

KULIAH 4: CUACA DAN IKLIM SERTA UNSUR-UNSURNYA

TIK :

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan Cuaca dan Iklim, serta Unsur-unsurnya



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

1



Import INDONESIA Tahun 2000

No	Komoditas	ton	US \$	US \$/kg	Rp/kg
1	Gandum	3,576,665	500,312,470	0.14	1,189
2	Jagung	1,236,764	150,012,707	0.12	1,031
3	Beras	505,514	131,132,613	0.26	2,205
4	Kedelai	1,277,685	275,481,226	0.22	1,833
5	Bungkil Kedelai	1,262,040	268,746,270	0.21	1,810
6	Kacang Tanah	111,284	35,601,776	0.32	2,719
7	Gula	1,680,275	290,873,225	0.17	1,471
8	Bawang Putih	174,702	44,120,000	0.25	2,147
TOTAL		9,824,929	1,696,280,287		Rp. 14.5 trillion

Sumber : HKTI



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

3

Impor Indonesia (BPS, 2005)

Beras	3.7 juta ton/tahun
Gula	1.6
Kedelai	1.3 + 1 jt ton/th bungkil
Gandum	4.5
Jagung	1.3
Ternak Sapi	450 000 ekor/tahun + 42,000 ton daging & jeroan
Tepung Telur	30 000 ton/th
Susu Bubuk	170 000 ton/th
Makanan Olahan	1.5 milyar USD
Garam	1.6 juta ton/th
Singkong	0.85 juta ton/th
Kc Tanah	260 000 ton/th
Buah-buahan	247 000 ton/th
Sayuran	281 000 ton/th



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

4

Bagaimana Meningkatkan Produktivitas Pertanian Indonesia?

- Memaksimalkan energi radiasi surya (i.e. efisiensi penggunaan radiasi)
- Menganggap unsur-unsur cuaca/iklim sebagai sumberdaya, bukan sebagai faktor pembatas.
- Menggunakan data (cuaca/iklim, tanah, tanaman & sosial-ekonomi) dan hasil penelitian untuk melakukan prediksi guna menunjang agrobisnis/agroindustri.

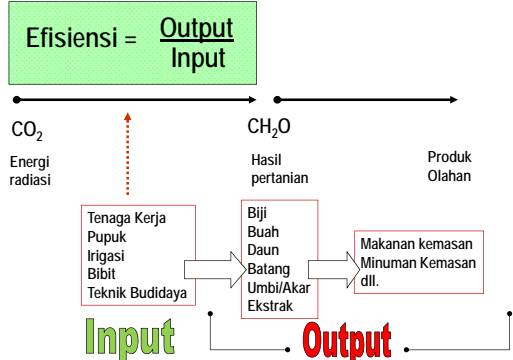


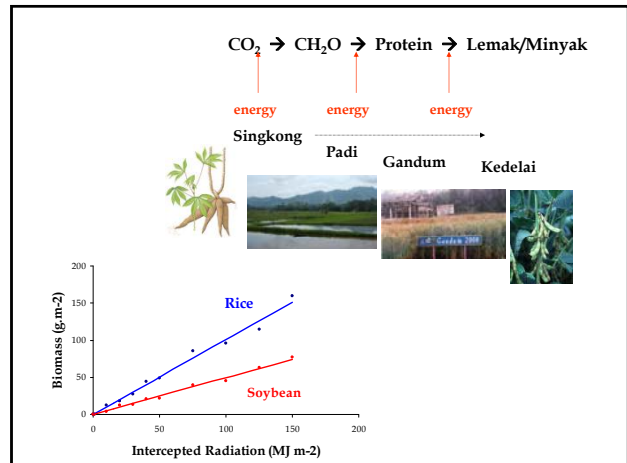
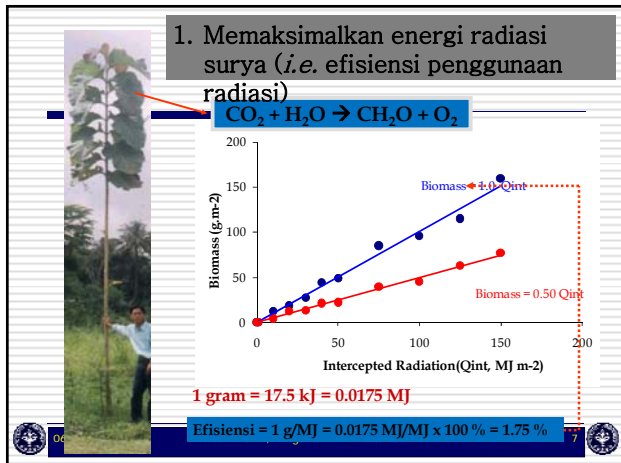
06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

5

Memaksimalkan energi radiasi surya (i.e. efisiensi penggunaan radiasi)





Hitungan: Unsur iklim sebagai sumberdaya

Periode Tanam	100 hari
Kebutuhan Energi	20 MJ/m2/hari
	2,000 MJ/m2/100 hari
	20,000,000 MJ/ha/100 hari
Energi Listrik	20,000,000 MJ/ha/100 hari
Biaya per kWh (Rp)	200
Biaya per 3.6 MJ (Rp)	200
Biaya Energi Listrik/ha/musim	Rp 1,111,111,111
Hasil Padi	5 ton/ha/musim
	5,000 kg/ha/musim
Harga Gabah (di lapang)	1,200 Rp/kg
Pendapatan Kotor	6,000,000 Rp/ha

3. Menggunakan data iklim untuk menunjang agrobisnis/agroindustri

Menggunakan pendekatan kuantitatif untuk melakukan prediksi guna menunjang analisis ekonomi secara akurat.

Model Pertumbuhan Jati	➔	Menunjang pengambilan keputusan :
Model Pertumbuhan Gandum		
Model Pertumbuhan Kelapa Sawit		
Model Pertumbuhan Jarak		
Model Penyakit Kentang*		
Model Pertumbuhan Padi		
	1. Waktu Tanam	
	2. Aplikasi Irigasi	
	3. Aplikasi Pemupukan Nitrogen	
	4. Aplikasi Fungisida*	
	5. Pendugaan Hasil	
	6. Lokasi Potensial (Zoning)	
	7. Monitoring Pertumbuhan Tanaman	

- ### Unsur-unsur Iklim
- Tekanan Udara
 - Radiasi Surya
 - Lama Penyinaran
 - Suhu Udara
 - Kelembaban Udara
 - Curah Hujan
 - Angin
 - Evapotranspirasi Potensial

Cuaca dan Iklim

Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang singkat. Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja. Misalnya: pagi hari, siang hari atau sore hari, dan keadaannya bisa berbedabeda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Di Indonesia keadaan cuaca selalu diumumkan untuk jangka waktu sekitar 24 jam melalui prakiraan cuaca hasil analisis Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), Departemen Perhubungan. Untuk negara negara yang sudah maju perubahan cuaca sudah diumumkan setiap jam dan sangat akurat (tepat).

Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun yang penyelidikannya dilakukan dalam waktu yang lama (minimal 30 tahun) dan meliputi wilayah yang luas.

Puncak Atmosfer (100 km)

Tekanan Udara :

$$P = \rho g h$$

ρ : kerapatan udara
 g : gravitasi
 h : tinggi kolom udara

$P_1 < P_0$

Gaya berat udara

Tekanan Udara

Atmosfer

Terdiri dari udara/gas-gas (H₂O, N₂, O₂, CO₂, ...), awan dan debu/partikel yang menunjang kehidupan serta melindungi dari radiasi matahari dan meteor.

Makin ke atas kerapatan dan tekanan udara makin kecil.

Satuan Tekanan Udara : Pa dan mb (1 mb=100 Pa).

Radiasi Surya

Solarimeter

- ① Gelombang elektromagnetik
- ① Suhu permukaan matahari 6000 °K
- ① Disebut Radiasi Gelombang Pendek
- ① Jarak matahari-bumi rata-rata = 150 juta km.
- ① Radiasi yg sampai di bumi (diukur) : satuan W.m⁻² (sesaat), MJ.m⁻² (kumulatif)

Matahari

- ① Setiap saat, separuh belahan bumi menerima radiasi surya (rata-rata 1360 W.m⁻² di puncak atmosfer) pada siang hari.
- ① Rotasi bumi (1.600 km/jam) menyebabkan perbedaan waktu di bumi (siang-malam). Satu rotasi = 360° Bujur = 24 jam.
- ① Bumi mengelilingi matahari (revolusi) selama 1 tahun tiap putaran dgn kecepatan 100.000 km/jam.
- ① Deklinasi bumi (23.5° Lintang) menyebabkan perbedaan panjang hari, musim (*summer & winter*) dan penerimaan energi radiasi surya di permukaan bumi.

Matahari

Diukur dengan solarimeter

W.m⁻²

akibat penutupan awan

Waktu Selempat (jam)

Bogor

Catatan !
 Waktu selempat (WS) dihitung berdasarkan posisi Bujur bumi. Pukul 12.00 WS jika sudut datang cahaya matahari (*zenith angle*) sama dengan nol.

Radiasi Surya (MJ/m²hari)

Tanggal (Februari 2000)

Bogor

Lama Penyinaran

Lama matahari bersinar cerah (jam) dalam sehari.

Lama penyinaran sangat dipengaruhi oleh penutupan awan.

Lama penyinaran DIUKUR dengan alat ukur (Campbell Stokes).

Catatan !
 Lama penyinaran BUKAN panjang hari.

Panjang hari adalah periode (jam) antara matahari terbit sampai terbenam. Panjang hari DIHITUNG dari letak lintang dan tanggal (julian date).

Suhu Udara

satuan : K, °C, °F, °R

Altitude (m)

Suhu Udara (°C)

12,000
10,000
8,000
6,000
4,000
2,000

-40 °C
-25 °C
-9 °C
5 °C
17 °C
30 °C

-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40

Suhu Udara (°C)

06/09/2016 Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian 18

Suhu dan Kelembaban Udara

Catatan !
RH: Relative Humidity (Kelembaban Nisbi), satuan : %

Psychrometer

Kelembaban Udara :
Kering (RH<50%)
Lembab (RH>70%)
Kering (RH<50%)

23.5°LS, 23.5°LU

Matahari

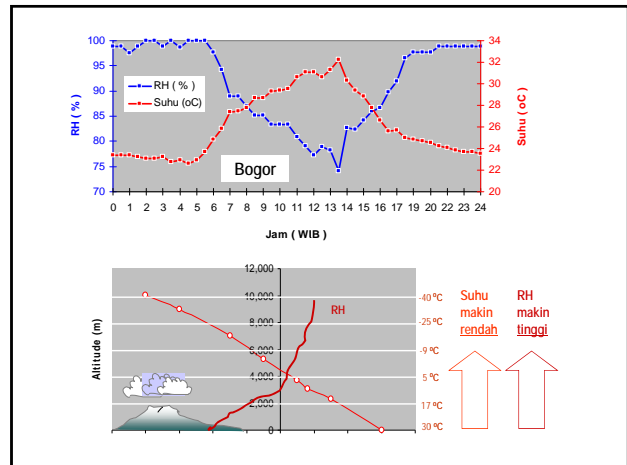
Kutub Selatan, Kutub Utara

Gurun Pasir, Gurun Pasir

Equator

InterTropical Convergence Zone

Daerah Hutan Hujan Tropis



Curah Hujan

Ombrometer

Matahari

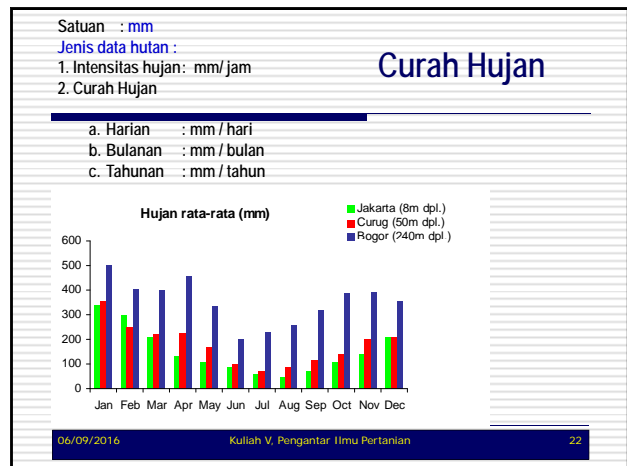
Kutub Selatan, Kutub Utara

Gurun Pasir, Gurun Pasir

Equator

Daerah Subtropika, Daerah Subtropika

Daerah Hutan Hujan Tropika



Pengukur CH Otomatis

06/09/2016 Kulliah V. Pengantar Ilmu Pertanian 23

Angin

- Arah angin : arah ASAL angin bertiup (satuan derajat (°) atau arah mata angin seperti N, E, S, W, SE, SW, NE, NW)
- Kecepatan angin (m s⁻¹ atau km jam⁻¹)

Anemometer

06/09/2016 Kulliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

EVAPOTRANSPIRASI

Evapotranspirasi = Evaporasi + Transpirasi

Evaporasi:

- Meliputi perubahan keadaan air dari bentuk cair ke bentuk gas → perpindahan dari cairan ke atmosfer. Evaporasi terjadi ketika sejumlah besar dari molekul yang bergerak hancur dari permukaan air dan lepas ke udara dalam bentuk uap.

Transpirasi:

- Proses perpindahan air dalam bentuk uap dari tanaman terutama daunnya ke atmosfer.

Evapotranspirasi:

- Kebutuhan air tanaman, ET_c adalah kedalaman air (mm) yang dibutuhkan untuk menggantikan kehilangan air melalui evapotranspirasi tanaman yang terbebas dari penyakit, tumbuh pada kondisi lahan yang tidak terganggu dan berproduksi penuh pada kondisi lingkungan tersebut. (Doorenbos dan Pruitt, 1977).



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

25



EVAPOTRANSPIRASI TANAMAN, ET_c

$$ET_c = ET_0 \cdot kc$$



Dimana

- ET_0 = Evapotranspirasi acuan, laju evapotranspirasi dari areal rumput hijau yang luas dengan ketinggian seragam 8 – 15 cm, sedang aktif berkembang dan menutupi tanah secara penuh serta tidak kekurangan air (dapat dihitung dari data iklim) → dihitung dengan rumus, fungsi dari data unsur-unsur cuaca, atau diduga menggunakan Panci Klas A, atau lisimeter.
- kc = adalah koefisien tanaman yang besarnya tergantung pada fase pertumbuhan dan jenis tanaman



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

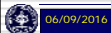
26



Evapotranspirasi



- ◇ Satuan mm (seperti satuan curah hujan).
- ◇ ET_p dihitung dengan rumus, fungsi dari data unsur-unsur cuaca, atau diduga menggunakan Panci Klas A, atau lisimeter.



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

27



Penggunaan Evapotranspirasi

- ◇ Menghitung kebutuhan air tanaman
- ◇ Perencanaan irigasi
- ◇ Daerah kering mempunyai ET_p tinggi,
- ◇ Daerah lembab mempunyai ET_p lebih rendah.



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

28

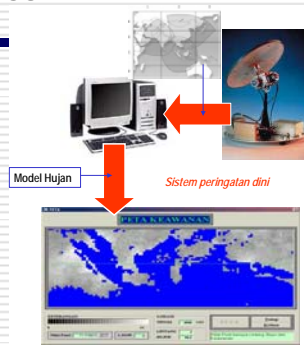


Observasi Cuaca

Jaringan Stasiun Klimatologi

- Pengukuran manual
- Pengukuran secara otomatis

- Satelit Meteorologi
- Radar Cuaca



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

29



Pemanfaatan Data Cuaca

- Transportasi
 - penerbangan, pelayaran
- Pertanian/Peternakan
 - pewilayahan agroklimat (kesesuaian lahan/iklim)
 - sistem peringatan dini (kekeringan, banjir)
 - serangan hama penyakit tanaman/ternak
 - pendugaan hasil (model simulasi)
 - perencanaan irigasi
- Kehutanan
 - pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Kelautan
 - oseanografi
- Lingkungan
 - pemanasan global
 - pencemaran udara



06/09/2016

Kuliah V. Pengantar Ilmu Pertanian

30



*Selamat Belajar....
Sampai Bertemu Kembali pada Kuliah
Minggu ke 5*

06/09/2016 Kuliah II, Pengantar Ilmu Pertanian 31