

KLASIFIKASI IKLIM



Referensi:

- ❑ Tjasyono, B. 2004. Klimatologi, Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB
- ❑ Tjasyono, B. 1999. Klimatologi Umum. Bandung: Penerbit ITB
- ❑ Tjasyono, B. 1992. Klimatologi Terapan. Bandung: Pionir Jaya
- ❑ Daldjoeni, N. dan Sudarmo, P. 2014. Pokok-Pokok Klimatologi. Yogyakarta: Ombak
- ❑ Lakitan, B. 1994. Dasar-Dasar Klimatologi. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- ❑ Oliver, J.E. (ed). 2005. Encyclopedia of World Climatology. New York: Springer

Mengapa perlu klasifikasi iklim?

- ❑ Kombinasi berbagai faktor iklim apabila menempati topografi yang berbeda akan menimbulkan iklim yang sifatnya khas bagi daerah itu (iklim geografis)
- ❑ Topografi berbeda = kombinasi faktor iklim berbeda = iklim geografis berbeda

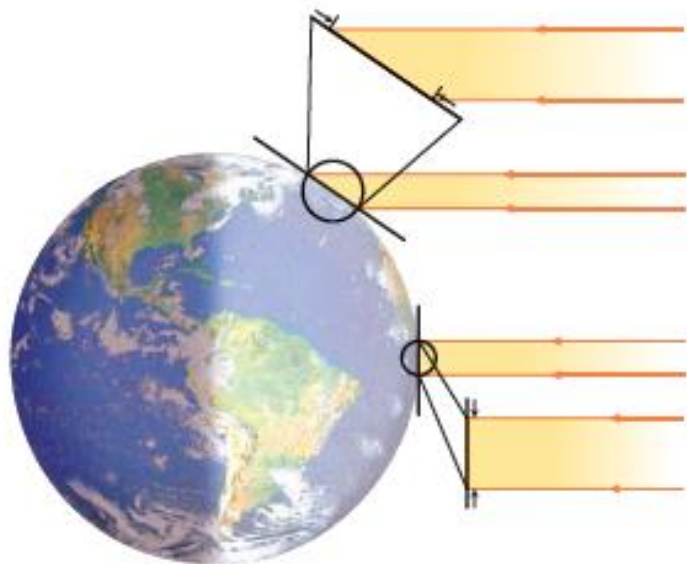


- ❑ Iklim merupakan konsep yang sangat geografis, karena bumi menunjukkan pola iklim yang sangat jelas
- ❑ Dalam geografi iklim dipelajari melalui klimatologi. Kajian klimatologi sangat penting untuk berbagai bidang di luar geografi termasuk pertanian, arsitektur, ekologi, kehutanan, dan ekonomi karena iklim merupakan faktor yang mempengaruhi perilaku manusia dan proses alam melalui berbagai macam cara



Earth-Sun Relationships

Position of Earth in orbit influences amount of radiation received



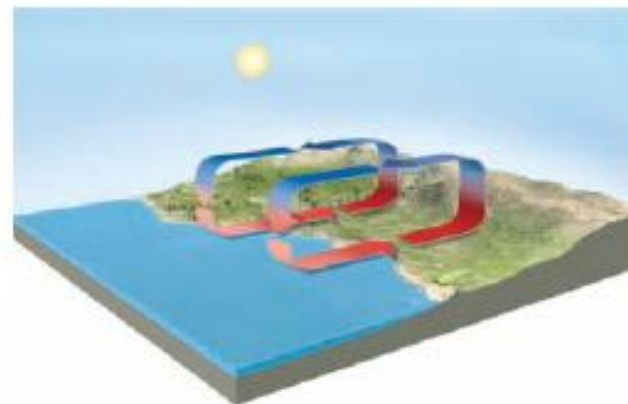
Latitude

Influences Sun angle and length of day



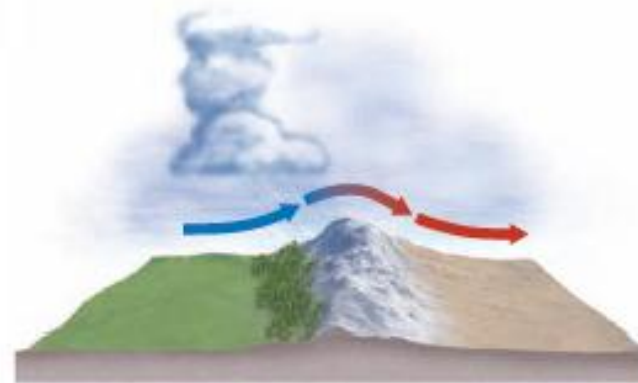
Air circulation

Influences flow of air and position of high- and low-pressure systems



Marine/Continental

Large water bodies moderate temperature, influence air flow, supply water vapor



Topography

Mountains affect precipitation on windward and leeward sides, influence air flow

Figure 9.1 Variables that influence climate. The climate of any given place is determined by the interaction of a variety of factors, such as Earth-Sun relationships, latitude, marine/continental relationships, air circulation, and topography.

Ada dua klasifikasi iklim yang utama:

- ❑ **Pertama**, yang menunjukkan relasi genetis, misalnya semua iklim musim (monsoon climate) tidak sama-sama bersebab pada angin musim.
- ❑ Tetapi sayangnya tidak diperhatikan unsur suhu dan presipitasi sehingga sama-sama termasuk iklim musim tetapi mengandung perbedaan dalam tanggapan biologisnya
- ❑ **Kedua**, klasifikasi berdasarkan efek-efek yang mirip, misalnya semua iklim gurun akan menunjukkan gejala yang sama yaitu kekeringan
- ❑ Tetapi penyebab kekeringan ini dapat berlainan antar gurun

- ❑ Dalam klasifikasi iklim **respon biologi** sangat penting untuk diperhatikan
- ❑ Hal ini karena klimatologi sebagai bagian dari ilmu kebumiharian sudah selayaknya memperhatikan kausal antara persebaran iklim tertentu dan memandang pengaruh iklim atas seluruh kegiatan manusia sebagai syarat yang asasi
- ❑ Indikator utama dari pengaruh tersebut diwujudkan oleh tipe-tipe vegetasi dan selanjutnya akan melahirkan respon yang bersifat fisis dan ekonomis
- ❑ Indikator lain berupa kondisi tanah, persediaan airtanah, dan campur tangan manusia
- ❑ Perlu diingat bahwa data klimatologis bukan data tumbuhan tetapi nilai-nilai statistik dari unsur iklim, yang pokok adalah **suhu** dan **curah hujan**



SEJAK KAPAN KLASIFIKASI IKLIM DIBUAT?

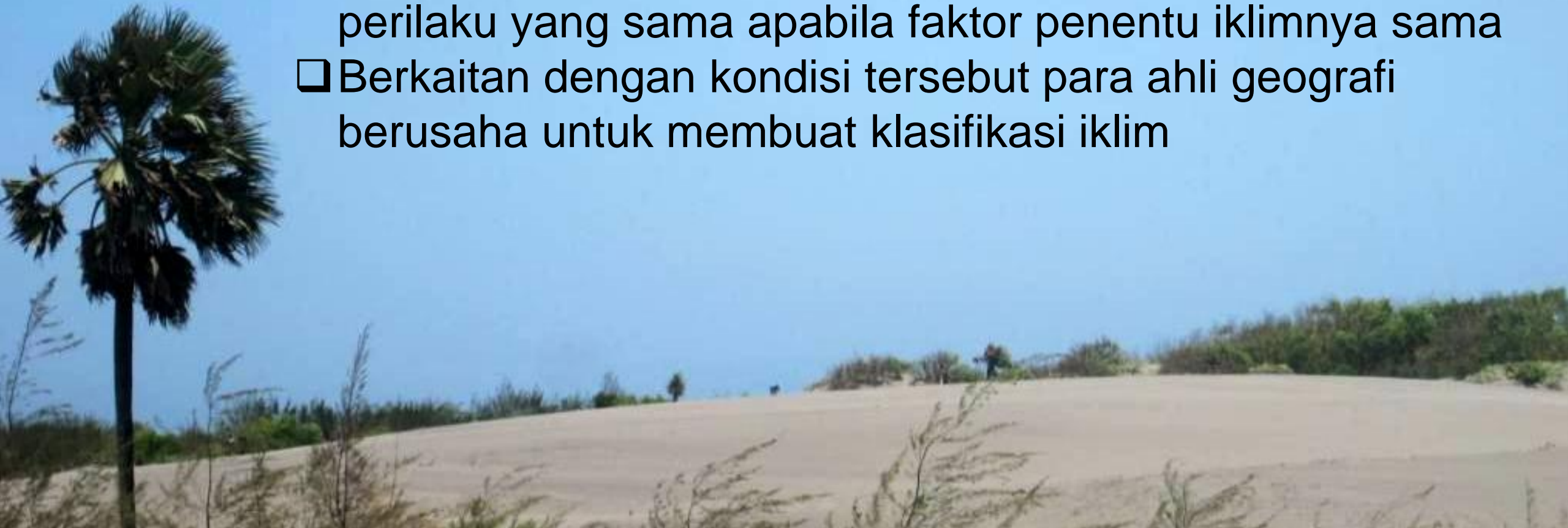
- ❑ Klasifikasi iklim tertua sejak jaman Yunani kuno yang dasarnya hanya berupa suhu. Pada periode ini telah dikenal adanya variasi suhu yang diakibatkan oleh perbedaan letak lintang (tetapi peranan darat dan laut kurang diperhatikan)
- ❑ Supan (1896, pencetus gagasan membagi bumi menjadi 35 provinsi iklim), menyarankan isoterm 20°C dijadikan batas luar dari zona iklim panas
- ❑ Isoterm tersebut letaknya kira-kira berimpit dengan zona angin pasat, sekaligus batas tumbuhnya pohon palma
- ❑ Adapun sebagai batas luar dari zona iklim dingin disarankan isoterm 10°C untuk bulan terpanas yang berimpit dengan zona pertumbuhan pohon

- ❑ Klasifikasi tersebut hanya didasarkan atas suhu saja, dan di setiap hemisfer dibedakan menjadi tiga zona iklim
- ❑ Namun demikian faktor iklim lain (misal curah hujan) belum diperhatikan, padahal menurut kenyataannya baik pada zona panas maupun sedang terdapat daerah-daerah yang sifatnya basah maupun kering
- ❑ Selanjutnya para geograf dan klimatolog mengembangkan klasifikasi yang lebih detil berdasarkan suhu dan curah hujan bersama
- ❑ Hingga saat ini klasifikasi iklim sangat banyak diantaranya yang paling terkenal adalah klasifikasi Hettner (Jerman), de Martonne (Prancis), Koppen (Jerman-Austria), dan Thornthwaite (Amerika)



DASAR KLASIFIKASI IKLIM

- ❑ Meskipun iklim di bumi cukup rumit, tetapi ada kecenderungan bahwa sifat/pola iklim tertentu di berbagai daerah yang saling berjauhan letaknya menunjukkan perilaku yang sama apabila faktor penentu iklimnya sama
- ❑ Berkaitan dengan kondisi tersebut para ahli geografi berusaha untuk membuat klasifikasi iklim



- ❑ Pembagian iklim dapat didasarkan atas gejala-gejala iklim
- ❑ Misalnya dapat digunakan data curah hujan (dengan cara ini maka seluruh gurun dapat disatukan dalam kelompok iklim)
- ❑ Klasifikasi juga dapat menambahkan angin sehingga terdapat gurun angin pasat dan gurun angin intermontan
- ❑ Pendekatan dengan menggunakan angin relatif sulit



- ❑ Ragam iklim pada berbagai tempat di permukaan bumi ditentukan oleh beberapa gabungan proses atmosfer yang berbeda
- ❑ Agar diperoleh pemerian dan pemetaan daerah iklim maka perlu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan berbagai tipe iklim
- ❑ Meskipun semua unsur iklim penting hubungan yang menyatakan **kecukupan panas** dan **air** banyak mempengaruhi klasifikasi iklim
- ❑ Thornthwaite (1933) menyatakan bahwa tujuan klasifikasi iklim adalah menetapkan pemerian ringkas jenis iklim ditinjau dari segi unsur yang benar-benar aktif terutama **air** dan **panas**
- ❑ Unsur lain seperti angin, sinar matahari, atau perubahan tekanan ada kemungkinan merupakan unsur aktif untuk tujuan khusus

- ❑ Pemahaman yang lebih baru tentang klasifikasi iklim adalah dengan melihat hubungan sistematis antara unsur iklim dan pola tanaman dunia
- ❑ Telah banyak ditemukan korelasi antara tanaman dengan unsur panas atau air
- ❑ Dengan demikian indeks suhu atau air digunakan sebagai kriteria untuk menentukan jenis iklim
- ❑ Klasifikasi iklim berdasarkan pola tanaman biasanya dikaitkan dengan hutan, hujan, gurun, padang rumput, atau tundra

Table C6 Some empirical approaches to climate classification

Author(s)	Purpose	Base of System
Bagnouls and Gaussen (1957)	Biological climates	Duration of the dry season based upon the derived xerothermal index (X). Twelve major regions identified according to X values, temperature of coldest month, and frost/snow data.
Blair (1942)	An orderly description of world climates	Five main zonal climates distinguished: tropical (T), subtropical (ST), intermediate (I), subpolar (SP), and polar (P). Fourteen types and six subtypes distinguished using letter notation. Based upon precipitation and temperature data and related to vegetation types.
Brazol (1954)	Human comfort zones	Use of wet and dry bulb temperatures to establish comfort months. Twelve ranked classes ranked from no. 12 – lethal heat – to No. 1 – glacial cold.
Budyko (1958)	Distribution of energy in relation to water budget	Use of rational index of dryness to relate ratio of net radiation to energy required for vaporizing moisture. Moisture regions form basic unit.
Carter and Mather (1966)	Environmental biology	A modification of the 1948 Thornthwaite system.
Creutzberg (1950)	Climate–vegetation relationships	The annual rhythm of climate based on identification of <i>Isohygromen</i> (lines of equal duration of humid months) and <i>Tag-Isochione</i> (lines of equal daily snow cover duration). Four major zones differentiated, subdivided by monthly moisture values.
de Martonne (1909 and following years)	World regional (land-form) studies	Nine first-order divisions based upon temperature and precipitation criteria. Numerous subdivisions named for local areas in Europe. Considerable attention given to desert limits, but most boundaries derived nonquantitatively.
Emberger (1955)	Biologic (ecologic)–climate relationships	Two main climates differentiated: deserts and non-deserts. Differentiated and subdivided in terms of annual range of temperature and duration of light periods.
Federov	The “complex” method, utilization of day-to-day weather observations	An incomplete system that relies upon codification of daily weather events. For example, the first letter indicates character of prevailing wind; second letter character of temperature; third letter character of precipitation, cloudiness, humidity; fourth letter character various phenomena of atmosphere and state-of-ground surface.
Gorczyński (1945)	The decimal system	Ten “decimal” types associated with five main zonal climates. Emphasis on continental versus marine climates and definition of aridity.
Geiger-Pohl (1953)	World map of climate types	Modification of the Köppen system.
Köppen (1918 and following years)	See description in text	
Malmstrom (1969)	Precipitation effectiveness as a teaching scheme	Retention of the basic concepts of the Thornthwaite (1948) system but with arbitrary threshold values to express water needs of plants. Warmth index ($N-38 m/100$) also used.
Miller (1931 and following years)	Temperature and precipitation used s main variables	A basic system for location of general world patterns.

Table C6 (Continued)

Author(s)	Purpose	Base of System
Papadakis (1996)	Agricultural potential of climatic regions	Use of “crop-ecologic” characteristics of a climate based upon empirically derived threshold values. Ten main climate groups recognized, each divided into subgroups which are themselves divided.
Passarge (1924)	Climate–vegetation relationships	Recognition of five climatic zones and their subdivision into 10 regions emphasizing vegetation distribution.
Penck (1910)	World climates in relation to studies in physical geography and physiography	Recognition of three main types of climates significant in determining weathering and erosion. Humid, Arid, and Nival. Each subdivided into two.
Peguy (1961)	See description in text	
Philippson (1933)	Climatic regionalization on the world, continental and regional levels	Based on temperature of warmest and coldest months and upon precipitation characteristics. Five climatic zones with 21 climatic types and 63 climatic provinces.
Putnam et al. (1960)	Coastal environments of the world, climate–vegetation characteristics	Fourteen types recognized. Climatic characteristics expressed as those occurring between the 25th and 75th percentile of the frequency distribution appropriate to each climatic type. Variables include mean maximum and minimum temperatures, mean annual precipitation and monthly precipitation frequency.
Terjung (1966)	Bioclimatic, based on humans	Use of comfort index and wind effect to identify physiological climates.
Thorntwaite (1948)	See description in text	
Trewartha (1954)	An orderly description of world climates	Modification of the Köppen system.
Vahl (1919)	World climates related to vegetation	Five zones appraised by temperature limits which are a function of the data for warmest and coldest months. Subdivision by precipitation expressed as a percentage of number of wet days in a given humid month.
von Wissman (1948)	World distribution of climate related to vegetation	Related to the Köppen approach. Five temperature zones subdivided by precipitation distribution and temperature regimes.

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Korelasi antara iklim dengan vegetasi telah mulai banyak diperhatikan
- ❑ Dimulai dari Von Humboldt (1769-1856) seorang geograf tumbuhan Jerman yang mengadakan riset di beberapa bagian di benua Amerika Selatan
- ❑ Humboldt, De Candolle, maupun Griesse-Bach berpendapat bahwa faktor suhu sangat penting, walaupun pengaruh hujan juga tidak dapat ditinggalkan
- ❑ Pada tahun 1918 Wladimir Koppen memperkenalkan model Iklim Koppen dengan **dasar klaifikasi rata-rata suhu dan curah hujan bulanan dan tahunan**
- ❑ Vegetasi lokal dipandang sebagai ekspresi dari totalitas iklim di situ
- ❑ Kehidupan vegetasi dipengaruhi presipitasi dan evaporasi
- ❑ Model iklim ini digunakan secara internasional, dalam buku-buku klimatologi selalu muncul

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Köppen (dibaca *Kepun*) dikembangkan oleh Wladimir Köppen dengan melihat adanya hubungan antara region vegetasi yang utama dengan karakteristik iklim regional
- ❑ Sistem ini mendeskripsikan iklim berdasarkan rerata temperatur bulanan, rerata curah hujan bulanan, dan total curah hujan tahunan

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Keistimewaan klasifikasi iklim Koppen adalah dalam penyusunan simbol-simbol tipe iklimnya dapat dengan tepat merumuskan sifat atau corak masing-masing tipe hanya dengan tanda yang terdiri atas beberapa huruf terkombinasi saja

Misalnya Af dapat diterjemahkan panjang lebar:

- ❑ Iklim tropis, sepanjang tahun panas, rata-rata suhu dari bulan terdingin lebih dari 18° C (semua keterangan ini baru menjelaskan simbol 'A')
- ❑ Sedangkan 'f' nya berarti basah sepanjang tahun, tidak ada bulan yang rata-rata angka presipitasinya kurang dari 60 mm

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Untuk lebih memahami konsep iklim ini, mari kita perhatikan bahwa dalam klasifikasi iklim Koppen terdapat skema kategori dan subkategori
- ❑ Pada level yang paling umum terdapat enam kelompok iklim yaitu A, B, C, D, E, H
- ❑ Kelompok iklim A hingga E, membentang dari lintang tropis dekat ekuator (A) hingga lintang tinggi di kutub (E), dan mencakup area geografis yang besar. Sedangkan H untuk wilayah high-altitude
- ❑ Semua tipe iklim ini dibedakan dengan dasar temperatur, kecuali iklim B berdasarkan karakteristik kelembaban

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Sistem klasifikasi ini termasuk yang paling berhasil, iklim di permukaan bumi dibagi berdasarkan ciri-ciri yang menentukan pertumbuhan vegetasi sehingga berguna bagi manusia dan hewan
- ❑ Koppen membedakan **lima jenis iklim basah** yaitu A, C, D, ET, EF dan disampingnya terdapat **dua iklim kering** yaitu BW dan BS
- ❑ Di wilayah basah, apabila suhu memungkinkan selalu ada vegetasi lebat
- ❑ Di wilayah kering, apabila tidak terdapat vegetasi maka akan menjadi gurun (BW), dan bila vegetasi dapat tumbuh maka akan menjadi gurun steppan (BS)

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Iklim-iklim basah lebih lanjut dapat dibagi lagi berdasarkan suhu rata-rata bulan terpanas, jika ini bersifat menentukan bagi tumbuhnya vegetasi dan kesehatan manusia, jika tidak maka berdasarkan suhu bulan terdingin
- ❑ Suatu iklim termasuk basah atau kering ditentukan oleh indeks hujan R yang perhitungannya menggunakan rumus $R = r / t - c$
- ❑ r = rata-rata presipitasi tahunan dalam cm, t = rata-rata suhu tahunan dalam celsius, dan c = konstanta
- ❑ Penentuan nilai c adalah: jika curah hujan terbagi merata sepanjang tahun maka $c = 7$, apabila kebanyakan hujan terjadi pada musim panas (sehingga hasil presipitasi menguap kembali) maka $c = 14$, apabila hujan turun selama musim dingin maka $c = 0$

TABLE 9.1

Köppen Climate Designations

First Letters	Derivation	Distinguishing Characteristic
A	Alphabetical	Mean temperature each month $>18^{\circ}\text{C}$ (64°F).
B	Alphabetical	Mean annual precipitation <76 cm (30 in.).
C	Alphabetical	Mean monthly warmest temperature $>10^{\circ}\text{C}$ (50°F) in warmest month; mean monthly coldest temperature between 18°C and -3°C (64°F – 27°F) in coldest month.
D	Alphabetical	Mean temperature $>10^{\circ}\text{C}$ (50°F) in 4–8 months.
E	Alphabetical	Mean temperature $<10^{\circ}\text{C}$ (50°F) in all months.
H	Alphabetical	Significant climate changes due to altitude variations.

Second Letters		
F	German <i>feucht</i> , “moist”	6 cm (2.5 in.) of mean rainfall in each month.
M	Monsoon	Only 1–3 months with mean rainfall <6 cm (2.5 in.).
S	Summer dry	Summer dry season, with driest month having < $\frac{1}{3}$ the mean precipitation of wettest winter month.
S	Steppe (semi-arid)	Mean annual precipitation in low latitudes is 38 cm–76 cm (15 in.–30 in.), whereas it is between 25 cm–64 cm in midlatitudes. No distinct seasonal trend in either latitude range.
T	Tundra	At least 1 month with mean temperature between 0°C–10°C (32°F–50°F).
W	Winter dry	Winter dry season, with 3–6 months of <6 cm (2.5 in.) of mean rainfall in <i>A</i> climates. In <i>C</i> and <i>D</i> climates, the driest month has < $\frac{1}{10}$ the mean precipitation of the wettest summer month.
W	German <i>wüste</i> , “desert”	Mean annual precipitation <38 cm (15 in.) in low latitudes and <25 cm (10 in.) in midlatitudes.

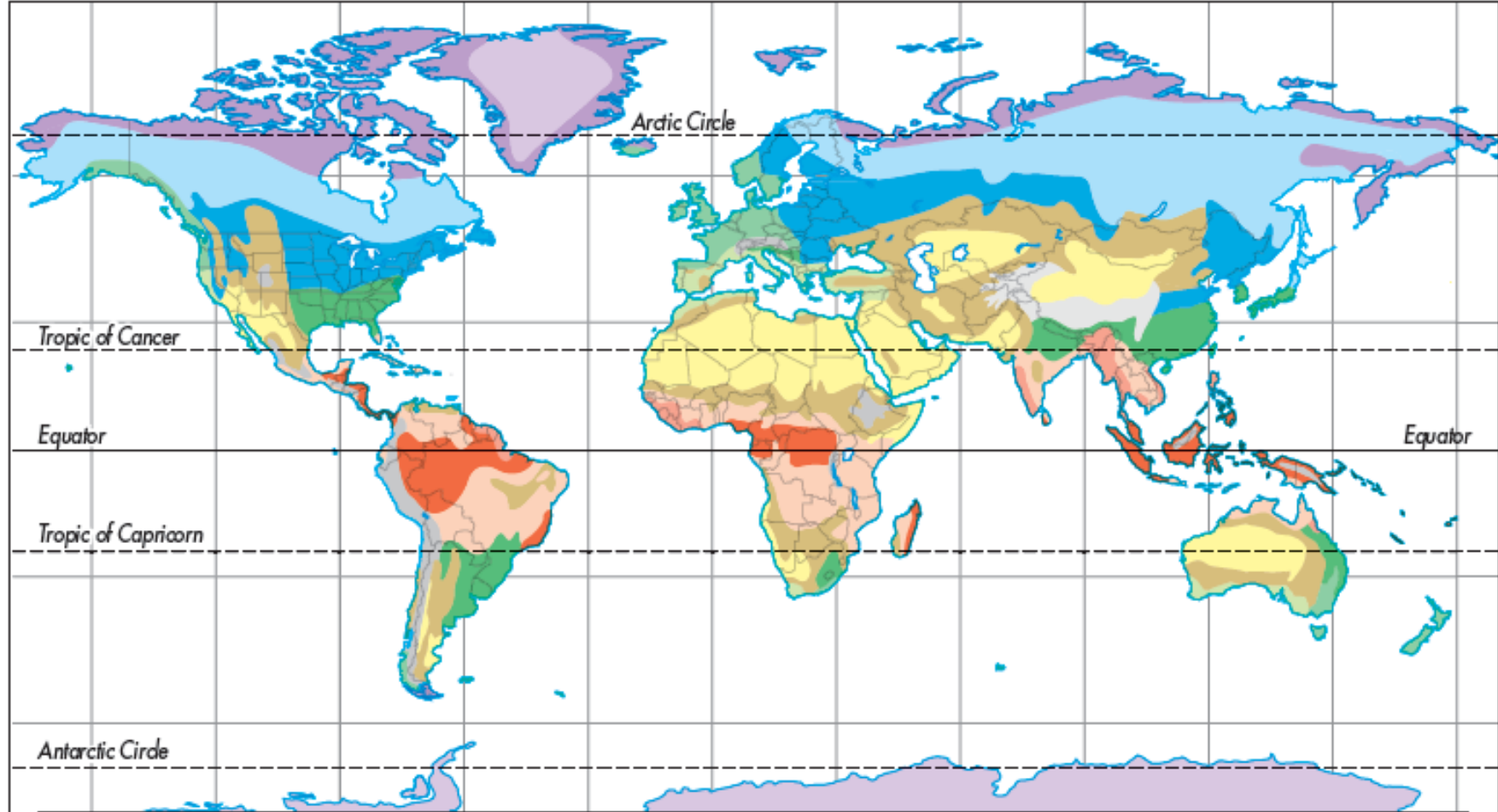
Third Letters		
A	Alphabetical	Warmest month has mean temperature $>22^{\circ}\text{C}$ (71.6°F).
B	Alphabetical	Warmest month has mean temperature $<22^{\circ}\text{C}$ (71.6°F), but has 4 months with mean temperature $>10^{\circ}\text{C}$ (50.0°F).
C	Alphabetical	Warmest month has mean temperature $<22^{\circ}\text{C}$ (71.6°F); fewer than 4 months with mean temperature $>10^{\circ}\text{C}$ (50.0°F).
D	Alphabetical	Same as c, but coldest mean monthly temperature $<-38^{\circ}\text{C}$ (-36.4°F).
H	German <i>heiss</i> , "hot"	Mean annual temperature $>18^{\circ}\text{C}$ (64.4°F).
K	German <i>kalt</i> , "cold"	Mean annual temperature $<18^{\circ}\text{C}$ (64.4°F).

TABLE 9.2

Climate Types and Subtypes in the Köppen Climate System

First Letter	Subcategory	Köppen Designation	Köppen Climate Name	Defining Characteristic
A	Tropical humid	<i>Af</i>	Tropical Rainforest	No dry season
		<i>Am</i>	Tropical Monsoon	Short dry season; heavy monsoonal rains in other months
		<i>Aw</i>	Tropical Savanna	Winter dry season
B	Arid/semi-arid	<i>BWh</i>	Hot Low-Latitude Desert	Low-latitude desert
		<i>BSh</i>	Hot Low-Latitude Steppe	Low-latitude dry
		<i>BSk</i>	Cold Midlatitude Steppe	Midlatitude dry
		<i>BWk</i>	Cold Midlatitude Desert	Midlatitude desert
C	Mesothermal	<i>Cfa</i>	Humid Subtropical Hot-Summer	Mild with no dry season, hot summer
		<i>Csa</i>	Mediterranean Dry-Summer	Mild with dry, hot summer
		<i>Csb</i>	Mediterranean Dry-Summer	Mild with dry, warm summer
		<i>Cwa</i>	Humid Subtropical Hot-Summer	Mild with dry winter, hot summer
		<i>Cfb</i>	Marine West-Coast	Mild with no dry season, warm summer
		<i>Cfc</i>	Marine West-Coast	Mild with no dry season, cool summer

D	Microthermal	<i>Dfa</i>	Humid Continental Hot-Summer	Humid with severe winter, no dry season, hot summer
		<i>Dfb</i>	Humid Continental Mild-Summer	Humid with severe winter, no dry season, warm summer
		<i>Dwa</i>	Humid Continental Hot-Summer	Humid with severe, dry winter, hot summer
		<i>Dwb</i>	Humid Continental Mild-Summer	Humid with severe, dry winter, warm summer
		<i>Dfc</i>	Subarctic	Severe winter, no dry season, cool summer
		<i>Dwc</i>	Subarctic	Severe, dry winter, cool summer
		<i>Dwd</i>	Subarctic	Severe, very cold and dry winter, cool summer
E	Polar	<i>ET</i>	Tundra	Polar tundra, no true summer
		<i>EF</i>	Ice Cap	Perennial ice
H	Highland	Created after Köppen system was devised		High elevation with cool to cold temperature



Tropical Humid Climates		Arid/Semi-Arid Climates		Mesothermal Climates	
Af	Tropical Rain Forest	BWh	Hot Low-Latitude Desert	Cfa	Cwa Humid Subtropical Hot-Summer
Am	Tropical Monsoon	BWk	Cold Midlatitude Desert	Cfb	Cfc Marine West-Coast
Aw	Tropical Savanna	BSh	Hot Low-Latitude Steppe	Csa	Csb Mediterranean Dry-Summer
		BSk	Cold Midlatitude Steppe		
Microthermal Climates		Polar Climates		Highland Climates	
Dfa	Dwa Humid Continental Hot-Summer	ET	Tundra	H	Highland
Dfb	Dwb Humid Continental Mild-Summer	EF	Ice Cap		
Dfc	Dwc Dwd Subarctic				

TABLE 10.1

Characteristics of the Major Global Biomes

Biome	Dominant Vegetation	Köppen Climate	Average Annual Precipitation and Moisture Patterns	Average Annual Temperature Patterns
Tropical Rainforest	Broadleaf evergreen trees. Dense canopy with open forest floor. Lianas (vines) and epiphytes.	<i>Af, Am</i> (wet side)	180 cm–400 cm (71 in.–158 in.)	20°C–30°C (68°F–86°F).
Tropical Deciduous Forest and Scrub	Ecotone between rainforest and grasslands; broadleaf trees with seasonal leaf fall.	<i>Am, Aw</i>	130 cm–200 cm (51 in.–79 in.), with distinct winter dry season.	Seasonal, but always warmer than 18°C (64°F).
Midlatitude Deciduous Forest	Broadleaf trees with seasonal leaf fall.	<i>Cfa, Cwa, Dfa, Dwa, Dwb</i>	75 cm–150 cm (30 in.–60 in.), with summer maximum; no seasonal water deficits.	Hot summers and cool to cold winters.
Mediterranean Woodland and Shrub	Individual short shrubs separated by grassy patches.	<i>Csa, Csb</i>	25 cm–65 cm (10 in.–26 in.); winter surplus and summer deficit.	Warm summers and cool winters.
Midlatitude Coniferous Forest	Needle-leaf evergreen trees, including spruce, pine, fir.	<i>Cfa, Cfb, Cfc, Cwa, Dfb,</i>	75 cm–150 cm (30 in.–60 in.) in southeastern pines; 30 cm–100 cm (12 in.–39 in.) in northern conifers and highlands; 150 cm–500 cm (60 in.–197 in.) in west coast rainforests.	Hot summers with cool winters in southeast; cold winters and cool summers in northern conifers and highlands. Cool winters and warm summers in west-coast rainforest.

Boreal Forest	Needle-leaf conifers, including spruce, pine, fir.	<i>Dfc, Dwc, Dfd</i>	30 cm–100 cm (12 in.–39 in.); no seasonal water deficit; ground frozen most of year.	Long, cold winters and short, cool summers.
Tropical Savanna	Ecotone between tropical forests and deserts; grasslands with isolated trees.	<i>Aw</i>	9 cm–150 cm (4 in.–60 in.); short summer wet season and long dry season.	Seasonal, but always warmer than 18°C (64°F).
Midlatitude Grassland	Tall-grass prairie in humid areas to short-grass steppes in more arid regions.	<i>BSk, Dfa, Dfb, Dwa, Dwb</i>	25 cm–75 cm (10 in.–30 in.); summer water stress.	Seasonal, with hot summers and cool to cold winters.
Hot and Dry Desert	Xerophytes such as succulents and cacti trending to large patches of bare ground.	<i>BWh, BWk</i>	Less than 2 cm (0.7 in.); perpetual moisture deficits.	Perpetually hot.
Semi-Arid and Cold Desert	Short-grass and dry shrubs; patches of bare ground.	<i>BSh, BSk</i>	2 cm–25 cm (0.7 in.–10 in.).	Average annual temperature = 18°C (64°F).
Tundra	Stunted shrubs and sedges; mosses, lichens.	<i>ET, Dwd</i>	15 cm–180 cm (6 in.–71 in.); no seasonal moisture deficit; frozen ground virtually all year.	Above freezing only 2 or 3 months of year, with warmest month <10°C (50°F).
Alpine and Arctic Ice	Some algae perhaps.	<i>EF, H</i>	Less than 10 cm (4 in.).	Frigid.

TIPE IKLIM KOPPEN

- ❑ Batas antara iklim basah dan iklim kering terletak pada nilai indeks $R = 2$
- ❑ Jadi BS dan BW nilainya kurang dari 2, dengan ketentuan indeks kurang dari 1 termasuk BW dan indeks antara 1-2 termasuk BS
- ❑ Koppen membuat klasifikasi lima iklim utama yaitu A, B, C, D, dan E
- ❑ A adalah iklim tropis, berwilayah yang diapit oleh isoterm 18° C untuk bulan terdingin
- ❑ B adalah iklim tundra dan kutub dibatasi oleh isoterm 10° C untuk bulan terpanas (pada batas ini tidak ada buah yang dapat masuk)
- ❑ C dan D merupakan iklim sedang, wilayahnya terletak diantara iklim A dan E
- ❑ Iklim C menempati pinggiran benua yang dipengaruhi oleh iklim laut sehingga disebut iklim sedang yang hangat
- ❑ Iklim D menempati pedalaman benua sehingga dinamakan iklim hujan salju atau boreal

TIPE IKLIM

- ❑ A = suhu bulan terdingin $> 18^{\circ}\text{C}$
- ❑ B = evaporasi $>$ presipitasi
- ❑ C = bulan terdingin antara 18°C dan 0°C
- ❑ D = suhu bulan terdingin $< 32^{\circ}\text{C}$; terpanas $> 10^{\circ}\text{C}$
- ❑ E = suhu bulan terpanas 10°C

BERSAMA TIPE A

- ❑ f = tanpa masa kering, bulan terkering 6 cm
- ❑ s = periode kering pada panas (jarang dijumpai)
- ❑ w = kering pada musim dingin, bulan terkering 6 cm

BERSAMA TIPE C DAN D

- ❑ f = tanpa masa kering, terbasah dengan bulan terkering $<$ s dan w
- ❑ s = musim panas kering
- ❑ w = kering pada musim dingin

TIPE IKLIM KOPPEN

Koppen kemudian meluaskan 5 iklim utama menjadi 11 iklim pokok yaitu

- Af: iklim hujan tropis
- Aw: iklim sabana
- Bs: iklim stepa (semi arid)
- Bw: iklim gurun (arid)
- Cs: iklim laut (musim panas kering)
- Cw: iklim laut (musim dingin kering)
- Cf: Iklim laut (selalu basah)
- Dw: iklim benua (musim dingi kering)
- Df: iklim benua (selalu basah)
- ET: iklim tundra
- EF: iklim salju abadi

TROPICAL (A) CLIMATES

- ❑ Merupakan tipe iklim yang dijumpai pada daerah lintang rendah yang mengapit wilayah ekuator, meluas hingga ke wilayah lintang 25° baik di belahan bumi utara maupun selatan
- ❑ Iklim hangat dengan rerata temperatur bulanan diatas 18°C
- ❑ Region iklim ini lebih lanjut dibagi menjadi tiga subkategori berdasarkan pada presipitasinya
- ❑ **Tropical rain forest climate (Af)** terdapat pada lintang sangat rendah dan berkaitan erat dengan radiasi matahari bulanan yang konsisten tinggi dan pengaruh kuat dari **ITCZ**
- ❑ Sebagai dampaknya hujan muncul pada setiap bulan berkaitan dengan **konveksi siang hari**, kelembaban relatif selalu tinggi, dan vegetasi terdiri dari hutan hujan yang rapat

TROPICAL (A) CLIMATES

- ❑ **Tropical monsoon climate (Am)** sangat dekat dengan Af karena juga banyak menerima hujan yang melimpah
- ❑ Wilayah iklim ini berbeda dengan sebelumnya karena lebih nampak adanya pola musiman yang berkaitan dengan **perpindahan posisi matahari** dan pergerakan udara
- ❑ **Tropical savanna climate (Aw)** terletak pada bagian tepi tipe iklim Af baik di belahan bumi utara maupun selatan
- ❑ Perbedaan yang pokok diantara iklim ini dan iklim Af dan Af adalah bahwa iklim Aw secara jelas menunjukkan adanya musim kering
- ❑ Hal ini tidak lepas dari pengaruh sistem tekanan udara pada skala yang luas



Figure 9.3 The tropical rainforest climate (*Af*). Tropical rainforest in the African Congo. Due to the very warm temperatures, high humidity, and persistent rainfall in this region, the vegetation is very dense.



Figure 9.4 The tropical savanna climate (*Aw*). Tropical savanna in northern Australia consists of a mix of trees and grass due to the seasonal wet and dry cycle associated with the tropical savanna climate.

ARID AND SEMI-ARID (B) CLIMATES

- ❑ Merupakan region iklim dengan temperatur panas dan dingin yang relatif kering yaitu dengan presipitasi tahunan <76 cm
- ❑ Membatasi wilayah iklim A
- ❑ Secara geografis dibedakan menjadi low latitude arid climates dan middle latitude arid climates
- ❑ Low latitude arid climates (Bwh) lebih panas dan lebih kering berkaitan dengan tekanan tinggi subtropis
- ❑ Midlatitude arid climates (Bsk) tidak begitu kering, semi arid, dan berkaitan dengan jarak suatu tempat yang jauh dari tubuh air ataupun pengaruh dari bayangan hujan

(a)



(b)



Figure 9.5 Low-latitude desert climates. (a) Vegetation in the hot low-latitude desert climate (BW_h) is very sparse due to the drying effects of subtropical high-pressure cells. (b) Vegetation in the hot low-latitude steppe climate (BS_h) is very similar to that seen in the Mojave Desert in the southwestern United States. Although the vegetation here is sparse, some trees like this Joshua tree can grow.



(a)



(b)

Figure 9.6 Midlatitude dry climates. (a) Short-grass prairie in eastern Colorado. This low-growing vegetation is a response to the low rainfall in this climate region (*BSk*). (b) The Hongoryn Els sand dunes in Mongolia's Gobi Desert. This sparsely vegetated landscape occurs because of cold/dry conditions in the interior of Asia (*BWk*). This dune field is about 200 km (125 mi) long.

MESOTHERMAL (C) CLIMATES

- ❑ Wilayah ini sangat dipengaruhi pola temperatur musiman
- ❑ Disebut sebagai mesothermal karena memiliki musim panas dan dingin dengan curah hujan cukup banyak
- ❑ Terletak di daerah lintang menengah, khususnya diantara 20-60 derajat U dan LS
- ❑ Kebanyakan penduduk tinggal pada zona iklim ini
- ❑ Jika kita perhatikan distribusi iklim dunia seperti pada peta akan nampak bahwa ada variasi antara belahan bumi utara dan belahan bumi selatan. Mengapa? Perhatikan perbedaan hubungan antara darat dan laut di kedua hemisfer
- ❑ Zona iklim mesothermal dibedakan mulai dari yang paling lembab (Cfa, Cwa), mediteranian (Csa, Csb), dan the marine west coast climate (Cfb, Cfc)



Figure 9.7 The humid subtropical hot-summer climate (Cfa, Cwa). Along the Gulf Coast of the United States, the vegetation in many places is the kind of broadleaf ever-green forest shown here.



Figure 9.8 The Mediterranean dry-summer climates (Csa, Csb). The California chaparral is associated with the Cs climate and consists of wiry shrubs that retain moisture during summer dry periods.

MICROTHERMAL (D) CLIMATES

- ❑ Wilayah ini membatasi wilayah iklim C
- ❑ Disebut sebagai mikrothermal karena memiliki musim dingin yang cukup dingin yang memastikan salju terdapat pada permukaan bumi untuk waktu lebih lama
- ❑ Kebalikannya, musim panas dengan suhu hangat cenderung lebih singkat waktunya
- ❑ Tipe iklim D hampir eksklusif dijumpai pada belahan bumi utara. **Mengapa?**
- ❑ Tipe iklim D ini sama dengan tipe iklim C yaitu dapat dibagi menjadi tiga subkategori yaitu humid continental hot summer climates (Dfa, Dwa), yang dibatasi oleh humid continental mild summer climates (Dfb, Dwb), dan subarctic climates (Dfc, Dwc, Dwd)



Figure 9.10 The humid continental hot-summer climates (*Dfa*, *Dwa*). Deciduous forest in the humid continental hot-summer climate, including various oak and maple species, covered much of this climate region in the United States prior to European settlement.



Figure 9.11 The humid continental mild-summer climates (*Dfb*, *Dwb*). Pine forest in northern Michigan. This type of vegetation is closely associated with the wet-winter variant (*Dfb*) of this climate.

POLAR (E) CLIMATES

- ❑ Iklim yang paling ekstrim dari wilayah nonpegunungan adalah polar E climates, yang terdapat pada lintang diatas 70 derajat
- ❑ Terdapat dua subkategori yaitu tundra climate (ET) yang terdapat pada lingkaran kepeosisiran arktik dan ice cap climate (EF) yang terletak pada interior greenland dan antarktika dengan gletsyer yang menutupi bentanglahan
- ❑ Pada iklim EF sudut datang sinar matahari sangatlah kecil sehingga mengakibatkan insolasi tahunan juga kecil. Ditambah dengan permukaan es yang memiliki nilai albedo besar maka kebanyakan radiasi terpantulkan dan menyebabkan tidak tersedianya panas



Figure 9.13 The polar climates (E). (a) Vegetation in the dra landscape consists of low-lying lichens and mosses which are the main diet of caribou. (b) A scene from Antarctic ice cap where temperatures are frigid year round.

Contoh:

Data rata-rata suhu dan hujan selama 10 tahun di wilayah X
Lintang rendah

Bulan	T (°C)
Januari	26,59
Februari	26,55
Maret	26,76
April	26,98
Mei	27,03
Juni	27,07
Juli	26,69
Agustus	27,06
September	27,34
Oktober	27,48
November	27,25
Desember	27,05

Bulan	Hujan (mm)
Januari	250
Februari	186
Maret	128
April	88
Mei	35
Juni	5
Juli	0
Agustus	6
September	15
Oktober	70
November	150
Desember	275

Contoh:

Data rata-rata suhu dan hujan selama 10 tahun di daerah Y (northern hemisphere, lintang sedang)

Bulan	T (°C)
Januari	10,05
Februari	12,65
Maret	15,23
April	18,89
Mei	20,30
Juni	22,07
Juli	25,17
Agustus	23,62
September	21,43
Oktober	18,25
November	14,52
Desember	11,50

Bulan	Hujan (mm)
Januari	128
Februari	92
Maret	88
April	56
Mei	49
Juni	25
Juli	28
Agustus	44
September	75
Oktober	98
November	100
Desember	115

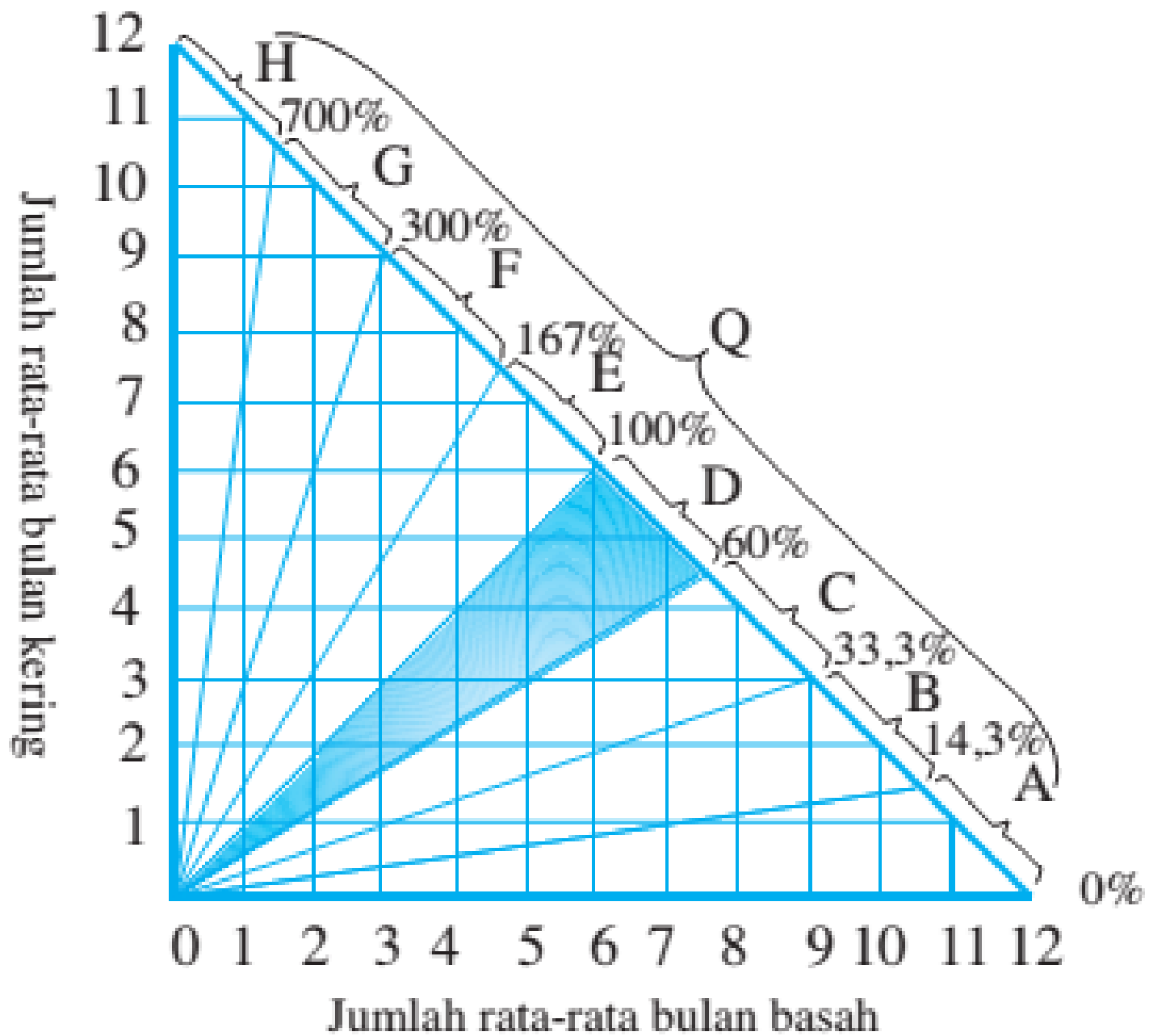
KLASIFIKASI IKLIM SCHMIDT-FERGUSON



- ❑ Klasifikasi iklim yang dibuat oleh Schmidt-Ferguson merupakan salah satu jenis klasifikasi yang banyak digunakan di Indonesia.
- ❑ Klasifikasi iklim ini mendasarkan pada **curah hujan**.
- ❑ F.H. Schmidt dan J.H.A. Ferguson (1951) mendasari sistem klasifikasi iklim untuk Indonesia dengan sifat basah dan keringnya bulan
- ❑ Kriteria basah dan kering diambil tanpa perubahan apa pun dari Mohr
- ❑ Schmidt-Ferguson (1951) menentukan tipe iklim di Indonesia berdasarkan bulan basah dan bulan kering yang dianalisis dari data hujan minimal 10 tahun.

- ❑ Schmidt-Ferguson menerima metode Mohr dalam menentukan bulan kering dan bulan basah. Menurut Mohr berdasarkan penelitian tanah, terdapat tiga derajat kelembaban yaitu:
 - Jika jumlah curah hujan dalam satu bulan > 100 mm = bulan basah, jumlah curah hujan ini melampaui jumlah penguapan.
 - Jika jumlah curah hujan dalam satu bulan < 60 mm = bulan kering, penguapan banyak berasal dari air dalam tanah daripada curah hujan.
 - Jika jumlah curah hujan dalam satu bulan 60 mm - 100 mm = bulan lembab, curah hujan dan penguapan kurang lebih seimbang.
- ❑ Simbol A sampai H digunakan untuk klasifikasi iklim ini
- ❑ Delapan jenis ini batas antaranya berupa rasio (Q): nilai rasio dalam %, dan a = indeks seharga 0-8

- ❑ Schmidt-Ferguson menghitung jumlah bulan kering dan bulan basah dari tiap-tiap tahun kemudian diambil rata-ratanya.
- ❑ Tipe iklim ditentukan dengan menghitung nilai Q yaitu perbandingan antara rata-rata bulan kering dengan rata-rata bulan basah.
- ❑ Hasilnya terdiri dari 8 tipe iklim yaitu:
 1. Tipe iklim A (sangat basah), vegetasinya hutan hujan tropis
 2. Tipe iklim B (basah), vegetasinya juga hutan hujan tropis
 3. Tipe iklim C (agak basah), vegetasinya hutan gugur
 4. Tipe iklim D (sedang), vegetasinya hutan musim
 5. Tipe iklim E (agak kering), vegetasinya sabana
 6. Tipe iklim F (kering), vegetasinya sabana
 7. Tipe iklim G (sangat kering), vegetasinya padang ilalang (hanya ada di Palu)
 8. Tipe iklim H (luar biasa kering), vegetasinya dan lokasi sama dengan G



LANGKAH-LANGKAH:

- Siapkan alat dan bahan yang akan dianalisis
- Perhatikan angka curah hujan bulanan, tentukan apakah termasuk bulan basah, lembab, atau kering.
- Lengkapi kolom-kolom data hujan mengenai jumlah bulan basah, bulan lembab, dan bulan kering, serta jumlah curah hujan dan rata-rata curah hujan bulanan dalam kurun waktu 10 tahun
- Hitung jumlah bulan basah, bulan lembab, dan bulan kering

Hitung nilai Q dengan persamaan:

$$Q = \frac{\text{Jumlah rata - rata bulan kering}}{\text{Jumlah rata - rata bulan basah}}$$

Tentukan tipe iklim dengan mencocokkan nilai Q yang diperoleh dengan kriteria iklim Schmidt-Ferguson:

A: $0 \leq Q < 0,143$

B: $0,143 \leq Q < 0,333$

C: $0,333 \leq Q < 0,600$

D: $0,600 \leq Q < 1,000$

E: $1,000 \leq Q < 1,670$

F: $1,670 \leq Q < 3,000$

G: $3,000 \leq Q < 7,000$

H: $7,000 \leq Q$

Tipe Iklim Mohr

- ❑ Selain klasifikasi iklim yang dibuat oleh Schmidt-Ferguson, jenis klasifikasi iklim lain yang dirasa sesuai dan banyak diterapkan untuk wilayah Indonesia adalah tipe iklim Mohr.
- ❑ Sama halnya dengan metode Schmidt-Ferguson, Mohr juga menggunakan unsur curah hujan sebagai dasar klasifikasi iklim.
- ❑ Bahkan, Mohr (1933) merupakan ahli yang pertama yang mengajukan klasifikasi iklim di Indonesia yang didasarkan pada curah hujan.

Tipe Iklim Mohr

- ❑ Klasifikasi iklim di Indonesia menurut Mohr didasarkan pada jumlah bulan kering (BK) dan bulan basah (BB) yang dihitung sebagai harga rata-rata dalam waktu yang lama.
- ❑ Curah hujan rata-rata yang digunakan diperoleh dari pengamatan curah hujan selama minimal 10 tahun.
- ❑ Klasifikasi Iklim Mohr berdasarkan hubungan antara penguapan dan besarnya curah hujan. Asumsi untuk penguapan / evaporasi (E) adalah 2 mm per hari.

Tipe Iklim Mohr

□ Berdasarkan keberadaan bulan basah dan bulan kering, terdapat kelas iklim menurut Mohr yaitu sebagai berikut:

<i>Kelas</i>	<i>Tk. Kelembaban</i>	<i>DKB / th</i>
I	Basah	1 – 6 BL
II	Agak basah	1 BK
III	Agak kering	3 – 4 BK
IV	Kering	6 BK
V	Sangat kering	> 6 BK

Tipe Iklim Oldeman

- ❑ Oldeman juga menggunakan unsur curah hujan sebagai dasar klasifikasi iklim
- ❑ Perbedaan antara klasifikasi Mohr dengan Oldeman adalah, Mohr mendasarkan pada evaporasi tiap hari 2 mm hasilnya terdapat 5 kelas iklim dengan tingkat kelembaban antara basah hingga sangat kering.
- ❑ Adapun Oldeman menentukan klasifikasi iklim berdasarkan kebutuhan air untuk persawahan dan palawija, sehingga penentuan tipe iklim menurut Oldeman terutama digunakan dalam usaha pertanian di Indonesia.

Tipe Iklim Oldeman

- ❑ Dasar yang digunakan dalam sistem klasifikasi iklim Oldeman adalah adanya bulan basah yang berturut-turut dan adanya bulan kering yang berturut-turut pula.
- ❑ Kedua bulan ini dihubungkan dengan kebutuhan tanaman padi sawah dan palawija terhadap air.
- ❑ Dalam konsep ini, curah hujan sebesar 200 mm tiap bulan dipandang cukup untuk membudidayakan padi sawah, sedangkan untuk sebagian besar palawija maka jumlah curah hujan minimal yang diperlukan adalah 100 mm tiap bulan.

Tipe Iklim Oldeman

- ❑ Musim hujan selama 5 bulan dianggap cukup untuk membudidayakan padi sawah selama satu musim.
- ❑ Meskipun lamanya periode pertumbuhan padi terutama ditentukan oleh jenis yang digunakan, periode 5 bulan basah berurutan dalam satu tahun dipandang optimal untuk satu kali tanam. Jika lebih dari 9 bulan basah maka petani dapat menanam padi sebanyak 2 kali masa tanam.
- ❑ Jika kurang dari 3 bulan basah berurutan maka tidak dapat membudidayakan padi tanpa irigasi tambahan.
- ❑ Dalam metode Oldeman bulan basah didefinisikan sebagai bulan yang mempunyai jumlah curah hujan sekurang-kurangnya 200 mm.

Tipe Iklim Oldeman

Dari tinjauan di atas Oldeman membagi 5 daerah agroklimat utama yaitu:

A: jika terdapat lebih dari 9 bulan basah berurutan

B: jika terdapat 7-9 bulan basah berurutan

C: jika terdapat 5-6 bulan basah berurutan

D: jika terdapat 3-4 bulan basah berurutan

E: jika terdapat kurang dari 3 bulan basah berurutan

Tipe Iklim Oldeman

Stratifikasi kedua adalah jumlah bulan kering berurutan.

- ❑ Bulan kering didefinisikan sebagai bulan yang mempunyai curah hujan kurang dari 100 mm, karena untuk pertumbuhan tanaman palawija diperlukan curah hujan sekurang-kurangnya 100 mm tiap bulan.
- ❑ Jika terdapat kurang dari 2 bulan kering, petani dengan mudah mengatasinya karena tanah cukup lembab.
- ❑ Jika periode bulan kering antara 2 dan 4, maka petani harus hati-hati dalam membudidayakan tanaman.
- ❑ Periode 4 sampai 6 bulan kering berurutan dipandang sangat lama jika irigasi tambahan tidak tersedia.

Tipe Iklim Oldeman

Dengan demikian pendaerahan agroklimat dengan meninjau stratifikasi kedua adalah sebagai berikut:

Zona A: jika terdapat lebih dari 9 bulan basah berurutan

B1: jika terdapat 7 sampai 9 bulan basah berurutan dan kurang dari 2 bulan kering

B2: jika terdapat 7 sampai 9 bulan basah berurutan dan 2 sampai 4 bulan kering

C1: jika terdapat 5 sampai 6 bulan basah berurutan dan kurang dari 2 bulan kering

C2: jika terdapat 5 sampai 6 bulan basah berurutan dan 2 sampai 4 bulan kering

C3: jika terdapat 5 sampai 6 bulan basah berurutan dan 5 sampai 6 bulan kering

Tipe Iklim Oldeman

D1: jika terdapat 3 sampai 4 bulan basah berurutan dan kurang dari 2 bulan kering

D2: jika terdapat 3 sampai 4 bulan basah berurutan dan 2 sampai 4 bulan kering

D3: jika terdapat 3 sampai 4 bulan basah berurutan dan 5 sampai 6 bulan kering

D4: jika terdapat 3 sampai 4 bulan basah berurutan dan lebih dari 6 bulan kering

E1: jika terdapat kurang dari 3 bulan basah berurutan dan kurang dari 2 bulan kering

E2: jika terdapat kurang dari 3 bulan basah berurutan dan 2 sampai 4 bulan kering

E3: jika terdapat kurang dari 3 bulan basah berurutan dan 5 sampai 6 bulan kering

E4: jika terdapat kurang dari 3 bulan basah berurutan dan lebih dari 6 bulan kering

