

METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI SERTA BEBERAPA AKTIVITAS MANUSIA



PERPUSTAKAAN IKIP PADANG

TEKNIK PERPUSTAKAAN

Metode

JUDUL

PENYUSUN

JENIS

NO. DAFTAR

TANGGAL

DIREKTUR,

Oleh

Drs. Marnis Nawi

FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
(IKIP) PADANG

1986

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILMU
TEKNIK DIPINJAMKAN
KHUSUS BERKAITAN DENGAN PERPUSTAKAAN

KATA PENGANTAR

Sampai saat ini masih dirasakan kesulitan-kesulitan bahan bacaan yang berupa buku-buku yang dapat dibaca para pelajar, mahasiswa dan masyarakat tentang masalah iklim dan kaitannya dengan aktifitas manusia.

Sehubungan dengan itu penulis memberanikan diri untuk menyusun buku ini dengan judul " Meteorologi dan Klimatologi Serta Beberapa Aktifitas Manusia ". Sungguhpun masih dalam bentuk stensilan, namun dimaksudkan sebagai sumbangan kepada para pelajar, mahasiswa dan masyarakat dalam mengatasi kekurangan bahan bacaan.

Dengan segala rendah hati penyusun sangat menyadari ketidaksempurnaan buku ini. Untuk itu saran dan kritikan yang membangun dalam menuju kesempurnaan tulisan ini adalah sangat diharapkan. Penulis dengan tangan terbuka dan hati yang lapang akan menerimanya. Untuk itu terlebih dahulu diucapkan terima kasih.-

Padang, Mei 1986

MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
ENTERMINTAL	23 - 11 - 1986
SUMBER / HARGA	Hadiah
KOLEKSI	K1
NO. INVENTAR	682 / H / 86 - m (2)
KLASIFIKASI	551.5 Nawar m

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
Bab I. PENDAHULUAN	1
Bab II. METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	4
A. Keadaan Atmosfera dan Ciri-cirinya	4
B. Cuaca dan Iklim	13
Bab III. KLASIFIKASI IKLIM	21
A. Zone Iklim Vertikal, Horizontal dan Fisis	22
B. Klassifikasi Iklim Menurut Schmidt-Forguson dan Thorntwaite	26
Bab IV. IKLIM DAN BEBERAPA AKTIVITAS MANUSIA	36
A. Iklim dan Usaha Perdagangan, Pertanian, Perikanan Laut dan Peternakan	36
B. Iklim Dengan Aktifitas Politik, Karakter Bangsa dan Ras	39
C. Iklim Dengan Pakaian, Makanan Dan Kesehatan Pen- duduk	41
DAFTAR BACAAN	45

BAB I

P E N D A H U L U A N

Benda gas yang tebalnya beberapa puluh kilometer di atas permukaan bumi disebut atmosfer bumi. Makhluk hidup umumnya dijumpai pada bagian bawah dari atmosfer ini, yaitu antara atmosfer dan muka bumi. Akibatnya makhluk hidup dipengaruhi oleh sifat-sifat dan perubahan tempat muka bumi dan cuaca dimana makhluk hidup itu terdapat. Diantara unsur-unsur yang sangat mempengaruhi makhluk hidup dimaksud adalah iklim, tanah, mineral dan vegetasi. Dari keempat unsur tersebut iklim sangat memegang peranan yang amat penting.

Udara permukaan bumi terdiri dari gas, dimana 98 % terdiri dari nitrogen dan oksigen sedangkan sisanya terdiri dari uap air, organ ozon, karbondioksida dan partikel-partikel organis dan anorganik yang membentuk debu di angkasa.

Lapisan atmosfer terdiri dari troposfera, stratosfera, ionosfera dan dissipatisfera atau disingkat dengan TSID. Lapisan ini dihitung mulai dari 0 sampai lebih kurang 800 kilometer ke atas. Lapisan udara ini amat diperhitungkan dan sangat mempengaruhi terhadap permukaan bumi, lebih-lebih lagi lapisan troposfera yang merupakan pusat peristiwa-peristiwa cuaca.

Tebalnya lapisan troposfera dipermukaan bumi berbeda-beda berdasarkan letak lintang. Semakin ke daerah lintang tinggi maka semakin tipis lapisan ini dijumpai. Sedangkan semakin ke lintang lebih rendah semakin tebal, sehingga sampai di daerah khatulistiwa troposfera itu tebalnya 17 kilometer dari permukaan bumi.

Cuaca yang diartikan sebagai udara di suatu tempat di muka bumi pada suatu waktu yang tertentu dan tidak berlangsung lama. Oleh sebab itu cuaca ditentukan oleh kombinasi kondisi atmosfera secara keseluruhan. Adapun yang menentukan cuaca adalah temperatur udara, tekanan udara, sinar matahari, kelembaban udara, angin, awan, dan curah hujan.

Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari keadaan atmosfera yang bersifat berubah-ubah dan gejalanya terbatas oleh ruang dan waktu. Sedangkan klimatologi adalah pengetahuan yang mempelajari gejala iklim yang bersifat statis, daerah yang luas dan waktu tak terbatas.

Tipe-tipe dan variasi cuaca serta demikian juga iklim di suatu tempat amat ditentukan oleh unsur iklim dan faktor iklim. Faktor iklim biasanya ditentukan matematis dan tetap, sedangkan elemen (unsur) iklim tidak tetap. Selain itu faktor iklim menentukan/mempengaruhi terhadap unsur iklim. Letak lintang yang merupakan faktor iklim adalah menentukan panjangnya hari atau lamanya intensitas penyinaran matahari.

Faktor iklim yang lain adalah darat dan air, daerah tekanan udara maksimum dan minimum, massa udara, ketinggian tempat, arus laut dan rangkaian pegunungan. Kesemuanya dapat ditentukan secara matematis. Namun demikian ada juga diantara faktor iklim ini tidak dapat sepenuhnya ditentukan secara matematis yaitu strams/badani dan vegetasi.

Faktor iklim dan unsur iklim sebagaimana disebutkan di atas menentukan tipe-tipe dan variasi cuaca dan iklim yang akan ikut mempengaruhi terhadap makhluk hidup di permukaan bumi. Dengan demikian dikenalah bermacam-macam jenis iklim, dan jenis binatang serta tumbuhan yang hidup menyesuaikan dengan iklim yang ada.

Semakin ke daerah iklim tropik, maka semakin banyak jenis tumbuhan dan binatang yang dapat hidup. Daerah tropis dikenal dengan daerah yang heterogen tumbuh-tumbuhannya, sedangkan semakin ke daerah kutub (polar) semakin tertentu tumbuhan yang dapat hidup, umpamanya tumbuhan jamur dan lumut. Keadaannya tidak jauh berbeda dengan dunia binatang.

Keadaan yang demikian itu berbeda dengan manusia. Manusia sebagai makhluk yang cukup aneh dan mengagumkan, dia dapat hidup di semua tipe iklim di muka bumi. Oleh sebab itu studi tentang manusia mulai dari nenek moyang kita - dan sampai hari ini tidak henti-hentinya dilakukan.

Sungguhpun manusia dapat hidup diberbagai iklim di permukaan bumi ini, akan tetapi kebudayaannya tumbuh adalah akibat pengaruh alam atau iklim yang ada. Iklim mempengaruhi kehidupan manusia sehingga peradaban manusia antara satu daerah beriklim tertentu dengan daerah iklim lain juga relatif berbeda. Namun demikian keanehan manusia memang nampak, dia dapat mengubah alam dengan hasil kebudayaannya yang bersifat sederhana sampai pada yang canggih, sehingga dia dapat menciptakan selalu keadaan yang vaporable bagi kehidupannya.

BAB II

METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI

A. KEADAAN ATMOSFERA DAN CIRI-CIRINYA

Sebagaimana telah dikemukakan di atas bahwa meteorologi adalah ilmu yang mempelajari keadaan atmosfera yang bersifat berubah-ubah dan gejalanya terbatas oleh ruang dan waktu. Keadaan atmosfera ini terdiri dari lapisan - lapisan udara. Karena atmosfera itu sendiri berarti uap.

Lapisan udara yang terpenting adalah sebagai berikut :

1. Troposfera dihitung mulai 0 - 17 km
2. Stratosfera dihitung mulai 17 - 80 km
3. Ionosfera dihitung mulai 80 - 800 km
4. Dissipatisfera dihitung mulai 800 km ke atas.

Antara lapisan troposfera dengan stratosfera ada pembagian lain disebut dengan Tropopause. Di samping itu ada pembagian lain dari atmosfera yaitu terdiri dari lapisan endosfera yang dihitung dari 0 - 400 kilometer, dan lapisan exosfera berada di atas 400 kilometer. Lapisan endosfera adalah merupakan lapisan yang penting karena amat berpengaruh terhadap permukaan bumi, sedangkan exosfera merupakan lapisan peralihan antara endosfera ke ruang angkasa atau disebut dengan auter strace.

Dalam atmosfera yang dibicarakan di atas dijumpai lapisan-lapisan yang bermuatan listrik. Lapisan ini dijumpai pada endosfera yakni sampai ketinggian 320 km. Lapisan yang bermuatan listrik ini oleh ahli-ahli meteorologi dibagikan atas batas-batas ketinggian tertentu. Tiap ketinggian dimaksud mereka tandai dengan huruf D sampai huruf F. Lapisan dimaksud adalah :

1. Lapisan D yang terletak antara ketinggian 75 - 80 km.
2. Lapisan E1 yang terletak pada ketinggian 96 km.
3. Lapisan E2 terletak pada ketinggian 128 km.

4. Lapisan F1 terletak pada ketinggian 224 km.
5. Lapisan F2 terletak pada ketinggian 320 km.

Lapisan udara D, E1, E2 dan F1, F2 dimaksud adalah bermuatan listrik, namun demikian proses loncatan listrik serta loncatan-loncatan benda meteor dan benda kutub dijumpai pada lapisan E.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang atmosfera maka di bawah ini akan diuraikan secara satu persatu lapisan-lapisan tersebut.

1. Lapisan Troposfera

Troposfera berasal dari bahasa Yunani yang berasal dari kata tropos atau tropae yang berarti berbalik. Lapisan ini adalah bersifat dinamis mempunyai ketinggian kira-kira 18.000 - 19.000 feet dari permukaan bumi atau 17km dari daerah khatulistiwa dan 9 km di daerah kutub. Segala peristiwa dan gejala cuaca terjadi di lapisan ini seperti adanya gerakan udara/angin, arus convectif yang sering membawa panas dan uap air dijumpai pada lapisan troposfera yang lebih tinggi.

Lapisan troposfera adalah lapisan yang dinamis, maka pada lapisan ini dijumpailah :

- a. perubahan-perubahan suhu (temperatur udara) dan tekanan udara.
- b. Perubahan-perubahan kelengasan/kelembaban udara.
- c. Sirkulasi udara, angin, hujan, salju dan halilintar.
- d. Dijumpainya gradient - thermometrik, yakni perubahan suhu setiap naik vertikal 100 meter sebesar $0,6^{\circ}$ Celsius untuk daerah tropika dan $0,5^{\circ}$ Celsius di daerah $6\frac{1}{2}^{\circ}$ lintang utara dan selatan.
- e. Terdapat variasi tata warna terhadap benda-benda yang dilihat.
- f. Batas teratas dari suhu udara yang dijumpai pada lapisan troposfera ini rata-rata - 60°C di atas daerah tropika ~~1/2~~ - 80°C di atas kutub adalah - 50°Celsius .

Batas antara troposfera dan stratosfera disebut Tropopause. Tropopause adalah suatu lapisan yang berwujud tipis. Lapisan ini juga mempunyai ketinggian yang berbeda-beda di permukaan bumi. Sudah jelas bahwa lapisan tropopause yang tertinggi dijumpai di daerah khattulistiwa karena di daerah khattulistiwa lapisan troposfera yang paling tinggi. Ketinggian lapisan troposfera di khattulistiwa adalah lebih kurang 20 kilometer dan di kutub kira-kira 10 kilometer. Lapisan tropopause tidaklah tetap, tetapi tergantung kepada letak lintang suatu tempat, musim yang ada, keadaan cuaca lokal (suatu tempat) yang ada di bawahnya.

2. Lapisan Stratosfera

Di atas tropopause dijumpailah lapisan Stratosfera. Lapisan stratosfera berarti stratum, lapisan, berlapis. Stratosfera berasal dari bahasa latin. Keadaan yang dijumpai pada stratosfera berbeda dengan di troposfera. Karena di stratosfera tidak dijumpai gerakan udara secara vertikal tetapi hanya secara horizontal dan aliran udara ini adalah berlapis-lapis sesuai dengan namanya atau Stratosfera.

Lapisan stratosfera tidaklah berawan, dia termasuk lapisan D yang telah mengandung muatan listrik, tetapi muatan listrik di lapisan ini tidak bersifat dinamis, tetapi masih bersifat statis. Akibatnya proses-proses loncatan listrik belum ada, begitu juga loncatan meteor.

Tinggi dasar stratosfera juga tidak tetap sebagaimana halnya dengan troposfera di atas. Dia juga tergantung kepada letak lintang, musim dan keadaan cuaca disuatu tempat. Untuk itu ketinggiannya di permukaan bumi juga lebih rendah semakin ke daerah kutub atau polar. Di samping itu ketinggian stratosfera di daerah yang mengandung musim berbeda antara musim winter dan summer. Pada musim winter

lebih rendah dan di summer lebih tinggi letaknya. Keadaan ini juga berlaku pada daerah yang mengalami defresi (tekanan rendah). Untuk itu dapat dikatakan stratosfera di atas daerah yang bertekanan rendah dan lebih tinggi didaerah yang bertekanan tinggi.

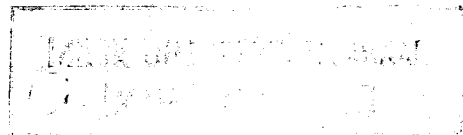
Ketinggian stratosfera pada daerah yang bertekanan tinggi seperti daerah equator adalah antara 54.000-56.000 feet, sedangkan di daerah kutub antara 27.000-29.000 feet. Pada ketinggian dimaksud pengawanan sudah tidak ada lagi baik di daerah lintang tinggi di khattulistiwa / equator maupun di daerah lintang rendah/kutub.

Sesuai dengan hasil penelitian yang terakhir mengemukakan bahwa lapisan stratosfera adalah merupakan region yang mempunyai temperatur yang tetap pada musim spring , tetapi tidak berlaku dengan musim gugur. Selama ini orang mengira temperatur di lapisan stratosfera selalu tetap pada kedua musim dimaksud. Temperatur di lapisan ini kadang-kadang berubah dengan cepat pada suatu waktu, tetapi tidak mengikuti perubahan harian dan keadaan cuaca langit.

Sebagai lapisan udara yang berstrata memperlihatkan ciri-ciri gejala fisis yang cukup berbeda dengan lapisan troposfera. Adapun ciri dimaksud selain apa yang dikemukakan di atas adalah :

- a. Lapisan stratosfera merupakan lapisan peralihan keangkasa luar.
- b. Pada lapisan stratosfera ini keadaan udara senantiasa kering dan tipis.
- c. Lapisan stratosfera mudah ditembus cahaya atau bersifat transparant. Selain tidak terdapat awan sebagai disebutkan di atas juga tidak dijumpai hujan dan butir-butir salju.
- d. Ultra violet yang kuat atau ultra violet C di lapisan ini diserap, jika diteruskan akan bersifat destruktif terhadap kehidupan di muka bumi.

- 8
- e. Di lapisan ini dijumpai molekul-molekul udara yang berbau dan beracun yang disebut dengan molekul ozon.
 - f. Pada ketinggian tertentu yaitu 51 kilometer suhu udara naik menjadi 30°C di daerah khattulistiwa/equator, rata-rata temperatur lapisan ini adalah 30°C , untuk itu lapisan stratosfera juga disebut dengan lapisan isotherm (mempunyai panas yang sama).
 - g. Dengan naiknya suhu udara karena proses pengozonan maka molekul-molekul udara khususnya oksigen dipisah oleh ultra-violet C sehingga di lapisan ini timbul panas.
 - h. Akibat tipisnya partikel-partikel udara dibandingkan dengan dengan troposfera, sehingga frekuensi pantulan sinar menjadi kecil, sinar tersebut kelihatannya lambat yang seolah-olah pada sumbunya matahari. Maka warna langit menjadi hitam.
 - i. Pada ketinggian tertentu yaitu lebih kurang 80 kilometer suhu udara turun lagi menjadi -70°C , hal ini disebabkan karena tipisnya lapisan-lapisan udara di tempat ini.
 - y. Pada ketinggian lebih kurang 80 kilometer ini keadaan udara sunyi sungguhpun bermuatan listrik. Lapisan ini disebut lapis sunyi (deathly selence). Hal ini disebabkan karena udara tak bisa merambatkan bunyi disebabkan tipisnya.
 - k. Lapisan D ini mempunyai ciri khas yaitu :
 - 1) strarey pertama diantara kelima strarey ini bermuatan listrik.
 - 2) lapis pertama yang mengadakan ionisasi. Sinar matahari di sini memisahkan proton dan elektron menjadi unsur-unsur yang bebas dari muatan listrik.
 - 3) Lapisan ini merupakan lapisan peralihan ke ionosfera.



Suatu hal yang amat penting pula adalah kecepatan angin pada bermacam-macam ketinggian di stratosfera ini juga berbeda-beda. Umpamanya pada ketinggian 30.000 feet kecepatan angin lebih kurang 352 km/jam. Tetapi makin tinggi makin kurang kecepatannya sampai ketinggian 50.000 sampai 70.000 feet. Kemudian di atas ketinggian 70.000 feet kecepatannya bertambah lagi.

Penyelidikan stratosfera tetap dilakukan untuk kepentingan ruang angkasa. Maka gambaran-gambaran di atas tetap diuji kebenarannya dan selalu dilakukan koreksinya dengan mempergunakan peralatan-peralatan meteorologi yang moderen atau teknologi tinggi.

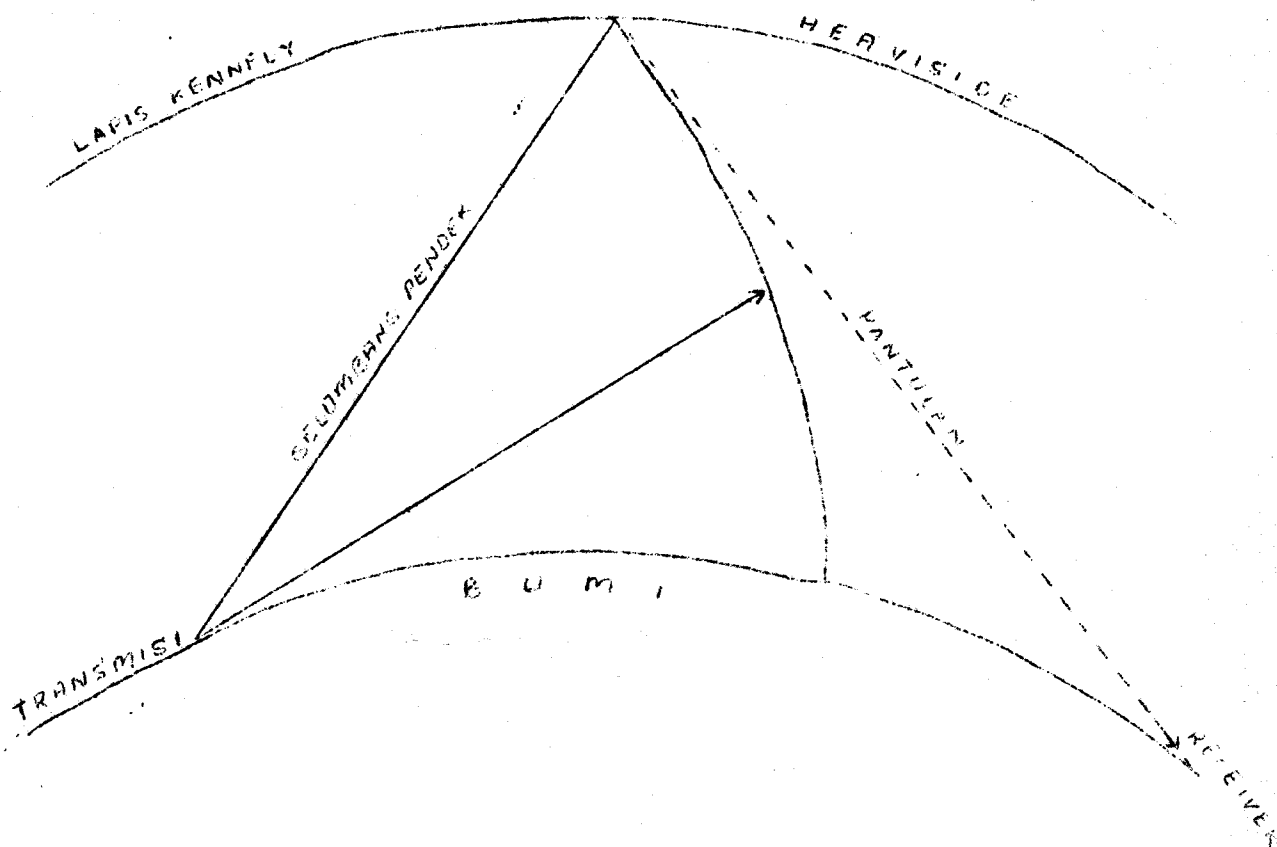
3. Ionosfera

Lapisan atmosfera yang dijumpai di atas stratosfera adalah ionosfera. Lapisan ini dijumpai mulai ketinggian 60 mil/± 80 km sampai 500 mil/± 800 km. Dikatakan lapisan ini dengan ionosfera adalah karena jumlah ion-ion bebas dalam atmosfera semakin bertambah dan terjadi gejala/fenomena elektrik yang penting. Pada musim winter di daerah ionosfera ini dijumpai sinar amora, sinar ini kadangkali turun ke bawah yaitu ke lapisan stratosfera.

Selain dari itu lapisan ionosfera mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Lapisan ini adalah lapisan E. Lapisan ini mempunyai sifat/berfungsi untuk memantulkan gelombang - gelombang pendek yang diterima dari muka bumi. Lapisan ini sangat berpengaruh terhadap transmisi dan propagasi gelombang radio.
- b. Lapisan E atau lapisan ionosfera ini dinamai juga dengan lapisan KENNELLY HEAVISIDE. Yaitu diambil dari nama seorang teknisi radio yang menemukan pantulan gelombang pendek, sedang dan tinggi dengan ketinggian kira-kira 110 km atau ± 80 mil.

- c. Pada lapisan ionosfera ini dijumpai lapisan Appleton yang mempunyai ketinggian 225 km. dan lapisan F2 mempunyai ketinggian 250 - 300 km. Lapisan F2 ini merefleksikan gelombang radio yang berfrekuensi tinggi. Temperatur udara di lapisan ini sangat tinggi sampai mencapai 800°C atau 1500°F . Tingginya temperatur ini mungkin disebabkan karena adanya bombardir dari sinar-sinar kosmis.
- d. Pada lapisan ini dijumpai loncatan-loncatan benda-benda meteor yang mengeluarkan sinar, dan ini terjadi karena gesekan dengan partikel-partikel udara.
- e. Dijumpai sinar-sinar kutub (Polar light) batas bawah, karena partikel-partikel udara bergeser pada garis gaya magnet yang menuju kutub. Di bawah ini dapat dilihat bagan pemantulan gelombang pendek.



4. Exosfera

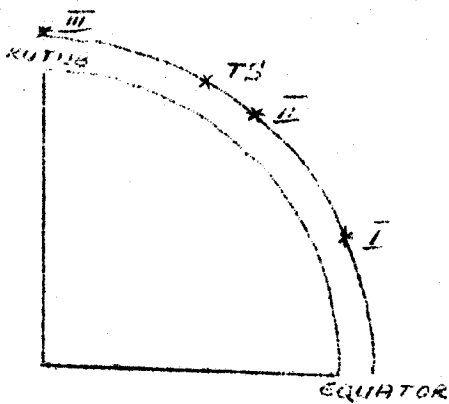
Exosfera adalah merupakan lapisan udara yang tinggi yang terletak di atas ionosfera. Temperatur di lapisan exosfera ini mencapai 2500°C . Bombardimen sinar kosmis sangat hebat sekali sehingga partikel-partikel udara hanya ada dalam bentuk atoms (jadi dalam bentuk molekul).

Ciri yang terpenting dari lapisan udara exosfera adalah :

- a. Gravitasi bumi terhadap partikel-partikel udara adalah sangat lemah.
- b. Gerakkan partikel udara lebih cepat.
- c. Jumlah molekul yang ada yang lepas dari permukaan bumi, kemudian memasuki daerah gravitasi benda angkasa luar.
- d. Lapisan exosfera adalah batas teratas dari atmosfera bumi untuk memasuki angkasa luar (outer space).

Selain dari itu perlu pula diketahui hal-hal atau kejadian-kejadian yang dijumpai pada lapisan udara atas. Kejadian ini amat erat kaitannya dengan penerbangan dan lain kejadian-kejadian dimaksud antara lain adalah :

- Cat
- a. Pada batas antara lapisan troposfera yang turbulent dengan stratosfera yang tanpa cuaca, terdapat yang disebut Tropopause. Mula-mula disangka orang bahwa tropopause ini kontiniu mulai dari equator sampai ke kutub. Tapi ternyata terputus-putus di beberapa bagian. Bagian yang terputus ini erat hubungannya dengan timbulnya apa yang disebut arus jet atau jet stream. Jet stream adalah suatu arus udara yang berbentuk tabung dengan kecepatan angin yang sangat kuat. Umumnya angin bertiup dari arah Barat, pada ketinggian 2000 - 40.000 feet. Jet stream ini terjadi di batas antara Arctic Tropopause dan extra tropical tropopause (lihat sket berikut).



- I. Tropical Tropopause
- II. Extra Tropical Tropopause
- III. Arctic Tropopause

T.S. = tempat bertiupnya jet stream.

Jet stream ditemukan oleh seorang penerbang B.29 USAF yang terbang dari kepulauan Moriana ke Jepang dalam Perang Dunia ke II. Mereka berkali-kali mendapatkan angin Barat dengan kecepatan yang besar. Pusatnya bergerak dengan kecepatan 50 - 100 knats. Jet stream ini berguna bagi pesawat jet (terbang) yang menuju ke timur. Tapi sebaliknya harus dihindari oleh pesawat-pesawat terbang yang menuju ke Barat.

b. Di lapisan stratosfera atau batas stratosfera dengan ionosfera terdapat lapisan ozon atau O_3 . Lapisan ini ozon ini adalah gas yang sangat kuat baunya sebagaimana telah dikemukakan juga dalam bagian stratosfera. Bila satu bagian udara ozon dicampur dengan 500.000 bagian udara lainnya udara ozon tetap berbau. Lapisan ozon ini merupakan lapisan penyaring sinar ultra violet yang dipancarkan oleh sinar matahari. Bila sinar ultra violet tidak disaring/dihalangi/diserap oleh lapisan ozon tersebut bisa membahayakan kehidupan termasuk manusia. Sinar ultra violet dibutuhkan untuk kehidupan manusia dalam jumlah tertentu, karena dapat membasmi penyakit TBC. Tapi tidak boleh terlalu banyak bisa membahayakan.

c. Lapisan atmosfera adalah merupakan lapisan yang dapat melindungi bumi. Krena dari angkasa terdapat benda angkasa yang disebut Meteor Autorik ke bumi. Mereka berjatuhan dengan kecepatan kira-kira 90.000 mil/jam. Diwaktu memasuki atmosfera meteor tersebut menjadi panas, hingga pijar karena bergesekkan dengan udara dan menguap hancur menjadi

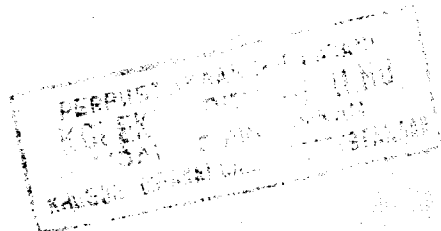
debu sebelum mencapai permukaan bumi. Malah oleh karena gesekan itu meteor telah hancur pada ketinggian 30-50 km. Dengan demikian jelaslah bahwa atmosfera adalah merupakan lapisan pelindung bagi bumi.

d. Di udara pada ketinggian 70 kilometer kadang - kadang terlihat semacam awan yang bercahaya yang disebut dengan Noctilucent-Claud atau awan malam. Yaitu jenis awan yang paling tinggi dapat diketahui manusia. Awan ini terjadi diperkirakan dari debu-debu meteorit dan muncul di waktu senja. Awan ini berwarna keemasan bagian bawahnya dan bagian atasnya berwarna biru keputih-putihan. Awan ini bergerak sangat cepat sampai 394 knots/jam.

e. Akibat adanya partikel-partikel benda yang amat kecil dipancarkan oleh matahari di atmosfera maka dijumpai semacam lapisan yang disebut Aurora Borealis. Terbentuknya aurora borealis ini hampir sama dengan apa yang terjadi pada lampu neon yaitu terjadi exitasi dari benda-benda gas di atmosfera yang memancarkan sinar. Oleh karena bumi adalah sebuah magnet, maka aurora banyak terjadi di daerah kutub, karena peristiwa ionisasi banyak di kutub. Maka untuk itu aurora sering terjadi di daerah lintang tinggi. Aurora akan banyak bila bintik - bintik matahari banyak (sunspot). Hal ini disebabkan karena pemancaran partikel-partikel bermuatan listrik cukup banyak bila bintik-bintik banyak pada matahari. Aurora sering berwarna putih kehijau-hijauan atau merah kuning. Aurora di lintang Selatan disebut Aurora Australis.

B. CUACA DAN IKLIM

Keadaan atmosfera sesuatu tempat pada suatu waktu yang pendek merupakan hasil interaksi dari sejumlah elemen-elemen seperti temperatur, curah hujan, kelembaban ,



angin dan tekanan udara. Elemen dimaksud disebut elemen cuaca atau elemen iklim.

1. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Elemen Iklim

Keadaan cuaca sering berbeda dari hari ke hari dan iklim berbeda dari suatu tempat ke tempat yang lain. Hal ini disebabkan karena adanya variasi jumlah intensitas dan distribusi areal daripada elemen iklim/cuaca tersebut terutama temperatur dan curah hujan. Adanya perubahan dan perbedaan tersebut akibat adanya hasil interaksi antara elemen-elemen iklim itu dengan sejumlah faktor - faktor yang mempengaruhinya yang disebut faktor pengontrol iklim seperti :

- a. letak lintang yaitu letak sesuatu tempat dibandingkan dengan posisi matahari
- b. pembagian bumi atas lautan dan daratan
- c. daerah-daerah dengan tekanan udara tertentu
- d. angin
- e. ketinggian tempat/pegunungan sebagai penghalang
- f. arus laut,
- g. macam-macam badai (stroms)
- h. rangkaian pegunungan
- i. vegetasi yang menutupi sesuatu daerah (iklim makro).

Ketidak seragaman faktor-faktor dimaksud antara satu tempat dengan tempat lain baik variasi kombinasinya maupun intensitasnya menyebabkan perubahan temperatur dan curahan hujan sehingga memodifisir keadaan cuaca dan iklim.

2. Perbedaan Elemen dan Faktor Iklim

Perbedaan antara elemen dengan faktor iklim di atas adalah untuk memudahkan pengertian, karena kedua faktor dimaksud sulit juga untuk dibedakan. Arah angin umpamanya adalah suatu faktor iklim yang sangat penting untuk

menentukan iklim, tapi dalam hal lain dianggap sebagai unsur iklim. Kecepatan angin yang bisa dianggap unsur iklim, tapi dalam hal lain mungkin bisa berfungsi sebagai faktor iklim, sebab bisa mempengaruhi curahan hujan dengan membawa supplies uap air dari Samudera.

Lamanya siang sewaktu matahari ada di atas horizon adalah suatu faktor iklim selama hal itu membantu menetapkan temperatur. Tetapi lamanya penyinaran yang sedang berlangsung adalah suatu elemen (unsur), selama mempunyai efek terhadap tumbuh-tumbuhan, hewan, maka ia berfungsi sebagai unsur iklim.

Faktor iklim bisa ditentukan secara matematis dan tetap, sedangkan elemen iklim tidak tetap. Selain dari pada itu faktor iklim menentukan atau mempengaruhi unsur iklim. Letak lintang adalah faktor yang menentukan panjangnya hari atau lamanya dari intensitas matahari. Dengan demikian akan menentukan temperatur udara dan letak lintang bisa ditentukan secara matematis.

Selain dari itu ada pula faktor iklim yang tidak tetap, misalnya arus laut, arah angin. Arus laut ialah faktor yang sangat besar pengaruhnya yang mengakibatkan fluktuasi temperatur, curah hujan, penyinaran daerah pantai dan pengawanan.

Cuaca di suatu tempat adalah merupakan kombinasi dari kondisi atmosfera secara keseluruhan termasuk kedalamannya; keadaan temperatur, curahan hujan, tekanan udara, angin, dan kelembaban dalam waktu yang singkat. Cuaca adalah merupakan keadaan rata-rata dari elemen-elemen di atas.

Sehingga dapat dikatakan keadaan cuaca hari ini atau minggu ini. Tetapi iklim tidaklah dapat dikatakan hari ini atau minggu ini, melainkan dalam jangka waktu tertentu. Karena iklim adalah merupakan generalisasi variasi keadaan cuaca yang biasa berlaku atau umumnya terjadi pada suatu tempat.

Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa iklim adalah adalah sejumlah fenomena meteorologi yang mengkoraktinisir keadaan rata-rata atmosfera pada suatu tempat di muka bumi. Sedang "cuaca" adalah salah satu fase yang singkat dari suatu siklus fenomena iklim. Jadi kita dapat menyatakan keadaan di kota Padang pada bulan Mei 1986 adalah sangat basah dan pada bulan Juni sangat kering. Namun demikian juga kita dapat katakan iklim kota Padang adalah sangat panas dimana telah digenalisir dari fenomena cuaca yang cukup lama. Tetapi sangat salah sekali bila disebut iklim Bukittinggi pada bulan Januari.

Untuk menentukan dan menetapkan cuaca atau iklim sesuatu tempat di permukaan bumi maka dipergunakan beberapa alat pengukur. Alat-alat pengukur cuaca tersebut adalah disebut alat-alat meteorologi atau pesawat meteorologi. Gejala-gejala cuaca di suatu tempat dapat dicatat dengan mempergunakan perlatan dimaksud. Alat - alat tersebut ditempatkan pada stasion-stasion meteorologi yang sudah dipilih dan ditentukan lokasinya di seluruh dunia. Di Indonesia stasion-stasion dimaksud telah lebih dari 120 buah banyaknya. Pusat penelitian meteorologi di Indonesia adalah di Jakarta yang disebut Pusat Meteorologi dan Geofisika. Pada dekade terakhir ini sudah hampir seluruh pesawat/alat-alat dimaksud sudah bersifat otomatis atau dapat mencatat sendiri.

Penelitian yang mempergunakan balon - sande yang banyak dilakukan di lapangan-lapangan terbang saat ini telah intensif. Di Indonesia telah dapat dilakukan dua kali sehari. Penelitian dengan balon sande ini di luar negeri terutama negara-negara maju mereka lakukan tiga sampai empat kali sehari. Mengingat harganya cukup mahal di Indonesia baru dilakukan sebanyak dua kali. Radio sande adalah merupakan alat elektronik yang dilengkapi dengan transmitter dan di bumi ditangkap dengan bantuan

radar oleh receiver. Alat-alat elektronik ini memberikan berita-berita mengenai cuaca di lapisan atas seperti tinggi lengas, temperatur, susunan udara, dan kelembaban.

3. Alat-alat Meteorologi, Temperatur dan Susunan Udara

Selain dari itu alat-alat meteorologi yang terpenting adalah Chrometer, kompas atau pedoman, thermometer, Psychrometer, hygrometer, Barometer, Anemometer, Pluviometer, altimeter dan Ambrometer. Biasanya peralatan dimaksud diletakkan pada suatu stasiun secara bersama-sama, guna memudahkan memperoleh data dan pengontrolannya setiap hari oleh petugas tertentu.

Suhu atau temperatur udara pada troposfera adalah berbeda-beda. Hal ini tergantung pada faktor : letak lintang, tinggi tempat, keadaan cuaca sendiri, ketajaman penyinaran matahari dan lamanya. Suhu udara itu harus dijabarkan dulu ke dalam 0° (Celsius atau Fahrenheit) dan tinggi tempat 0 meter dari muka laut.

Temperatur udara adalah fungsional terhadap volume dan tekanan udara. Contohnya adalah :

$$VT = V_0 (1 + \epsilon T) ; \epsilon = 1/273, \text{ tekanan tetap}$$
$$PT = P_0 (1 + \epsilon T) ; \text{ pada keadaan volume tetap}$$

Temperatur udara amat khas berfungsi pada : Kelembaban (kelengasan) relatif, kejenuhan (kekenyangan) udara, pengembunan udara, pembekuan uap dan air, pencairan salju/es dan penyubliman uap air di udara.

Pengukuran suhu udara umumnya dipakai skala celsius dan Fahrenheit dengan perbandingan skala sebagai berikut : $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

Penjabaran udara berlaku secara horizontal dan vertikal secara adveksi dan trubulensi. Penjabaran vertikal

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BIDANG ILMU
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

551.5
Naw
m,

dikenai oleh proses gradient-thermometrik. Sedangkan garis-garis yang menghubungkan tempat-tempat yang sama udaranya dinamai isotherma. Isotherma dimaksud ditentukan dalam bentuk isotherma di dalam bulan Januari, Isotherma di dalam bulan Juli, dan isotherma rata-rata dalam setahun.

Selain itu equator thermik membentang di sekitar khattulistiwa dan bergeser ke Utara di belahan bumi Utara. Untuk dapat dinyatakan bahwa equator thermik bukanlah isotherma.

Di samping itu perlu diketahui susunan atau komponen udara. Untuk itu susunan udara dapat dibagi dua golongan yaitu :

- a. Susunan udara tetap b. susunan udara tidak tetap.

Adapun susunan udara tetap adalah sebagai berikut :

Tabel 1 : SUSUNAN UDARA TETAP

No. :	Jenis udara	: komponen udara	: Volume udara
1. :	Zat lemas/nitrogen	N_2	73.084
2. :	Zat asam (oxygen)	O_2	20.946
3. :	Zat argon	A	0,934
4. :	Zat asam arang	CO_2	0.033
5. :	Zat neon	Ne	$1818 \cdot 10^{-8}$
6. :	Zat helium	He	$524 \cdot 10^{-8}$
7. :	Zat Methana	CH_4	$200 \cdot 10^{-8}$
8. :	Zat krypton	Kr	$114 \cdot 10^{-8}$
9. :	Zat hydrogen	H_2	$50 \cdot 10^{-8}$
10. :	Zat asam nitrat	N_2O	$50 \cdot 10^{-8}$
11. :	Zat Xenon	Xe	$8.7 \cdot 10^{-8}$

Dalam susunan ini 78% volumetrik adalah zat lemas dan dan hampir 21% volumetrik adalah zat asam.

Susunan udara tak tetap adalah terdiri dari uap air (H_2O), ozon (O_3), peroksida hydrogen (H_2O_2), amoniak (NH_3), asam belerang (H_2S), dioksida belerang (SO_2), trioksida belerang (SO_3), monoksida carbon (CO), radar (r) dan campuran molekul-molekul debu, garam-garaman dan jasad-jasad biologis.

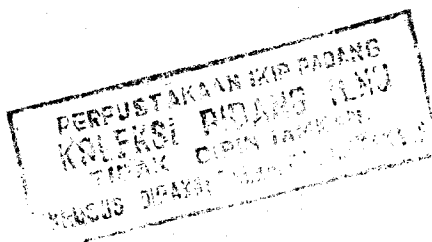
4. Tekanan Udara Dan Penjabaran

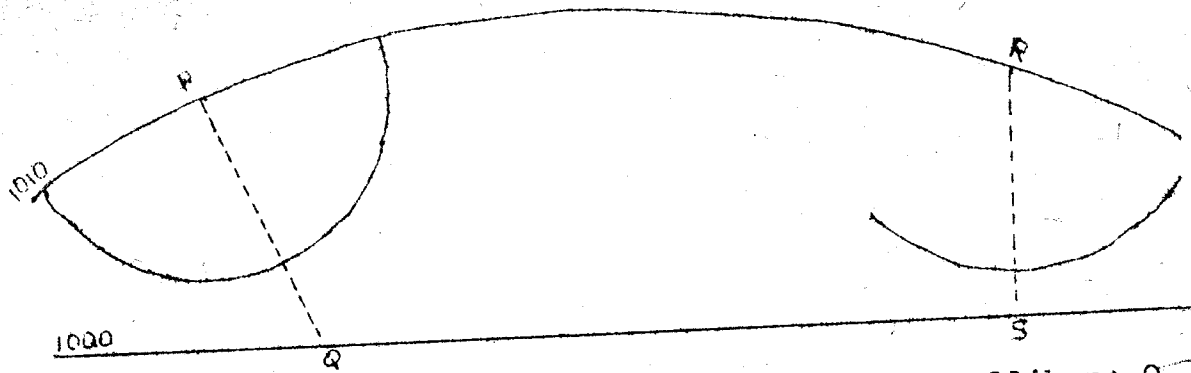
Ada beberapa hal yang mempengaruhi tekanan udara di sesuatu tempat di permukaan bumi yaitu ; keadaan lingkungan, tinggi tempat dari muka laut (altitude), temperatur udara dan perjalanan sinar matahari (musim-musim). Tekanan udara dapat berubah baik secara horizontal maupun vertikal.

Dalam mengukur tekanan udara dapat dilakukan dengan dua sistem. a. sistem skala air raksa (mm Hg), b. mellibar (mb). Menurut eksperimen Aciricelli pada muka laut atau 0 meter, tekanan udara tiap bidang datar 1 cm^2 sama dengan tinggi kolom 760 mm Hg (1 atmosfera). Sistem mellibar adalah sistem tekanan udara dalam satuan 1 mellibar sama dengan tekanan 1 massa atas bidang 1 cm^2 per detik (centimeter gram second).

Tekanan 760 mm Hg = 1016 mellibar, 750 mm Hg = 1000 mellibar. Garis di peta yang menghubungkan tempat-tempat yang sama tekanan udaranya disebut isobar (iso = sama; baros = berat). Isobar itu ditentukan dalam (1) isobar Januari, isobar Juli dan isobar rata-rata tahunan.

Gradient Barometrik adalah selisih tekanan dua buah tempat secara horizontal tiap-tiap 1° lintang (tiap jarak 111 km) jarak terdekat.





Jika P dan R terletak pada isobar 1110 mellibar; Q dan S pada isobar 1000 mellibar, maka di tempat P dan R mempunyai tekanan udara lebih besar dari tempat-tempat Q dan S, maka angin bertitup dari P ke Q dan dari R ke S. Bila jarak antara P dan Q ada sejauh 333 km dan jarak terdekat R - S ada 222 km, maka ; Gradient Barometrik adalah :

$$\text{Dari P ke Q adalah } \frac{111}{333} (1010 - 1000) \text{ mb} = 3,33 \text{ mb}$$

$$\text{dan R ke S adalah } \frac{111}{222} (1010 - 1000) \text{ mb} = 5,00 \text{ mb.}$$

Makin jauh (tinggi) dari muka laut, tekanan udara itupun mekin berkurang. Barometer menunjukkan angka ti-
ap naik vertikal 100 meter itu tetap turun pada titik yang sama, jadi barometer berfungsi sebagai altimeter.

Perlu diketahui bahwa tekanan udara itu tergantung pada lintang sesuatu tempat, tinggi tempat dan tempera-
tur udara maka tekanan udara itu semuanya harus diper-
samakan/dijabarkan terlebih dahulu dengan ; a. lintang
 45° (LU/LS), b. tinggi dari muka laut (diukur dari 0
meter) dan c. suhu udara pada 0° Celsius.

BAB III

KLASSIFIKASI IKLIM

Klassifikasi iklim dapat dipelajari menurut fisis, vertikal dan horizontal. Di samping itu klassifikasi iklim juga dapat dipelajari menurut Koppen, Thontusite, Schmit, Oclkus, Meyer dan Pranat Mangsu. Ahli-ahli dimaksud telah mencoba mengemukakan sistem atau klassifikasi iklim yang mereka dsarkan kepada hasil penelitiannya. Masing-masingnya mempunyai tekanan yang pada prinsipnya satu sama lain mempunyai tujuan yang sama.

Iklim berdasarkan teoritis berbeda dengan iklim berdasarkan fisis. Berdasarkan teoritis daerah iklim menggunakan batas-batas lintang, oleh karena itu dinamai pula iklim pasti atau iklim matahari. Dikatakan iklim matahari karena garis-garis lintang tertentu dilewati oleh matahari dalam masa setahun.

Bila dipelajari iklim berdasarkan fisis, dimana daerah iklim dibatasi oleh garis isotherma tertentu. Pada hal menurut fisis itu tidak cukup dengan isotherma, karena harus diperhitungkan banyaknya curahan hujan, penguapan, lamanya hari hujan, hari hujan dan penempean basah dan kering.

Iklim fisis telah diklassifikasikan menurut sistem yang menelitinya, jika hal-hal di atas, penyebaran dan lokasi iklim itu secara horizontal. Sedangkan iklim berdasarkan garis tinggi (attitude) yaitu di atas zone iklim vertikal, seperti yang ditemukah oleh Yung Hun.

Selain dari itu iklim dapat diperhitungkan dan dipelajari berdasarkan lokasi dan distribusi iklim. Penamaannya didasarkan kepada pengaruh lingkungan geografis seperti ; sifat iklim darat, iklim laut, iklim pegunungan , iklim lembah, iklim kutub, iklim gurun, iklim tundra, iklim savana, dan iklim tropis.

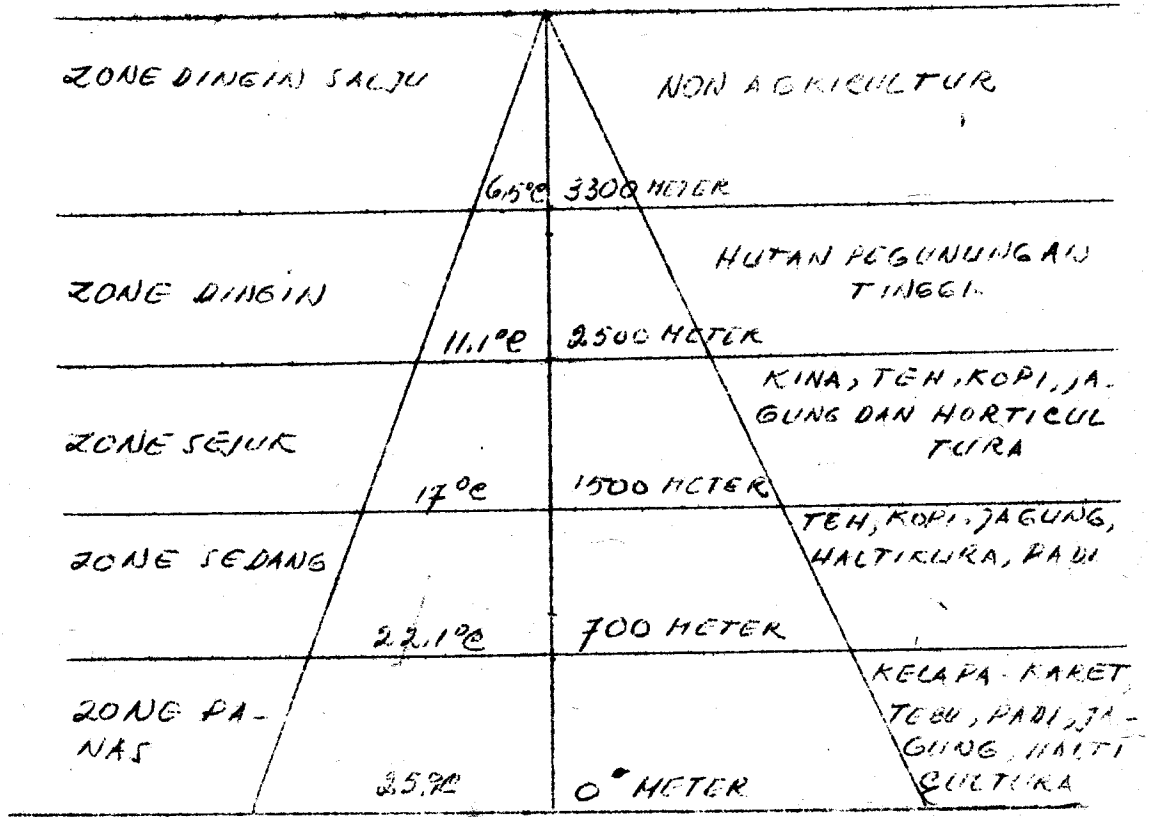
A. ZONE IKLIM VERTIKAL, HORIZONTAL DAN FISIS

1. Zone Iklim Vertikal

Zone iklim vertikal yang terkenal adalah yang dikemukakan oleh Junghun. Junghun membuat klasifikasi iklim berdasarkan garis tinggi. Garis tinggi akan mempengaruhi iklim nabati/tumbuh-tumbuhan.

Bila perubahan meteorologi di daerah lintang sedang itu amat jelas, maka untuk daerah tropika perubahan itu nampak pada ketinggian tempat, hal ini selalu diperhatikan Junghun seperti dalam gambar di bawah.

PEMBAGIAN IKLIM BERDASARKAN KEKETINGGIAN MENURUT JUNGHUN



Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa rata-rata pada ketinggian 0° mempunyai suhu 25,1°C dengan zone iklim panas, maka tumbuh-tumbuhan yang dapat ditanam adalah; ke-

INSTITUT PERTANIAN
IPR PADANG