

BAPPEDA KALTIM



Mengenal Lebih Dekat Tentang Pajak

Terwujudnya Perencanaan Pembangunan yang Berkualitas

Mencermati Kesetimbangan Air Sub DAS Karangmu di Kota Samarinda



Membangun Ekowisata di Kalimantan Timur



Mengenal Agro Forest Temporal System Pada Tegakan Jati



DAFTAR ISI

BAPPEDA KALTIM

Edisi : 9 No. 9 September 2008

Redaksi

3. Susunan Redaksi
Pengantar Redaksi

Kajian

7. **Mengenal Lebih Dekat Dengan Pajak (Bagian 1)**

Staf Dosen Fakultas Ekonomi
Universitas 17 Agustus 1945
Samarinda

Drs. Adi Suroso, MM

12. **Mencermati Kesetimbangan Air Sub DAS Karangmumus di Kota Samarinda**

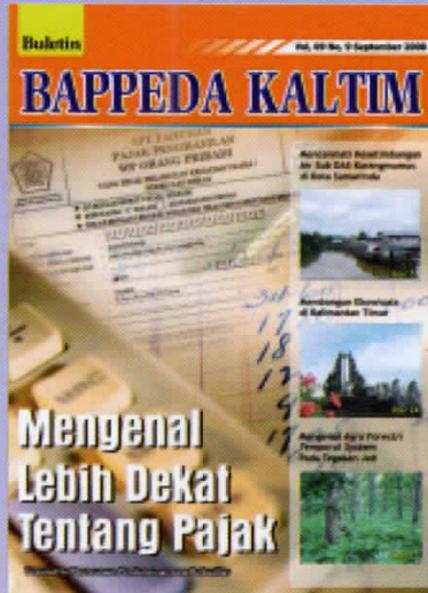
Jurusan Manajemen Hutan
Fakultas Pertanian Universitas
17 Agustus 1945 Samarinda

Ismail

20. **Tekanan Atmosfer : Sumber Gusty dan Angin Puting Beliung**

Staf pengajar Fakultas
Pertanian Universitas 17
Agustus 1945 Samarinda

Akas Pinarangan Sujalu



24. **Membangun Ekowisata di Kalimantan Timur**

Jurusan Manajemen Hutan
Fakultas Pertanian Universitas
17 Agustus 1945 Samarinda

Oleh : Noorcahyati, S.Hut

27. **MENGENAL AGROFORESTRY TEMPORAL SYSTEM PADA TEGAKAN JATI**

Staf Pengajar Jurusan Manajemen
Hutan Fakultas Kehutanan
Universitas Mulawarman

Karyati

- 17 - 33 PP No. 8
2008

*Tahapan, Tata Cara
Penyusunan, Penge
dan Evaluasi Pelaks
Rencana Pembang
Daerah*

39. **Pesona Kalimar**



40. **Pesona Kalimar**



Pendahuluan

Adakah bentuk hubungan manusia yang demikian akrab namun tidak disadari? Jawabannya: ada, yakni hubungan manusia dengan atmosfer bumi. Sungguh sedap menyadari kenyataan itu, bahwa semenjak manusia lahir hingga napas terakhir, atmosfer senantiasa berada di sekelilingnya.

"Cuaca adalah kekhususan sastra, yang tanpa kemahiran tertentu tak mungkin seseorang dapat menulis karangan yang baik mengenainya", ucap pengarang besar Mark Twain. Ucapan itu tentu relevan dalam upaya orang memahami cuaca yang diakui merupakan soal maha kompleks.

"Suka atau tidak, mencaci atau menerima seperti apa adanya, bagi manusia, satu hal yang tidak dapat ia lakukan adalah mengabaikan atmosfer," Persahabatan abadi

ini menjadi awal yang mengharukan dari tulisan ahli cuaca Philip Thomson dan bekas wartawan *San Francisco Chronic* Robert O'Brien dalam *Weather (Time-Live Science Library)* "Sebelum orang memulai makan pagi, cuaca sudah mewarnai dan menentukan kesiagaan fisik, keadaan emosi serta sikap terhadap hidup." Itulah sebabnya, mengapa setiap hari sebagian orang memperhitungkan cuaca, mengingat cuaca tanpa disadari membentuk hari dalam kehidupannya.

Namun hubungan pribadi di atas jarang sekali muncul dalam kehidupan manusia yang begitu sibuk urusan sehari-hari yang menyita perhatiannya. Manusia menyadari keberadaan cuaca manakala secara tiba-tiba terjadi musibah besar seperti halnya badai tropis yang melindas Bangladesh dan China di akhir Mei lalu yang menelan ribuan korban jiwa

Tekanan Atmosfer; *sumber gusty dan angin puting beliung*

Akas Pinarangan Sujalu

Staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Gerakan Atmosfer Sebagai Sistem Angin

Meskipun hanya sekitar 1% energi matahari yang ditangkap oleh bumi akhirnya diubah menjadi energi gerak atau energi kinetik, jumlah energi gerak yang kecil ini pada akhirnya mutlak bertanggung jawab bagi berbagai macam sifat vital iklim bumi. Sementara energi merupakan suatu konsep yang sangat berguna dalam melihat kerja sistem atmosfer, kecepatan dan arah gerakan udara tidak dapat dijelaskan hanya dalam konteks energi saja.

Atmosfer merupakan bagian tak terpisahkan dari planet bumi seperti halnya laut dan daratan. Karena adanya rotasi bumi pada porosnya serta gerakannya dalam revolusi mengitari angkasa mengitari matahari, maka haruslah dianggap bahwa permukaan bumi yang sebenarnya adalah batas luar atmosfer. Hanya karena udara itu hampir tak berbobot bila dibandingkan dengan daratan atau air, meskipun berat keseluruhan atmosfer bumi diperkirakan sekitar 5600 triliun ton. Sedangkan satu lajur atau kolom atmosfer dengan luas 1 inci persegi

mulai dari permukaan laut sampai ke puncak atmosfer beratnya adalah sekitar 6,7 kg, yang sering disebut dengan tekanan atmosfer dan dalam pengetahuan atmosfer, unit itu dinyatakan dalam satuan millibar (mb). Dipermukaan laut, rata-rata tekanan atmosfer adalah 1013 mb, yang setara dengan 14,7 lb/in².

Gerakan atmosfer terjadi dalam perubahan skala geografis dan waktu dengan keragaman yang besar. Keragaman itu cakupannya mulai dari jarak beberapa sentimeter dan berlangsung untuk waktu hanya beberapa detik (skala mikro) sampai pada sebagian besar bumi dan berlangsung hingga satu musim atau bahkan lebih lama (skala global). Gerakan-gerakan yang terbesar dan berlangsung paling lama bertanggung jawab terhadap aspek-aspek yang luas yang memicu terbentuknya iklim. Gerakan-gerakan dengan ukuran sedang yang memicu terbentuknya siklus cuaca bertanggung jawab terhadap terbentuknya sistem cuaca dari hari ke hari. Secara keseluruhan peristiwa-peristiwa itulah

yang menyusun karakter iklim dan ciri suatu iklim setempat.

Dinamika dan pergerakan atmosfer sering dikatakan sebagai udara bergerak baik horison (sejajar dengan permukaan tanah-air) maupun vertikal (ke atas atau ke bawah). Kecepatan gerakan udara horison itulah yang umum disebut angin yang biasanya 100 sampai 1000 kali lebih besar dari gerakan vertikal. Gerakan udara vertikal dan horison terjadinya secara bersamaan dan serentak. Angin diberi nama menurut arah dan mana datangnya. Udara yang bergerak dari selatan menuju utara disebut angin selatan. Pada cuaca, anak panah mengikuti arah angin sebagai contoh, sebuah panah yang menunjuk dari selatan menuju utara menunjukkan angin selatan. Di lain pihak, sebuah penunjuk arah angin (*wind vane*) menunjuk ke arah darimana angin sedang bertiup

Angin itu sangat penting bagi cuaca dan iklim karena membawa udara yang lebih dingin ke area lintang rendah (tropis) yang memiliki kelebihan energi radiasi dan udara yang lebih panas ke area

lintang tinggi (sub tropis), dimana terdapat kekurangan energi radiasi. Hal yang sama, angin itu penting karena mengangkat uap air dari laut ke daratan, yang merupakan sumber presipitasi atau hujan.

Variasi Tekanan Atmosfer

Atmosfer yang melingkupi bumi relatif dangkal, kira-kira 90% dari massanya terletak di bawah ketinggian 32 km. Atmosfer yang terikat oleh bumi melalui grafitasi, sangat terpusat hanya pada lapisan bawah karena ditindih oleh beratnya udarayang terletak diatasnya. Lapisan lautan atmosfer yang relatif dangkal itulah yang mempertahankan kisaran suhu dan kelembaban planet bumi seperti yang kita rasakan setiap saat. Karakteristik lain dari atmosfer adalah mobilitas dan fluiditas yang jauh lebih tinggi dibandingkan hidrosfer. Udara tampaknya tidak berbobot, tetapi setiap orang pasti sadar akan besarnya tenaga yang ditimbulkan oleh sifat angin yang ekstrim.

Meskipun gerakan atmosfer vertikal biasanya sangat lemah, sehingga udara bergerak jauh lebih cepat secara horisontal daripada secara vertikal, gerakan-gerakan kecil yang naik dan yang turun mutlak penting bagi cuaca dan iklim, karena akan sangat menentukan kapan cuaca cerah dan kering atau sebaliknya kapan akan berawan dan atau bahkan kemungkinan terjadi badai.

Gerakan udara horisontal (angin) biasanya cukup menonjol dan mudah dikenali, di lain pihak gerakan vertikal biasanya kecil dan sukar untuk dievaluasi secara kumulatif. Kecepatan dan arah angin sangat secara mendasar ditentukan oleh variasi tekanan atmosfer, baik variasi tekanan vertikal dan terlebih oleh variasi tekanan horisontal, meskipun sesungguhnya variasi tekanan atmosfer tersebut relatif kecil.

Gerakan-gerakan udara secara vertikal terangsang melalui beberapa cara:

1. Gerakan-gerakan horisontal (massa udara) dalam skala besar yang menyebabkan udara mengumpul dan menyebar di tempat-tempat lainnya.
 2. Udara yang lebih hangat melayang ke atas di atas udara yang lebih dingin
 3. Beragamnya ketinggian dari daratan yang luas (dampakj orografi)
 4. Konveksi dalam skala kecil.
- Awan dan hujan terbentuk pada daerah

dengan gerakan udara yang naik mengembang mengalami proses pendinginan, kondisi ini sering disebut atmosfer bertekanan rendah (*siklon*) dan sebaliknya pada daerah dengan gerakan udara turun disebut bertekanan tinggi (*anti siklon*) yang umumnya ditunjukkan langit yang cerah terjadi di daerah yang udaranya turun. Untuk jelasnya lihat gambar 1 berikut ini:

Gangguan Atmosfer

Hampir seluruh perubahan cuaca dari hari ke hari disebabkan oleh adanya sistem-sistem cuaca yang bergerak atau *migratoris*. Sistem-sistem itu terdiri dari pusaran siklin atau antisiklon (lihat gambar 1) yang dibawa oleh sirkulasi dalam skala yang lebih besar. Di foto satelit tentang yang menggambarkan gerakan atmosfer sistem-sistem cuaca biasanya nampak sebagai kawasan-kawasan tekanan rendah (*divergens*) dan tekanan tinggi (*konvergensi*). Di kawasan-kawasan tropis sistem-sistem cuaca itu lebih lemah dan seringkali tidak dapat diungkap dengan jelas oleh pola-pola tekanan atmosfer.

Sistem-sistem cuaca yang memiliki suatu pola angin yang memungkinkan timbulnya gerakan ke atas dalam skala yang besar disebut gangguan (*disturbance*) atmosfer. Gerakan-gerakan atmosfer dengan pola angin berskala besar ini seringkali secara umum oleh masyarakat disebut badai (*storm*). Hampir seluruh hujan yang jatuh ke bumi terjadi dalam kaitannya dengan berbagai gangguan atmosfer. Kondisi inilah yang menyebabkan terjadi perubahan skala angin sebelum atau serentak-bersamaan terjadinya hujan secara mendadak dan tiba-tiba sehingga terjadi hujan dengan angin yang kencang.

Sementara perubahan-perubahan cuaca dari hari-ke hari itu merupakan hal yang penting, hendaklah diperhatikan bahwa perubahan itu merupakan suatu sintesis dari peristiwa-peristiwa cuaca harian yang menentukan iklim. Pengulangan aats peristiwa-peristiwa cuaca tertentu yang kemudian membentuk suatu iklim yang jelas dan seringkali bersifat khas bagi suatu kawasan tertentu.

Gangguan cuaca yang membentuk suatu pola cuaca dan berlangsung selama waktu tertentu (satu minggu, beberapa minggu,

kadang-kadang juga hampir satu musim) d denganregimcuaca.

Pergerakan atmosfer tersebut seringkali bahkan dapat dicermati dengan menyetemutuknya berbagai jenis awan. Lokasi, j dan jenis awan serta hujan yang terbentuk terjadi bervariasi tergantung pada uap air stabilitas udara hangat yang naik dan kemiringan permukaan atmosfer. Apabila udara hangat tidak stabil secara potensial ba dalam kawasan yang luas, hasilnya c membentuk awan *cumulonimbus* (awan dan menjulang) dan badai di suatu kaw disertai hujan yang lebat, seringkali dis dengan petir dan guruh.

a. Thunderstorm dan Gusty

Salah satu gangguan cuaca yang terpe adalah **Badai-guntur/petir**

Thunderstorm. Thunderstorm, khususnya terjadi dalam skala yang teratur merupa merupakan elemen cuaca yang pent peristiwa ini seringkali dapat disertai de hujan es (*hail*), angin sangat kencang dan ba **tornado**. Gangguan cuaca di bumi ini sebe besar terjadi dalam udara tropis marit. Thundersstorm terjadi secara acak pada m udara, tetapi lebih sering terjadi dalam pola teratur. Thunderstorm yang tersebar secara i terutama dirangsang oleh pemanasan permu tanah harian oleh matahari. Akibata thunderstorm ini biasanya terjadi pada sore dan se Di Amerika serikat lebih banyak orang terbu setiap tahun oleh kilat daripada oleh peris cuaca yang lain, meskipun demikian hu thunderstorm sangat penting bagi keberhas kegiatan pertanian di negara tersebut.

Kadang-kadang aliran massa udara ti stabil ini sangat teratur sehingga berkemb garis-garis panjang thunderstorm, den kecenderungan peristiwa tersebut da berlangsung beberapa jam dengan senant bergerak. Di sepanjang garis-garis inilah seba besar gangguan cuaca thubderstorm yang sa berat terjadi dan seringkali disertai den munculnya satu atau beberapa torna sekaligus.

Thunderstorm kebanyakan terdiri d gabungan beberapa *sel* thundersto

(membentuk suatu garis thundersdorm). Sebuah *sel* yang merupakan suatu unit konvektif (mengenai peristiwa konvektif atmosfer selengkapnya lihat gambar 1) biasanya berdiameter beberapa kilometer.

Tahapan-tahapan suatu sel terjadi diawali dengan gerakan naik massa udara (divergensi udara) dan mencapai kondensasi. Peristiwa pengangkatannya massa udara secara menyeluruh ini sering disebut dengan *updraft*. Suatu kondisi *updraft* menggambarkan udara suatu sel bersifat mengembang, tidak stabil, lebih hangat dibandingkan lingkungannya, biasanya mencirikan terbentuknya awan Cumulonimbus. Pada suatu ketinggian atau elevasi tertentu diatas tingkat kondensasi-pembekuan, terjadi percampuran yang sangat dinamis antara kristal-kristal es dan butir-butir air. Hal ini kemudian merangsang timbulnya proses kristal es untuk membentuk butiran hujan. Meskipun elemen-elemen hujan yang berkembang sempurna terbentuk di bagian atas terbentuk di bagian atas awan, *updraft* tersebut cukup kuat untuk mencegahnya dari kejatuhan. Dalam kenyataannya, elemen-elemen tersebut terdorong dan terus bergerak dalam udara dinamis yang bergerak naik, secara visual nampak sebagai awan hitam-kelabu yang semakin membesar.

Dengan meningkatnya beban hujan, *updraft* itu tidak lagi mampu mendukungnya dan mulailah jatuh. Dengan kejatuhan itu, curah hujan terjadi di udara sekitarnya yang relatif lebih dingin, sehingga dalam tahap matang suatu *downdraft* terbentuk di dalam *sel* tersebut. Dalam tahapan inilah hujan yang sangat lebat mulai di permukaan. Udara yang tidak jenuh dari luar awan dapat ditarik masuk ke *downdraft* hingga menyebabkan beberapa bagian hujan itu kembali menguap. Kejadian ini mendinginkan *downdraft* oleh karenanya meningkatkan kerapatan udaranya dan lebih lanjut lagi menambah gerakan ke bawah. Ketika *downdraft* mencapai permukaan, tersebarlah secara lateral, menghasilkan tiupan angin yang sangat kencang dan relative lebih dingin dibandingkan udara sekitarnya. Bagian awal terjadinya tiupan angin kencang inilah yang disebut *gust front* atau di Kalimantan Timur oleh BMG disebut sebagai

gusty:

Pada tahap akhir suatu *gusty* ditandai oleh gerakan turun-tenggelam (*sink*) dengan hanya ada hujan ringan di permukaan. Keberhasilan *sel* tersebut dalam menghasilkan hujan bersamaan pula dengan "kematiannya", karena dengan semakin banyaknya pembentukan hujan, *downdraft* menyebar keseluruh sel. Hujan berakhir dan awan yang tinggal secara perlahan akhirnya menguap-menghilang. Peristiwa terbentuk dan hilangnya peristiwa *updraft-downdraft* di suatu kawasan tertentu yang melahirkan terjadinya *gusty* biasanya berlangsung tidak sampai 1 jam, atau kadang-kadang hanya berlangsung beberapa menit saja.

b. Thunderstorm Berat (hujan badai-petir)

Thunderstorm yang berat dapat menghasilkan hujan butiran es (*hail*) yang sangat lebat, angin permukaan yang sangat kencang dan bahkan tornado. Gangguan cuaca ini terbentuknya di kawasan angin vertical (yaitu kecepatan angin vertical yang meningkat karena bertambahnya ketinggian). Tidak seperti halnya sel suatu thunderstorm kecil, *updraft* suatu sel thunderstorm yang berat tidak kolaps akibat beban butiran hujan. Karena kecepatan angin vertical meningkat karena ketinggian, maka terjadilah apa yang disebut suatu *title updraft*.

Dengan Bergeraknya cumulonimbus, *updraft* memasuki awan bagian bawah dan naik pada suatu sudut tertentu. Bilamana beban hujan menjadi demikian berat bagi *updraft* untuk mendukungnya, maka akan jatuhnya. Tetapi karena kemiringan *updraft* itu, hujan jatuh disampingnya dan bukan kedalamnya, jadi memungkinkan *updraft* itu untuk berlanjut terus. Karena udara yang naik dalam *updraft* itu tidak dihambat oleh hujan, maka akan dicapai kecepatan angin yang luarbiasa (bias mencapai lebih dari 100 km/jam), dengan puncak cumulonimbus nya mencapai ketinggian lebih dari 20 km.

Karena kekuatan *updraft* yang sangat besar, puncak awan akan menembus lapisan-lapisan atmosfer yang lebih tinggi dari troposfer dan meluas beberapa kilometer. Awan cumulonimbus yang terbentuk biasanya hitam dan sangat ekstrim ditandai dengan banyaknya

gumpalan-gumpalan awan (*awan-awan mammatus*) pada bagian bawahnya, yang sesungguhnya menunjukkan kuatnya turbulensi atmosfer pada bagian awan tersebut.

Udara kering pada ketinggian antara 3 – 6 km yang menyebabkan udara turun dengan cepat lagi mendorong berkembang thunderstorm yang hebat. Dengan berkembangnya dan menyebarnya *downdraft* yang sangat kuat secara lateral dibawah awan cumulonimbus, *gusty* yang sangat kuat sering terjadi sebelum hujan yang sangat lebat menyusulnya. Jalur *gusty* ditandai dengan pergerakan udara relative dingin yang sangat cepat dan kuat berhembus pada suatu ketinggian tertentu dan suatu lompatan tekanan atmosfer (pada skala barometer).

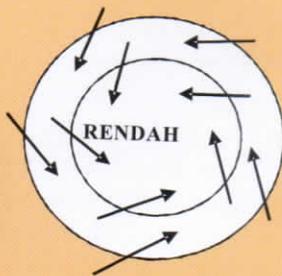
Tiap mekanisme yang memicu yang menyebabkan udara permukaan masuk ke dalam inverse, mengarah ke suatu perkembangan bersifat eksplosif dari awan-awan cumulonimbus dan thunderstorm yang berat. Kadang-kadang pemanasan matahari saja sudah cukup untuk memicu terjadinya gangguan tersebut, tetapi yang lebih sering itu merupakan sifat-sifat yang berkaitan dengan pergerakan atmosfer dalam skala besar. Gearakan-gearakan itu serupa dengan gelombang-gelombang air yang timbul apabila batu dijatuhkan ke dalam kolam. Gerakan naik suatu gelombang akan memunculkan gerakan gelombang lainnya, sehingga kontinyu dan sambung menyambung hingga energinya berkurang.

c. Tornado

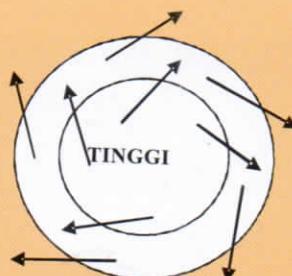
Gangguan cuaca yang berbentuk badai merupakan peristiwa cuaca paling ekstrim yang paling berat di muka bumi. Tornado berasal dari *thunderstorm*, tetapi tidaklah jelas bagaimana sebenarnya pembentukan awan corong tersebut. Ada beberapa petunjuk yang mengatakan awan corong tersebut terbentuk dalam *thunderstorm* dimana *updraft* mendapatkan rotasi siklonik yang jelas.

Tornado telah diamati di banyak bagian dunia, tetapi tidak satupun yang pernah menganalisis lebih sering sepertinya Amerika Serikat bagian tengah.

Badai ini terdiri dari awan hitam yang be



DIVERGENS

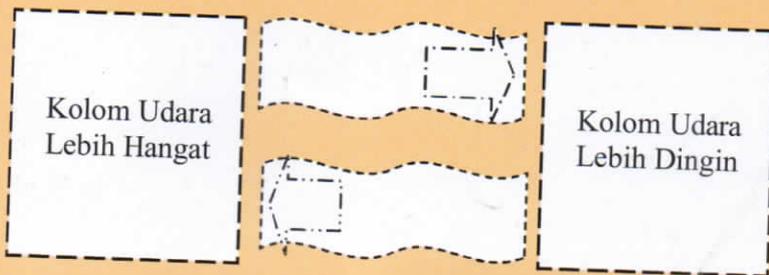


KONVERGEN

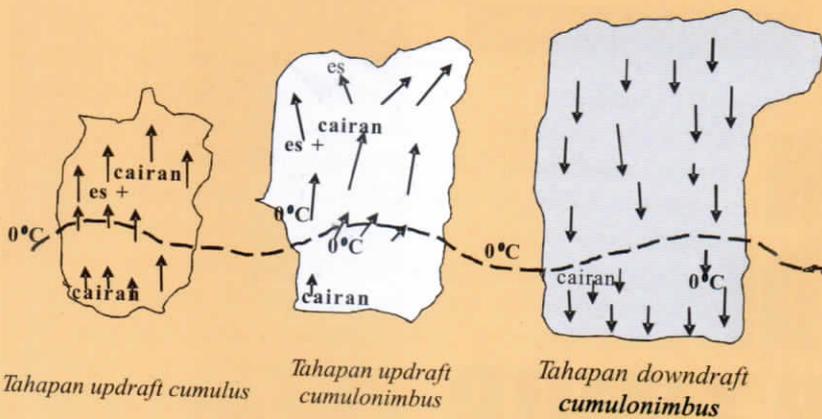


KONVERGEN

DIVERGENS



Keterangan: di pusat tekanan rendah (udara hangat) terjadi konvergensi udara pada ketinggian yang rendah dan bergerak naik dan divergensi pada ketinggian yang lebih besar. Di pusat tekanan tinggi (udara dingin) terdapat divergensi di dekat permukaan dan gerakan udara turun dan konvergensi di atas.



Tahapan updraft cumulus

Tahapan updraft cumulonimbus

Tahapan downdraft cumulonimbus

Gambar 2. Proses Terjadinya Updraft dan downdraft

corong yang menuju permukaan tanah. Corong itu biasanya diameternya kurang dari 0,5 kilo tetapi meski jarang terjadi diameter corong aw bias mencapai 1,5 kilometer seperti yang terjad tanggal 10 April 1979 di Wichita Falls texas. Di corong awan tersebut angin berputar sekitar pusat tekanan rendah dengan kecepatan yang me 500 km/jam. Seringkali corong kecil berualar terbentuk di dalam awan corong yang besar di pusaran angin paling kuat di dalam corong kecil te Hal inilah yang seringkali terjadi pada peristiwa to tidak mustahil sebuah rumah megah menjadi ha total sementara gudang sebelahnya, yang ha berjarak 20 meter, bias selamat relative utuh h dengan kerusakan ringan saja.

Penutup

Perhatian pada soal-soal cuaca di Indonesia dalam hari-hari terakhir ini terasa meningkat. Ki Jakarta diliputi mendung gelap lalu disusul hujan l kemudian beberapa daerah lain terkena hampasan l seperti terakhir dilaporkan di Padang dan bebe bagian pantai selatan Pulau Jawa, maka masyar pun mulai bertanya.

Apa benar ada penyimpangan iklim? Aneh, h begini sering di bulan juli, lalu banyak badai tr menghembuskan angin kencang dan menggelora ombak.

Adapun siklon yang berpengaruh langsu terhadap cuaca di Indonesia adalah yang sering tin di antara Nusa Tenggara dan Australia dan siklon tro di Samudera Hindia. Lainnya adalah siklon tropi teluk Bengala yang mempengaruhi cuaca di wilya Sumut.

Terpengaruh siklon saja yang terjadi sudah ang kencang dan hujan lebat berhari-hari dan gelomba pasang, menyebabkan korban material dan jiwa dal jumlah besar.

Daftar Pustaka

- Critchfield, H.J. 1988. General Climatology. 5e Prentice-Hall of India private limited. Bew Delhi.
- Flohn, H. 1989. Climate and Weather. 6ed.. Wor University Library. Mcgraw-Hill Book Co. Inc. Ne York.
- Peterrsen, S. 1976. Introduction to Meteorology MachGraw-Hill Inc. New york.
- Trewartha, GT dan L.H. Hom. 1980. An Introducti to Climate. 5ed. MachGraw-Hill Inc. New York.