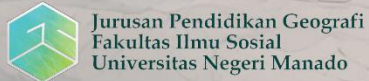


Buku ini mendalami hidrometeorologi dengan mempelajari hubungan antara unsur-unsur meteorologi dengan siklus hidrologi, tekanannya pada hubungan timbal balik. Unsur-unsur meteorologi meliputi presiptasi (hujan), evaporasi (penguapan), evapotranspirasi (penguapan danau), temperatur (tekanan/suhu), tekanan udara (humidity (air), (sinar matahari (radiasi/pancaran) dan kecepatan angin. Atmosfer bumi, yang dipengaruhi oleh air, melindungi planet ini dari radiasi matahari dan mendistribusikan air ke permukaan serta menggambarkan pola cuaca regional. Faktor-faktor seperti konduktivitas termal, suhu, kapasitas udara, dan garis lintang mempengaruhi perbedaan suhu. Curah hujan, dan dampak El-Niño dan La-Niña yang memengaruhi pola cuaca global juga dibahas pada buku ini.



Jurusan Pendidikan Geografi  
Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Manado

Jurusan Pendidikan Geografi Lantai II Gedung Fakultas Ilmu Sosial  
dan Hukum Universitas Negeri Manado

Jl. Kampus UNIMA di Tondano, Kelurahan Tounsaruru  
Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa – Sulawesi Utara  
Kode Pos 95618

E-mail : [pendgeografi@unima.ac.id](mailto:pendgeografi@unima.ac.id) atau  
[penerbit\\_pendidikangeografi@unima.ac.id](mailto:penerbit_pendidikangeografi@unima.ac.id)

Website : [penerbit.pgeografi.unima.ac.id](http://penerbit.pgeografi.unima.ac.id)



Drs. Denny Maliangkay, M.Si

Hidrometeorologi

Drs. Denny Maliangkay, M.Si

# HIDROMETEOROLOGI



Editor: Dr. Erick Lobja, S.Pd., M.Si  
Muhammad Isa Ramadhan, S.Pd., M.Si

# HIDROMETEOROLOGI

## UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Perlindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# HIDROMETEOROLOGI

Denny Maliangkay



Jurusan Pendidikan Geografi  
Fakultas Ilmu Sosial  
Universitas Negeri Manado

## HIDROMETEOROLOGI

**Penulis : Drs. Denny Maliangkay, M.Si**

**Editor : Dr. Erick Lobja, S.Pd., M.Si  
Muhamad Isa Ramadhan, S.Pd., M.Pd**

Huruf dan Ukuran :

Constantia (11), xii + 123 , Uk: UNESCO (15,5 x 23 cm)

ISBN :

**978-623-88917-7-1**

Cetakan Pertama :

**Januari, 2024**

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Hidrometeorologi/Drs. Denny Maliangkay, M.Si; editor, Dr. Erick Lobja, S.Pd., M.Si, Muhamad Isa Ramadhan, S.Pd., M.Pd/Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Manado, 2024.

Hak Cipta 2024, Pada Penulis

---

Isi diluar tanggung jawab percetakan

---

**Copyright © 2024 by Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Manado**

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT JURUSAN PENDIDIKAN GEOGRAFI FAKULTAS ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO**

Jurusan Pendidikan Geografi Lantai II Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum  
Jl. Kampus UNIMA di Tondano Kelurahan Tounsaru Kecamatan Tondano  
Selatan Kabupaten Minahasa - Sulawesi Utara 95618

Telp/Faks : (0431) 322452

Email : [pendgeografi@unima.ac.id](mailto:pendgeografi@unima.ac.id)

: [penerbit\\_pendidikangeografi@unima.ac.id](mailto:penerbit_pendidikangeografi@unima.ac.id)

Website : [penerbit.pgeografi.unima.ac.id](http://penerbit.pgeografi.unima.ac.id)

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kasih atas kemampuan yang diberikan untuk menyelesaikan buku Hidrometeorologi.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita seringkali menyaksikan fenomena alam yang terkait erat dengan interaksi antara atmosfer dan siklus hidrologi. Buku ini hadir sebagai upaya untuk memperluas pemahaman kita tentang kompleksitas serta dinamika di balik peristiwa-peristiwa tersebut. Pengetahuan yang diperoleh dari buku ini diharapkan dapat menjadi landasan yang kokoh bagi pembaca untuk memahami dan mengatasi berbagai tantangan yang muncul dalam konteks hidrometeorologi. Tak lupa, beragam soal latihan juga disajikan untuk memperkaya pemahaman pembaca serta mengasah kemampuan dalam menerapkan konsep-konsep yang dipelajari.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, serta kepada pembaca yang telah memilih untuk menjelajahi dunia hidrometeorologi bersama kami. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi pembaca dan menjadi sumber inspirasi yang berharga.

Tondano, Januari 2024

Penulis  
Denny Maliangkay

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI .....	VI
DAFTAR GAMBAR .....	X
DAFTAR TABEL.....	XII
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. PENDAHULUAN.....	1
B. RUANG LINGKUP HIDROMETEOROLOGI.....	1
C. SIKLUS HIDROLOGI.....	3
D. GANGGUAN SIKLUS HIDROLOGI.....	5
E. RANGKUMAN.....	6
F. SOAL LATIHAN .....	7
<b>BAB 2 KOMPOSISI UDARA .....</b>	<b>8</b>
A. PENDAHULUAN.....	8
B. KOMPOSISI UDARA .....	8
C. STRUKTUR VERTIKAL ATMOSFER.....	11
1. <i>Lapisan Troposfer</i> .....	11
2. <i>Lapisan Stratosfer</i> .....	12
3. <i>Lapisan Mesosfer</i> .....	13
4. <i>Lapisan Termosfer</i> .....	13
5. <i>Lapisan Eksosfer</i> .....	13
D. RANGKUMAN.....	14
E. SOAL LATIHAN .....	15
<b>BAB 3 UNSUR CUACA DAN IKLIM.....</b>	<b>16</b>
A. PENDAHULUAN.....	16
B. UNSUR CUACA DAN IKLIM.....	16
C. SUHU UDARA .....	16
D. FLUKTUASI TEMPERATUR HARIAN.....	19
E. TEKANAN UDARA .....	20
F. AGIHAN TEMPERATUR MENDATAR.....	21
G. KELEMBABAN UDARA.....	22
H. KAPASITAS UDARA DAN KEJENUHAN .....	22
I. TITIK EMBUN DAN KONDENSASI.....	22
J. UKURAN KELEMBABAN UDARA .....	23
K. SEBARAN KELEMBABAN .....	23
L. VARIASI KELEMBABAN (HARIAN/TAHUNAN) .....	24
M. RANGKUMAN.....	24

N. SOAL LATIHAN .....	25
<b>BAB 4 PRESIPITASI (HUJAN) .....</b>	<b>26</b>
A. PENDAHULUAN.....	26
B. PRESIPITASI (METEOROLOGI).....	26
C. PEMBENTUKAN HUJAN.....	29
D. KLASIFIKASI HUJAN .....	30
E. INTENSITAS.....	36
F. PERIODE KEMBALI.....	36
G. PRAKIRAAN CUACA.....	37
H. PENGHITUNGAN HUJAN SUATU DAERAH.....	37
I. DATA HUJAN.....	41
J. TIGA POLA CURAH HUJAN INDONESIA.....	41
K. RANGKUMAN.....	43
L. SOAL LATIHAN .....	44
<b>BAB 5 PRESIPITASI BUATAN .....</b>	<b>45</b>
A. PENDAHULUAN.....	45
B. HUJAN BUATAN.....	45
C. PENYEBARAN HUJAN.....	47
D. KONSISTENSI DATA HUJAN .....	48
E. RANGKUMAN.....	48
F. SOAL LATIHAN .....	48
<b>BAB 6 HUJAN ASAM (ACID RAIN) .....</b>	<b>50</b>
A. PENDAHULUAN.....	50
B. PENGERTIAN HUJAN ASAM.....	50
C. RANGKUMAN.....	52
D. SOAL LATIHAN .....	52
<b>BAB 7 PENGUAPAN (EVAPORASI).....</b>	<b>53</b>
A. PENDAHULUAN.....	53
B. EVAPORASI .....	53
B. PROSES PENGUAPAN .....	54
D. PENGUAPAN PADA AIR.....	55
E. CAIRAN YANG TERSISA .....	56
F. EVAPORASI SECARA MOLEKULER.....	57
G. EVAPOTRANSPIRASI.....	60
H. PENGUKURAN EVAPOTRANSPIRASI .....	63
1. <i>Metode Thornthwaite</i> .....	63
2. <i>Metode Blaney-Criddle</i> .....	64
3. <i>Metode Turc-Langbein</i> .....	65
4. <i>Metode Penman</i> .....	66
I. EVAPOTRANSPIRASI DAN SIKLUS AIR .....	68
1. <i>Metode Tak langsung</i> .....	68
2. <i>Metode Eksperimental</i> .....	69



3. Kovarian Eddy.....	69
J. RANGKUMAN.....	71
K. SOAL LATIHAN .....	72
<b>BAB 8 TRANSPIRASI .....</b>	<b>73</b>
A. PENDAHULUAN.....	73
B. PERANAN DAN MANFAAT TRANSPIRASI .....	74
C. EVAPOTRANSPIRASI (EVAPORASI DAN TRANSPIRASI).....	76
D. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TRANSPIRASI .....	77
E. PENGUKURAN EVAPORASI DAN TRANSPIRASI .....	77
1. Pengukuran langsung.....	78
2. Pendugaan Evaporasi dengan Rumus Empiris.....	78
3. Evaporasi pada Danau atau Waduk .....	80
4. Evapotranspirasi potensial ( $E_p$ ).....	81
5. Metode Thornthwaite (Kijne, 1974, dalam ILRI 16 - val III) .....	81
6. Evapotranspirasi Aktual Rata-rata Tahunan ( $E_a$ ) .....	82
7. Metode Jensen dan Haise.....	82
F. RANGKUMAN.....	83
G. SOAL LATIHAN .....	83
<b>BAB 9 ANGIN.....</b>	<b>84</b>
A. PENDAHULUAN.....	84
B. PENGERTIAN ANGIN.....	84
C. GAYA YANG MEMPENGARUHI ANGIN.....	88
D. ANGIN GEOSTROPIK ( $F_C = PGF$ ) .....	90
E. ANGIN LAUT DAN ANGIN DARAT .....	94
F. ANGIN LEMBAH, ANGIN GUNUNG DAN ANGIN FOHN .....	95
G. RANGKUMAN .....	96
H. SOAL LATIHAN .....	97
<b>BAB 10 AWAN .....</b>	<b>98</b>
A. PENDAHULUAN.....	98
B. PENGERTIAN AWAN.....	98
C. JENIS-JENIS AWAN .....	99
1. Menurut Morfologinya (bentuknya).....	99
2. Berdasarkan Ketinggiannya .....	99
D. PEMBENTUKAN AWAN .....	101
E. RANGKUMAN .....	102
F. LATIHAN SOAL.....	103
<b>BAB 11 GUNTUR DAN PETIR .....</b>	<b>104</b>
A. PENDAHULUAN.....	104
B. TEORI GUNTUR (GURUH) .....	104
C. PETIR .....	104
G. JENIS-JENIS PETIR.....	106
H. RANGKUMAN .....	108



I. SOAL LATIHAN .....	109
<b>BAB 12 PERUBAHAN IKLIM GLOBAL EL-NINO DAN LA-NINA...</b>	<b>110</b>
A. PENDAHULUAN.....	110
B. EL-NINO DAN LA-NINA.....	110
C. RAMA BUOY PREDIKSI MUSIM HUJAN DI INDONESIA .....	112
D. RANGKUMAN .....	113
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>114</b>
<b>SENARAI.....</b>	<b>116</b>
<b>INDEKS.....</b>	<b>120</b>
<b>RIWAYAT PENULIS.....</b>	<b>122</b>
<b>SINOPSIS.....</b>	<b>123</b>

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. SIKLUS HIDROLOGI.....	3
GAMBAR 2. PERUBAHAN FASE AIR.....	11
GAMBAR 3. PEMBAGIAN LAPISAN BERDASARKAN SUHU.....	14
GAMBAR 4. PENGARUH ATMOSFER TERHADAP ENERGI PANAS MATAHARI ....	19
GAMBAR 5. PERILAKU RADIASI MATAHARI DAN RADIASI BUMI (24 JAM) DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR.....	20
GAMBAR 6. BENTUK BUTIR HUJAN MENURUT UKURANNYA.....	30
GAMBAR 7. HUJAN FRONTAL.....	32
GAMBAR 8. HUJAN KONVEKTIF.....	32
GAMBAR 9. HUJAN ZENITHAL ATAU HUJAN TROPIS.....	33
GAMBAR 10. HUJAN KONVERGENSI.....	33
GAMBAR 11. HUJAN OROGRAFIS.....	34
GAMBAR 12. HUJAN OROGRAFIS.....	34
GAMBAR 13. ALAT PENGUKUR CURAH HUJAN.....	35
GAMBAR 14. PENGUKUR HUJAN STANDARD.....	35
GAMBAR 15. CARA RATA-RATA & CARA RATA POLIGON.....	38
GAMBAR 16. PROSES TERJADINYA HUJAN.....	39
GAMBAR 17. POLA IKLIM INDONESIA .....	42
GAMBAR 18. PENGUAPAN .....	54
GAMBAR 19. PROSES PENGUAPAN.....	55
GAMBAR 20. PROSES PELEPASAN MOLEKUL.....	58
GAMBAR 21. EVAPORASI DAN KONDENSASI .....	59
GAMBAR 22. GRAFIK DISTRIBUSI ENERGI .....	60
GAMBAR 23. KOMPONEN EVAPOTRANSPIRASI.....	61
GAMBAR 24. PERISTIWA AIR MENJADI UAP PADA TUMBUHAN .....	73
GAMBAR 25. PROSES TRANSPIRASI.....	75
GAMBAR 26. <i>PENGUKURAN TRANSPIRASI DENGAN LYSIMETER</i> .....	76
GAMBAR 27. ANEMOMETER (ALAT PENGUKUR KECEPATAN ANGIN).....	85
GAMBAR 28. ARAH ROTASI ANGIN .....	85
GAMBAR 29. ARAH DAN TEKANAN ANGIN.....	86
GAMBAR 30. ARAH GAYA CORIOLIS UTARA DAN SELATAN BUMI.....	89
GAMBAR 31. ILUSTRASI GAYA GESEK .....	89
GAMBAR 32. GAYA ANGIN YANG TERJADI.....	89
GAMBAR 33. ILUSTRASI ARAH ANGIN BERUBAH .....	90
GAMBAR 34. ILUSTRASI ANGIN GEOSTROPIK.....	90
GAMBAR 35. ILUSTRASI DAERAH TEKANAN TINGGI.....	92
GAMBAR 36. ILUSTRASI DAERAH TEKANAN RENDAH .....	93
GAMBAR 37. ILUSTRASI TEKANAN RENDAH DAN TINGGI .....	93
GAMBAR 38. GAMBAR 38. ANGIN DARAT DAN ANGIN LAUT .....	95

GAMBAR 39. HIMAWARI-9 CLOUD TYPE – INDONESIA.....	100
GAMBAR 40. AWAN ELEKTRON.....	100
GAMBAR 41. PENYEBARAN AWAN MENURUT LINTANG .....	102
GAMBAR 42. PROSES IONISASI DAN GESEKAN ANTAR AWAN.....	106
GAMBAR 43. JENIS-JENIS PETIR.....	108
GAMBAR 44. EFEK RUMAH KACA .....	110
GAMBAR 45. EL-NINO DAN LA-NINA .....	111

## DAFTAR TABEL

TABEL 1. SKALA DASAR SATUAN DERAJAT .....	17
TABEL 2. DERAJAT CURAH HUJAN DAN INTENSITAS CURAH HUJAN.....	28
TABEL 3. PERUBAHAN CAIRAN MOLEKUL .....	60
TABEL 4. KISARAN NILAI KOEFISIEN PANCI .....	71



## **BAB 1**

# **PENDAHULUAN**

### **A. PENDAHULUAN**

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah teori transfer massa kesetimbangan energi, pendekatan fluktuasi, interpretasi data klimatologi, teknik analisa manajemen air, dan estimasi model manajemen air. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah untuk kehidupan sehari-hari dengan mengetahui menguasai Hidrometeorologi, akan menjadi bahan pertimbangan bagi mahasiswa dalam melestarikan sumber daya alam atau konservasi sumberdaya tanah dan air di suatu wilayah.

### **B. RUANG LINGKUP HIDROMETEOROLOGI**

Dalam kehidupan sehari-hari baik secara langsung maupun tidak kita selalu membutuhkan udara baik untuk bernafas ataupun melakukan kegiatan lain. Udara adalah salah satu zat yang berbentuk gas.

Perkembangan yang cepat ilmu tentang bumi pada akhir-akhir ini telah memberikan pada kita pandangan baru tentang lingkungan alam dan tentang kemungkinan metode-metode modifikasi atau kontrol terhadap lingkungan. Diantara ilmu-ilmu pengetahuan tentang bumi yang terpenting saat ini perlu diketahui adalah yang berkaitan dengan penyebaran dan gerakan air di atas bumi.



## BAB 2

# KOMPOSISI UDARA

### A. PENDAHULUAN

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah unsur cuaca dan iklim ialah temperatur udara, kelembaban udara, curah hujan, tekanan udara, angin, durasi sinar matahari, dan beberapa unsur lainnya. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui komponen lapisan atmosfer.

### B. KOMPOSISI UDARA

Pada lapisan atmosfer terkandung berbagai macam gas. Berdasarkan volumenya, jenis gas yang paling banyak terkandung berturut-turut adalah nitrogen ( $N_2$ ) sebanyak 78,08%, oksigen ( $O_2$ ) sebanyak 20,95%, argon (Ar) sebanyak 0,93%, serta karbon dioksida ( $CO_2$ ) sebanyak 0,03%. Berbagai jenis gas lainnya juga terkandung dalam atmosfer, tetapi dalam konsentrasi yang jauh lebih rendah, misalnya neon (Ne), helium (He), kripton (Kr), hidrogen ( $H_2$ ), xenon (Xe), ozon ( $O_3$ ), metana dan uap air. Di antara gas-gas yang terkandung di dalam atmosfer tersebut, karbon dioksida dan uap air terkandung dalam konsentrasi yang bervariasi dari tempat ke tempat, serta dari waktu ke waktu untuk uap air (Lakitan, 2002).

Ada dua jenis gerak Atmosfer yaitu gerak nisbi terhadap permukaan bumi yang dinamakan dengan angin, dan gerak bersama-sama dengan bumi yang berotasi terhadap sumbunya,



## **BAB 3**

# **UNSUR CUACA DAN IKLIM**

### **A. PENDAHULUAN**

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah curah hujan, angin dan awan. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui dapat menghitung suhu udara rata-rata suatu lokasi berdasarkan ketinggian tempat.

### **B. UNSUR CUACA DAN IKLIM**

Unsur cuaca dan iklim ialah temperatur, udara, kelembaban udara, curah hujan, tekanan udara, angin, durasi sinar matahari, dan beberapa unsur lainnya (Tjasyono, 2004). Temperatur udara biasanya diukur dengan termometer air raksa. Temperatur udara maksimum diukur dengan termometer maksimum yaitu termometer air raksa yang diletakkan horizontal agak miring ke atas karena adanya tegangan permukaan. Temperatur minimum diukur dengan dengan termometer minimum dengan cairan alkohol.

### **C. SUHU UDARA**

Temperatur atau suhu udara merupakan unsur iklim yang sangat penting. Suhu udara berubah dengan tempat dan waktu. Pada umumnya temperatur maksimum terjadi sesudah tengah hari, biasanya sekitar jam 14.00 dan temperatur minimum terjadi jam 06.00 atau sekitar matahari terbit. Satuan derajat Celcius





## BAB 4

# PRESIPITASI (HUJAN)

### A. PENDAHULUAN

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah unsur cuaca dan iklim ialah temperatur udara, kelembaban udara, tekanan udara, angin, durasi sinar matahari. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui komponen lapisan atmosfer serta proses terjadinya hujan.

### B. PRESIPITASI (METEOROLOGI)

Curah hujan adalah komponen penting dari siklus air dan sumber utama air tawar di Bumi. Diperkirakan sekitar 505.000 km<sup>3</sup> air jatuh sebagai presipitasi setiap tahunnya, dan 398.000 km<sup>3</sup> jatuh ke laut. Curah hujan dapat terjadi dalam berbagai bentuk, termasuk hujan, hujan beku, hujan ringan, salju, dan hujan es. Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi yang awalnya jatuh ke bumi namun menguap sebelum mencapai permukaannya.

Dalam meteorologi, curah hujan merupakan hasil kondensasi uap air di atmosfer. Ini terjadi ketika atmosfer menjadi jenuh, dan air mengembun dan keluar dari larutan (mengendap). Udara menjadi jenuh melalui pendinginan atau penambahan uap air. Curah hujan dapat terjadi dalam beberapa bentuk, termasuk hujan, hujan beku, hujan ringan, salju, dan hujan es.

Air hujan yang berbentuk cair atau padat jatuh ke bumi yang diawali dengan proses kondensasi atau sublimasi. Awan adalah



## **BAB 5**

# **PRESIPITASI BUATAN**

### **A. PENDAHULUAN**

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah Curah Hujan. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui hujan buatan

### **B. HUJAN BUATAN**

Hujan buatan, juga dikenal sebagai penyemaian awan, adalah upaya manusia untuk meningkatkan curah hujan dengan mengubah proses fisik di awan. Ini melibatkan proses tumbukan dan penggabungan serta proses nukleasi es. Namun, hujan buatan tidak menciptakan sesuatu yang sia-sia. Untuk melaksanakan hujan buatan diperlukan kandungan air yang cukup agar awan dapat mencapai permukaan bumi. Selama berabad-abad, manusia telah berupaya menurunkan hujan pada musim kemarau atau mempercepat dimulainya musim hujan. Upaya modern, yang didasarkan pada prinsip-prinsip ilmiah, menghadapi kesulitan yang sama seperti eksperimen sebelumnya. Fondasi dari sebagian besar upaya pembuatan hujan modern terletak pada proses dimana kristal es membentuk presipitasi.

Awan berkembang dan tumbuh tanpa menghasilkan curah hujan karena bentuknya yang seragam dan suhunya di bawah titik beku. Jika inti yang membeku memasuki awan seperti itu, kristal es akan terbentuk, yang mengarah pada proses alami pertumbuhan kristal es dengan butiran awan yang sangat dingin.



## BAB 6

# HUJAN ASAM (*ACID RAIN*)

### A. PENDAHULUAN

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah unsur cuaca dan iklim ialah temperatur udara, kelembaban udara, tekanan udara, angin, durasi sinar matahari. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui komponen lapisan atmosfer

### B. PENGERTIAN HUJAN ASAM

Hujan asam adalah jenis hujan dengan pH di bawah 5,6 yang secara alami bersifat asam akibat pelarutan karbon dioksida di udara. Jenis asam ini membantu melarutkan mineral dalam tanah yang dibutuhkan oleh tumbuhan dan hewan. Hujan asam disebabkan oleh belerang, pengotor bahan bakar fosil, dan nitrogen di udara, yang bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur dioksida dan nitrogen oksida. Hal ini terjadi akibat alam dan perbuatan manusia, seperti erupsi gunung api, proses di darat, dan laut.

Phoenix, salah satu parameter penentu kualitas air, didefinisikan sebagai jumlah ion  $H^+$  yang terkandung dalam suatu benda. Hujan dan salju yang merupakan sumber utama air tawar di bumi memiliki nilai pH sekitar 5,6 jika relatif bebas polusi. Namun hujan asam kini sudah menjadi hal yang lumrah karena adanya emisi pencemaran dari berbagai sumber, seperti gas buang industri, emisi kendaraan bermotor, dan faktor alam seperti gas



## **BAB 7**

# **PENGUAPAN (EVAPORASI)**

### **A. PENDAHULUAN**

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah curah Hujan. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui penguapan.

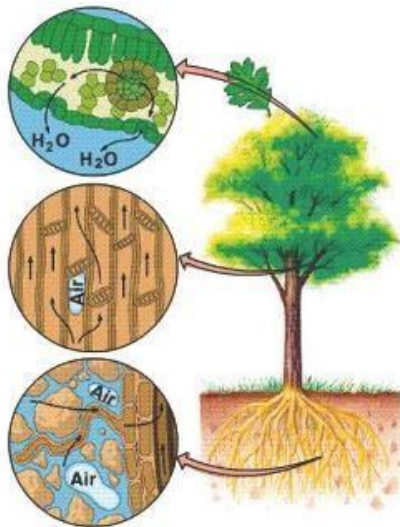
### **B. EVAPORASI**

Penguapan adalah proses perubahan spontan molekul dalam keadaan cair menjadi gas, kebalikan dari kondensasi. Hal ini terlihat dari hilangnya suatu cairan secara bertahap jika terkena gas dalam jumlah besar. Evaporasi dapat didefinisikan dalam dua kondisi: evaporasi alami dan evaporasi yang dihasilkan dari uap panas yang disuplai ke peralatan. Penguapan didasarkan pada proses perebusan intensif, yang meliputi pemberian panas pada cairan, pembentukan gelembung akibat uap, pemisahan uap dari cairan, dan pengembunan uap. Panas dapat disuplai secara alami atau dengan menambahkan uap.

# BAB 8 TRANSPIRASI

## A. PENDAHULUAN

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah curah hujan dan evaporasi. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat memprediksi transpirasi.



**Gambar 24. Peristiwa Air Menjadi Uap pada Tumbuhan**

Transpirasi adalah proses perubahan air menjadi uap, yang naik ke udara melalui jaringan tanaman seperti stomata daun,



## BAB 9 ANGIN

### A. PENDAHULUAN

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah Hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah radiasi matahari. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui dinamika angin.

### B. PENGERTIAN ANGIN

Angin merupakan aliran udara dalam jumlah besar yang disebabkan oleh perputaran bumi dan perbedaan tekanan udara disekitarnya. Ia berpindah dari daerah bertekanan udara tinggi ke bertekanan udara rendah, di mana udara panas mengembang dan menjadi lebih ringan, sehingga menyebabkannya naik. Hal ini menyebabkan tekanan udara turun sehingga menyebabkan udara dingin di sekitarnya mengalir ke daerah bertekanan rendah. Udara menyusut dan menjadi lebih berat, jatuh ke tanah. Di atas permukaan tanah, udara menjadi panas kembali dan naik kembali.

Angin disebabkan oleh *Pressure Gradient Force* (PGF) yang mempunyai arah dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Besarnya gaya gradien ini mempengaruhi besar kecilnya hembusan angin. Gradien Tekanan (GF) mempunyai nilai negatif, karena berpindah dari tekanan rendah ke tekanan tinggi. Tekanan adalah gaya per satuan luas yang diberikan oleh berat molekul pada permukaan tertentu. Barometer digunakan untuk mengukur tekanan, dengan milibar (mb) sebagai satuan yang umum digunakan. Hukum I



# BAB 10 AWAN

## A. PENDAHULUAN

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah presipitasi (hujan), Evaporasi dan angin. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui dinamika awan.

## B. PENGERTIAN AWAN

Awan adalah kumpulan tetesan air atau kristal es yang terbentuk akibat kondensasi atau sublimasi uap air di udara. Mereka juga dapat dilihat sebagai kabut, massa yang terlihat tertarik oleh gravitasi, atau awan dan nebula antarbintang. Ilmu awan atau fisika awan, salah satu cabang ilmu meteorologi, mempelajari awan ini. Teori awan elektron, yang dikemukakan oleh Drude dan Lorentz, menyatakan bahwa dalam kristal logam, setiap atom melepaskan elektron valensinya untuk membentuk awan elektron dan kation bermuatan positif. Ion logam bermuatan positif ini ditemukan pada jarak tertentu satu sama lain di dalam kristal. Elektron valensi terdelokalisasi ke semua ion logam, memungkinkannya bergerak bebas di seluruh kristal, mirip dengan bagaimana molekul gas dapat bergerak bebas di ruang tertentu.





## **BAB 11**

# **GUNTUR DAN PETIR**

### **A. PENDAHULUAN**

Sasaran pembelajaran adalah seluruh mahasiswa prodi ilmu Geografi yang mengontrak mata kuliah Hidrometeorologi. Kemampuan yang menjadi prasyarat telah lulus mata kuliah hidrologi dan Meteorologi dan Klimatologi. Keterkaitan bahan pembelajar dengan pokok bahasan lainnya adalah angin dan awan. Manfaat atau pentingnya bahan pembelajaran ini adalah, agar mahasiswa dapat mengetahui dinamika angin dan awan.

### **B. TEORI GUNTUR (GURUH)**

Guntur, gelombang kejut suara, dihasilkan oleh pemanasan dan pemuain udara yang cepat selama sambaran petir. Itu terjadi ketika udara berubah menjadi plasma dan meledak sehingga menimbulkan suara menggelegar. Teori tercatat pertama diajukan oleh Aristoteles pada abad ketiga Masehi, dan teori-teori berikutnya pun bermunculan. Pada pertengahan abad ke-19, teori yang diterima adalah bahwa petir menciptakan ruang hampa di jalurnya, dan guntur disebabkan oleh pergerakan udara yang mengisi ruang kosong tersebut. Pada akhir abad ke-19, masyarakat percaya bahwa guntur disebabkan oleh ledakan uap air ketika air dipanaskan di jalur petir. Pada abad ke-20, dicapai kesepakatan bahwa guntur disebabkan oleh gelombang kejut di udara akibat ekspansi termal plasma secara tiba-tiba di jalur petir.

### **C. PETIR**

Petir merupakan peristiwa alam yang terjadi akibat pergerakan muatan negatif (elektron) menuju muatan positif (proton). Ini



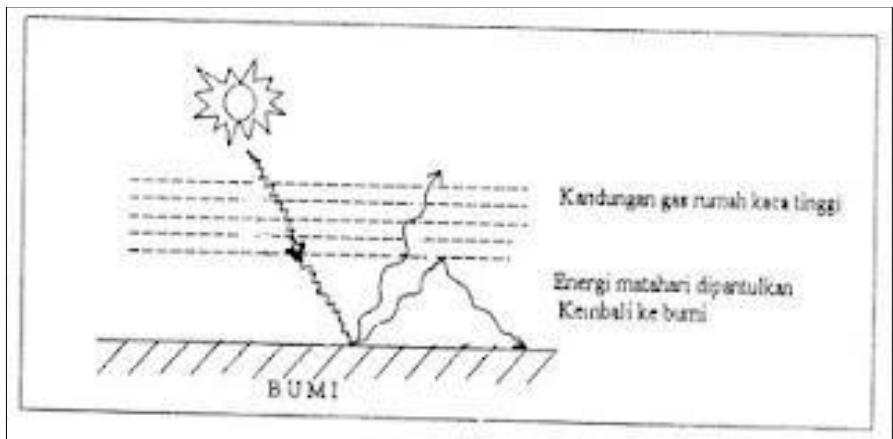
## BAB 12

# PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

## EL-NINO DAN LA-NINA

### A. PENDAHULUAN

Sekarang iklim tidak lagi bersifat tetap sepanjang tahun, ada kalanya mengalami perubahan dinamakan gangguan iklim. Banyaknya  $\text{CO}_2$  dan gas-gas polutan lain di udara menyebabkan sinar matahari yang sampai ke bumi dan akan dipancarkan kembali ke angkasa, sebagian tertahan oleh gas-gas itu, kemudian dikembalikan lagi ke bumi. Akibatnya suhu udara di bumi makin panas. Gejala ini disebut efek rumah kaca (*greenhouse effect*).



Gambar 44. Efek Rumah Kaca

### B. EL-NINO DAN LA-NINA

El-Nino merupakan peristiwa perubahan iklim yang terjadi ketika suhu air permukaan laut di pesisir Peru-Ekuador

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. R., & Pruitt, W. O. (1986). Rational Use of The FAO Blaney-Criddle Formula. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 112 (2), 139-155.
- Al-Nakshabandi, G. A., & Kljne, J. W. (1974). Potential Evapotranspiration in Central Iraq Using The Penman Method with Modified Wind Function. *Journal of Hydrology*, 23 (3-4), 319-328.
- Asdak, C. (2023). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: UGM Press.
- Chorley, R. J. (2019). *Introduction to Physical Hydrology (Ed)*. United Kingdom: Routledge.
- Harto, S. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- J, C., Liu, Y., Lei, T., & Pereira, L. S. (2007). Estimating Reference Evapotranspiration With The FAO Penman-Monteith Equation Using Daily Weather Forecast Messages. *Agricultural and Forest Meteorology*, 145(1-2), 22-35.
- Kartasapoetra, A. G. (2009). *Klimatologi: Pengaruh Iklim terhadap Tanah dan Tanaman (Ed)*. Jakarta: Bina Aksara.
- Kijne, J. W., & Bishay, B. G. (1974). Aggregate Stability of Some Alluvial Soils from Egypt. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 22 (1), 45-53.
- Kodoatie, J. R., & Sjarief, R. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi.
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-Dasar Klimatologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Langmuir, I. (1948). The Growth of Particles in Smokes and Clouds and The Production of Snow from Supercooled Clouds. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 92(3), 167-185.

- Linsley, R. K. (1979). *Water Resources Engineering*. New York: McGraw-Hill.
- Prawiwardoyo, S. (1996). *Meteorologi*. Bandung: ITB.
- Rojali, A. M. (1991). *Alat-Alat Meteorologi*. Jakarta: Departemen Perhubungan, Badan Pendidikan dan Latihan, Balai Pendidikan dan Latihan Meteorologi dan Geofisika.
- Seyhan, E., & Subagyo, S. (1990). *Dasar-Dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soemarto, C. D. (1977). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Strahler, A. H. (2008). *Modern physical geography*. New York: John Wiley & Sons.
- Thorntwaite, C. W. (1933). The climates of the earth. *Geographical Review*, 23(3), 433-440.
- Tjasyono, B. (2004). *Klimatologi*. Bandung: ITB Press.
- Trewartha, T. G., & Horn, H. L. (1981). *An Introduction to Climate*. New York: McGraw-Hill.
- Wisnubroto, S. (1999). *Meteorologi Pertanian Indonesia*. Yogyakarta: Mitra Gama Widya.

## SENARAI

Absorpsi	penyerapan unsur-unsur radiasi matahari, misalnya sinar gamma, sinar-X, dan ultraviolet. Unsur-unsur yang menyerap radiasi matahari tersebut adalah oksigen, nitrogen, ozon, hidrogen, dan debu
Aerosol	partikel yang ukurannya lebih besar daripada ukuran molekul, tetapi cukup kecil sehingga dapat melayang di dalam atmosfer
Air permukaan	air yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa)
Anemometer mangkok	alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Satuan yang biasa digunakan dalam menentukan kecepatan angin adalah km/jam atau knot ( $1 \text{ knot} = 0,5148 \text{ m/det} = 1,854 \text{ km/jam}$ )
Angin	adalah udara yang bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya. Angin bergerak dari tempat bertekanan udara tinggi ke bertekanan udara rendah. atau angin adalah udara yang bergerak dari daerah bertekanan tinggi (maksimum) ke daerah yang bertekanan rendah (minimum)
Angin gunung	angin yang bertiup dari puncak gunung ke lembah gunung yang terjadi pada malam hari
Angin gunung/fohn	angin yang terjadi sesuai hujan Orografis. angin yang bertiup pada suatu wilayah dengan temperatur dan kelembasan yang berbeda
Angin lembah	angin yang bertiup dari arah lembah ke arah puncak gunung yang biasa terjadi pada siang hari
Angin monsun	angin yang berhembus secara periodik (minimal 3 bulan) dan antara periode yang satu dengan yang lain polanya akan berlawanan yang berganti arah secara berlawanan setiap setengah tahun. Biasanya pada setengah tahun pertama bertiup angin darat yang kering dan setengah tahun berikutnya bertiup angin laut yang basah

Angin Barat/Angin Muson Barat	Musim	angin yang mengalir dari Benua Asia (musim dingin) ke Benua Australia (musim panas) dan mengandung curah hujan yang banyak di Indonesia bagian Barat, hal ini disebabkan karena angin melewati tempat yang luas, seperti perairan dan samudra.
Angin Timur/Angin Muson Timur	Musim	angin yang mengalir dari Benua Asia (musim dingin) ke Benua Australia (musim panas) dan mengandung curah hujan yang banyak di Indonesia bagian Barat, hal ini disebabkan karena angin melewati tempat yang luas, seperti perairan dan samudra
Angin pasat		angin bertiup tetap sepanjang tahun dari daerah subtropik menuju ke daerah ekuator (khatulistiwa)
Buys-Ballot		yaitu di belahan bumi utara arah angin membelok ke kanan dan di sebelah selatan arah angin membelok ke kiri
CFC		klorofluorokarbon
Coriolis		kekuatan penyimpangan disebut kekuatan coriolis. Besarnya pengaruh kekuatan Coriolis ini tergantung pada kecepatan angin dan letak geografis suatu tempat. Makin cepat pergerakan angin dan makin ke utara atau ke selatan dan khatulistiwa semakin besar kekuatan Coriolis yang berarti makin besar penyimpangan angin. Kekuatan Coriolis adalah nol di khatulistiwa dan terbesar di kutub
Debu		istilah yang dipakai untuk benda yang sangat kecil sehingga tidak tampak kecuali dengan mikroskop.
Dew point		titik embun disebut temperatur yang bertepatan dengan udara
Difusi matahari	sinar	sinar matahari mengalami difusi berupa sinar gelombang pendek biru dan lembayung berhamburan ke segala arah. Proses ini menyebabkan langit berwarna biru
Efek rumah kaca (greenhouse effect)	kaca	banyaknya CO <sub>2</sub> dan gas-gas polutan lain di udara menyebabkan sinar matahari yang sampai ke bumi dan akan dipancarkan kembali ke angkasa, sebagian tertahan oleh gas-gas itu, kemudian dikembalikan lagi ke bumi, akibatnya suhu udara di bumi makin panas
Eksosfer		lapisan atmosfer yang paling tinggi. Pada lapisan ini, kandungan gas-gas atmosfer sangat rendah. Batas antara eksosfer (yang pada dasarnya juga adalah batas atmosfer) dengan angkasa luar tidak jelas

El-Nino	peristiwa memanasnya suhu air permukaan air laut di pantai Peru-Ekuador (Amerika Selatan)
Evaporasi	penguapan dari lautan, danau, massa air lainnya, dan massa daratan
Evapotranspirasi	proses gabungan dari evaporasi dan transpirasi
Gradien barometris	bilangan yang menunjukkan perbedaan tekanan udara dari dua isobar yang jaraknya 111 km
Guntur/geledek	kata yang digunakan untuk mendeskripsikan gelombang kejut suara yang dihasilkan akibat terjadinya pemanasan dan pemuaiian udara yang sangat cepat ketika dilewati oleh sambaran petir
Hujan	sebuah presipitasi berwujud cairan
Hujan frontal	terjadi di daerah pertemuan antara massa udara panas dan massa udara dingin
Hujan orografis	terjadi karena massa udara yang mengandung uap air dipaksa bergerak naik lereng pegunungan
Hujan zenithal	terjadi karena massa udara yang banyak mengandung uap air naik secara vertikal, sehingga massa udara itu terus mengalami penurunan suhu, sampai akhirnya terjadi pengembunan (kondensasi)
Infiltrasi/Perkolasi ke dalam tanah	air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah
Isobar	garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang sama tekanan udaranya
Kapasitas udara	jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara pada suatu temperatur
Kelembaban udara	banyaknya uap air dalam udara. Kelembaban nisbi merupakan salah satu besaran untuk menyatakan jumlah uap air di atmosfer
Kondensasi	proses pendinginan yang mengubah wujud uap air menjadi air
Konduksi	proses pemanasan secara merambat
Konveksi	proses pemanasan secara mengalir
La-Nina	pada saat El-Nino mulai melemah dan air laut yang panas di pantai Peru-Ekuador bergerak ke barat



Mesosfer	ditandai dengan penurunan orde suhu 0,4 o C setiap 100 meter, karena lapisan ini mempunyai keseimbangan radiasi yang negatif. Bagian atas mesosfer dibatasi oleh mesopause yaitu lapisan di dalam atmosfer yang mempunyai suhu paling rendah, kira-kira -1000 C. Ketinggian sekitar 85 km
Ozon	gas yang molekulnya terdiri dan tiga atom oksigen
Petir	hasil pelepasan muatan listrik di awan
Presipitasi	segala bentuk (salju, hujan batu es, hujan, dan lain-lain), jatuh ke atas vegetasi, batuan gundul, permukaan tanah, permukaan air dan saluran-saluran sungai (presipitasi saluran)
Refleksi	pemanasan matahari terhadap udara tetapi dipantulkan kembali ke angkasa oleh butir-butir air (H <sub>2</sub> O), awan, dan partikel-partikel lain di atmosfer
Stratopause	terletak pada ketinggian 60 km dengan suhu 0oC. Merupakan bagian atmosfer yang berada di atas lapisan troposfer sampai pada ketinggian 50 – 60 km, atau lebih tepatnya lapisan ini terletak di antara lapisan troposfer dan ionosfer.
Sublimasi	proses perubahan wujud es menjadi uap air
Tekanan udara	tekanan yang ditimbulkan oleh massa udara pada permukaan bumi
Termosfer	lapisan atmosfer terletak pada ketinggian 85 dan 300 km yang ditandai dengan kenaikan suhu dari -1000 C sampai ratusan bahkan ribuan derajat
Thermometer	alat untuk mengukur suhu udara atau derajat
TMC	Teknologi Modifikasi Cuaca
Transpirasi	perpindahan air dari tumbuhan ke dalam atmosfer
Tropopause	lapisan udara yang terdapat di antara troposfer dengan stratosfer, di ekuator, tropopause terletak pada ketinggian 18 km dengan suhu - 800 C, sedangkan di kutub tropopause hanya mencapai ketinggian 6 km.
Virga	presipitasi yang pada mulanya jatuh ke bumi tetapi menguap sebelum mencapai permukaannya

# INDEKS

- A**
- Absorpsi, 116  
Aerosol, 116  
Air permukaan, 4, 116  
Anemometer mangkok, 116  
Angin, ix, xi, 21, 40, 84, 85, 86, 87, 88,  
89, 90, 91, 95, 96, 97, 104, 112, 116, 117  
Angin gunung, 96, 116  
Angin gunung/fohn, 116  
Angin lembah, 96, 116  
Angin monsun, 116  
Angin Musim Barat/Angin Muson  
Barat, 117  
Angin Musim Timur/Angin Muson  
Timur, 117  
Angin pasat, 117
- B**
- Buys-Ballot, 117
- C**
- CFC, 117  
Coriolis, 117
- D**
- Debu, 117  
Dew point, 117  
Difusi sinar matahari, 117
- E**
- Efek rumah kaca (greenhouse effect),  
117  
Eksosfer, 13, 117  
El-Nino, xii, 111, 112, 113, 118  
Evaporasi, viii, ix, xi, 2, 4, 6, 10, 53, 57,  
59, 70, 76, 77, 78, 80, 98, 118  
Evapotranspirasi, viii, ix, xi, 10, 60, 61,  
63, 67, 68, 69, 72, 74, 76, 78, 80, 81,  
82, 118
- G**
- Gradien barometris, 118  
Guntur/geledek, 118
- H**
- Hujan, viii, ix, xi, xiii, 26, 27, 28, 29, 30,  
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43,  
45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 73, 111, 115,  
118  
Hujan frontal, 31, 118  
Hujan orografis, xi, 31, 34, 118  
Hujan zenithal, 31, 118
- I**
- Infiltrasi/Perkolasi ke dalam tanah, 4,  
118  
Isobar, 118
- K**
- Kapasitas udara, 22, 118  
Kelembaban udara, 8, 16, 22, 50, 118  
Kondensasi, vii, xi, 11, 22, 39, 59, 118  
Konduksi, 11, 118  
Konveksi, 11, 118
- L**
- La-Nina, xii, 111, 112, 113, 118
- M**
- Mesosfer, 13, 119
- O**
- Ozon, 10, 14, 15, 119
- P**
- Petir, ix, xii, 105, 106, 107, 108, 119  
Presipitasi, viii, 6, 26, 119
- R**
- Refleksi, 119
- S**
- Stratopause, 12, 119  
Sublimasi, 58, 119

## T

Tekanan udara, 20, 119  
Termosfer, 119  
Thermometer, 119  
TMC, 112, 119

Transpirasi, ix, xi, 2, 61, 74, 75, 76, 77,  
83, 119  
Tropopause, 119

## V

Virga, 27, 119

## RIWAYAT PENULIS

Drs. Denny Maliangkay, M.Si, lahir di Desa Kakenturan, Modinding, Minahasa, Sulawesi Utara, pada 24 Desember 1959. Memulai pendidikan di SD GMIM Walewangko (1966-1973), SMP Negeri 1 Langowan (1973-1976), dan SMA Negeri Langowan (1976-1980). Melanjutkan ke Strata Satu (S1) di Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Negeri Manado (1980-1985) dan Strata Dua (S2) pada Geografi Fisik Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (1993-1996).

Penulis bekerja sebagai dosen tetap di Jurusan Pendidikan Geografi, Program Studi Geografi, dan Program Studi Pendidikan IPS Universitas Negeri Manado. Beliau juga menjadi Pembina Olimpiade Geografi tingkat SMA Sulawesi Utara. Mata kuliah yang diajarkan mencakup Meteorologi dan Klimatologi, Hidrometeorologi, Penginderaan Jauh, Geologi/Geomorfologi, Ilmu Tanah, Hidrologi, dan Pengantar Geografi Dasar.

Beberapa artikel yang telah ditulisnya antara lain Kajian Air Tanah Bebas Untuk Kebutuhan Irigasi Padi Sawah pada SUB DAS Noongan - Panasen, *An Evaluation of the Garbage Impact on Coastal Environment Conservation at Kora-Kora Tourism Kapataran Village, Lembean Timur District*, Analisis Kualitas Air Tanah Dangkal di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara, *Study of Landslide Prone on the Road of Tomohon-Tanawangko in Tomohon City*, *Adaptation and Mitigation of Climate Change on Small islands in the Sitaro Islands Regency of North Sulawesi*.

## SINOPSIS

Buku ini mendalami hidrometeorologi dengan mempelajari hubungan antara unsur-unsur meteorologi dengan siklus hidrologi, tekanannya pada hubungan timbal balik. Unsur-unsur meteorologi meliputi presipitasi (hujan), evaporasi (penguapan), evapotranspirasi (penguapan danau), temperatur (tekanan/suhu), tekanan udara (*humidity* (air)), (sinar matahari (radiasi/pancaran) dan kecepatan angin. Atmosfer bumi, yang dipengaruhi oleh air, melindungi planet ini dari radiasi matahari dan mendistribusikan air ke permukaan serta menggambarkan pola cuaca regional. Faktor-faktor seperti konduktivitas termal, suhu, kapasitas udara, dan garis lintang mempengaruhi perbedaan suhu. Curah hujan, dan dampak El-Nino dan La-Nina yang mempengaruhi pola cuaca global juga dibahas pada buku ini.