantauan data MAWS dan ORG periode Juli – Agustus 2004





**Gambar 4-5:** Kondisi Awan Berdasarkan Data XDR pada Tanggal 6 Juli 2004 jam 17:00:00 – 17:06:53 Waktu Setempat (*Local Time*)

#### 4.1.3 Analisis Data *Temperature Black Body*

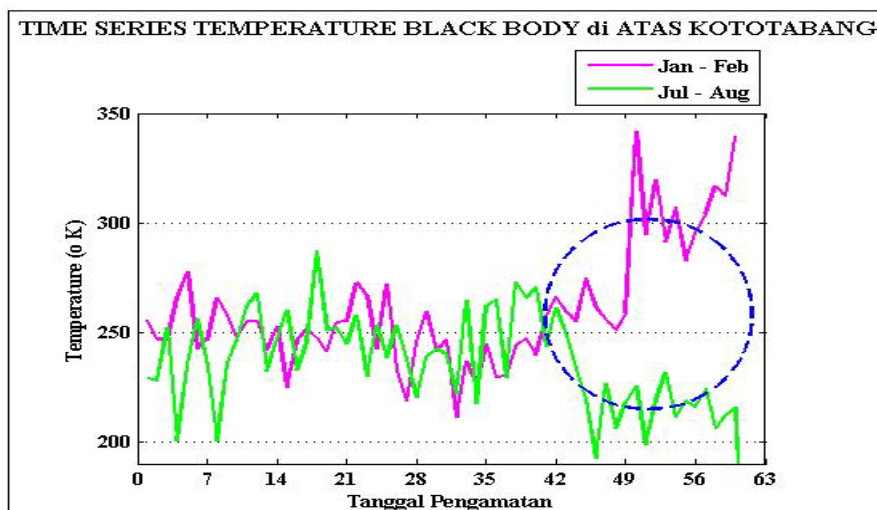
Proses pemanasan di permukaan merupakan salah satu pemicu yang mengakibatkan kantong udara bergerak ke atas meninggalkan permukaan. Karena tekanan di sekitarnya lebih rendah, maka kantong udara akan meregang dan mengembang dalam perjalanannya naik. Dalam sistem tersebut tidak ada penambahan dan pengurangan panas, tetapi mengalami perubahan suhu. Proses perubahan suhu tersebut merupakan akibat dari proses internal yang disebut adiabatik.

Bertambahnya volume udara yang naik, karena meregang dan mengembang, menyebabkan berkurangnya tumbukan antar molekul menurun maka udara menjadi dingin. Disamping itu, untuk bergerak naik kantong udara membutuhkan energi. Karena tidak ada penambahan energi dari luar maka energi diambil dari sistem itu sendiri. Akibatnya suhu udara yang naik tersebut akan turun. Suhu yang terus berkurang akan terus naik sampai suhu kantong udara akan mencapai suhu titik embun. Ketinggian pada saat udara mulai mengembun membentuk awan disebut *aras pengembunan* yang merupakan dasar awan. Semakin ke puncak awan, suhu semakin rendah atau dingin. Hal tersebut sejalan dengan proses pembentukan awan dalam arus udara naik.

*Temperature Black Body* (TBB) merupakan suhu di puncak awan yang menjadi indikator pembentukan awan konveksi. Puncak awan merupakan tinggi maksimum dari suatu awan vertikal (Stull 1995). Sedangkan menurut Anthes (1995), puncak awan tercapai ketika kondisi suhu lingkungan sama atau lebih dari kantong udara (atmosfer stabil). Berdasarkan data *Temperature Black Body* pada tahun 2004 di atas Kototabang, fluktuasi TBB pada awal musim hujan dan musim kemarau relatif konstan.

Semakin besar TBB maka curah hujan yang terjadi semakin besar. Hal tersebut terbukti pada TBB di akhir Februari mengalami kenaikan dan curah hujan yang terukur pada MAWS dan ORG semakin besar. Begitupun pada musim kemarau, di akhir Agustus TBB mengalami penurunan sehingga curah hujan yang turun semakin rendah. Berdasarkan Grafik 11, grafik TBB meningkat tajam pada 12 hari terakhir untuk musim hujan. Hal tersebut sesuai dengan Gambar 4-4 pada akhir Februari terjadi peningkatan curah hujan. Sebaliknya pada musim kemarau suhu puncak awan mengalami penurunan pada 19 hari terakhir dan sesuai dengan Gambar 4-6 terjadi penurunan curah hujan.





**Gambar 4-6:** Grafik time-series TBB di atas Kototabang periode Januari – Februari dan Juli – Agustus

Berdasarkan suhunya, awan dibedakan atas awan hangat (*warm clouds*) dan awan dingin atau beku (*freezing clouds*). Awan hangat hingga mencapai puncaknya terdiri butir – butir air bersuhu  $> 0^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan awan dingin atau beku terdiri dari butir – butir es dan butir – butir air bersuhu  $< 0^{\circ}\text{C}$ . Berdasarkan data TBB, awan yang terbentuk di atas Kototabang merupakan sebagian besar merupakan awan dingin karena suhunya kurang dari  $0^{\circ}\text{C}$ . Awan dingin yang terbentuk pada awal Januari (1 - 5 Januari 2004) tidak menghasilkan hujan. Hal tersebut diduga dikarenakan adanya adveksi udara panas yang berasal dari Lautan Hindia.

Atmosfer terdiri dari beberapa lapisan, diantaranya troposfer, stratosfer mesosfer, dan termosfer. Troposfer merupakan lapisan paling bawah yang terdapat pada ketinggian mulai dari permukaan laut hingga ketinggian 8 km di daerah kutub dan 16 km di daerah ekuator. Rata – rata ketinggian puncak troposfer adalah 12 km. Pada atmosfer normal, suhu troposfer berubah dari  $15^{\circ}\text{C}$  pada permukaan laut menjadi  $-60^{\circ}\text{C}$  di puncak troposfer (Nasir 1993). Berdasarkan data TBB, suhu di atas Kototabang sebagian besar kurang dari  $-60^{\circ}\text{C}$  maka awan yang terbentuk berada di lapisan troposfer.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Analisis karakteristik curah hujan di atas Sumatera Barat, khususnya di atas Kototabang dapat ditinjau dari dua aspek. Pertama dari aspek data curah hujan hasil pengukuran *Mini Automatic Weather Station* (MAWS) dan *Optical Rain Gauge* (ORG). Hasilnya menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pemantauan data MAWS dan ORG curah hujan yang terjadi di atas Kototabang tidak selalu berasal dari Kototabang itu sendiri, melainkan berasal dari daerah lain. Hal tersebut teramati dengan jelas dari data XDR, yang menunjukkan distribusi atau sebaran awan yang ada di atas Kototabang relatif lebih banyak di saat musim kemarau dibandingkan dengan musim hujan. Walaupun demikian awan tersebut tidak menjadi hujan. Faktor utama yang menyebabkan hal tersebut diduga adanya adveksi udara panas dari Lautan Hindia yang membawa kumpulan awan-awan tadi bergerak ke arah timur dan jauh meninggalkan Kototabang dan kawasan sekitarnya.

Berdasarkan hasil pemantauan data *Temperature Black Body* (TBB) untuk melihat atau menganalisis tinggi puncak awan, dan data *X-Band Doppler Radar* (XDR) untuk melihat kondisi dasar awan. Umumnya awan – awan yang terbentuk di atas Kototabang adalah awan – awan tinggi yang dicirikan oleh awan-awan dingin ( $< 0^{\circ}\text{C}$ ) yang relatif konstan.

Hasil kajian awal ini perlu ditindaklanjuti mengingat data dan waktu yang digunakan dalam studi ini sangat kurang. Oleh karena itu perlu dilakukan studi lebih lanjut.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. 2001. Data. <http://www.osakac.ac.jp/labs/sibagaki/sibagaki/2001-maws> [14 November 2007].
- Anthes, R.A. 1995. Aerographer and Meteorology. <http://www.tpub.com>. [24 November 2007].
- [BPS] Biro Pusat Statistik. 2000. *Sumatera Barat dalam Angka Tahun 2000*. Padang: BPS.
- [BPPT] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2007. 'Harimau' Program Riset BPPT dengan JAMSTEC Jepang. [http://pdis.bppt.go.id/index.php?option=com\\_content&task=view&id=54287&Itemid=30](http://pdis.bppt.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=54287&Itemid=30) [23 Juli 2007].
- EAR Management Group. 2002. Rain Distribution Observed with an X-Band Radar at Equatorial Atmosphere Observatory. <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/x-radar/index.html> [12 Juli 2007].
- EAR Management Group. 2006. X-Band Radar PPI and CAPPI (Rish Site). <http://rslab.riko.shimane-u.ac.jp/CPEA/campaign/> [12 Juli 2004].
- Handoko. 1993. *Klimatologi Dasar*. Jakarta: PT Dunia Pustaka Jaya.
- Harjana, T. dkk. 2007. Analisa Pola Liputan Awan Dingin Daerah Indonesia dan Sekitarnya. <http://www.bdg.lapan.go.id/index.php?nama=reinstra&opt=detail&id=3>. [14 Agustus 2004].
- Hermawan, E. 2007. Harimau pun Kini Pantau Curah Hujan. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/062007/14/cakrawala/lainnya03.htm>. [14 Agustus 2007].
- Hermawan, E. 2007. Toward The Establishment of Hydrometeorological Array for Intraseasonal Variations Monsoon Automonitoring. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Hermawan dan S. Lestari. 2007. Analisis Variabilitas Curah Hujan di Sumatera Barat dan Selatan Dikaitkan dengan Kejadian Dipole Mode. *Jurnal Sains Dirgantara* 4: 91 – 106.
- Hidayati, R. 1993. Pembentukan Awan dan Hujan. Di dalam: Handoko, editor. *Klimatologi dasar*. Jakarta: PT Dunia Pustaka Jaya Pr. hlm. 97 - 122.
- [LAPAN] Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. 2002. Keputusan Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Nomor:Kep/116/IX/2002 Tentang Uraian Tugas di Lingkungan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta: Sub Bagian Organisasi dan Tata Laksana Bagian Organisasi dan Hukum Biro Perencanaan dan Organisasi LAPAN.
- [LAPAN] Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. 2003. Lokasi Fasilitas LAPAN. <http://www.lapanrs.com> [17 September 2007].
- [LAPAN] Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. 2004. Gallery Photo LAPAN. <http://www.bdg.lapan.go.id> [10 Juli 2007].
- Nasir, A.A. 1993. Atmosfer. Di dalam: Handoko, editor. *Klimatologi dasar*. Jakarta: PT Dunia Pustaka Jaya Pr. Hlm 11 – 23.
- Patridge, I.J dan M. Ma'sum. 2002. *Kapan Hujan Turun? Dampak Osilasi Selatan dan EL Nino di Indonesia*. Brisbane: Departemen of Primary Industries Queensland Publishing Service.
- Sipayung dkk. 2007. Analisis Pola Curah Hujan Indonesia Berbasis Luaran Model Sirkulasi Model (GCM). *Jurnal Sains Dirgantara* 4: 145 - 154.
- Sosrodarsono, S. 2006. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Stull, R. 1995. *Meteorology Today for Scientist and Engineers*. New York: West Publishing co.
- Tjasyono B. 2001. *Meteorologi Fisis*. Bandung: Penerbit ITB
- Wahab, M.F.A. 2005. Identifikasi Kejadian Hujan menggunakan Data RAK. [Laporan Praktik Lapang]. Departemen Geofisika dan Meteorologi FMIPA IPB.
- Wikipedia. 2007. West Sumatera. <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:IndonesiaWestSumatra.png> [18 September 2007].