



**PROGRAM**  
**PEMBELAJARAN DARING KOLABORATIF**



# **SISTEM DAN BANGUNAN IRIGASI**

MINGGU II

KEBUTUHAN AIR IRIGASI

# **MATERI**

KEBUTUHAN AIR TANAMAN

KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Ir. Sudarman,ST.,MT



# KEBUTUHAN AIR TANAMAN

Kebutuhan air tanaman didefinisikan sebagai jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman pada suatu periode untuk dapat tumbuh dan produksi secara normal.



Jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi<sup>4</sup> kehilangan air melalui evapotranspirasi (ET-tanaman) tanaman yang sehat, tumbuh pada sebidang lahan yang luas dengan kondisi tanah yang tidak mempunyai kendala (kendala lengas tanah dan kesuburan tanah) dan mencapai potensi produksi penuh pada kondisi lingkungan tumbuh tertentu.



# PENGGUNAAN KONSUMTIF

Penggunaan konsumtif adalah jumlah total air yang dikonsumsi tanaman untuk penguapan (evaporasi), transpirasi dan aktivitas metabolisme tanaman

Kadang-kadang istilah itu disebut juga sebagai evapotranspirasi tanaman.





**EVAPORASI DAN  
TRANSPIRASI  
(EVAPOTRANSPIRASI/ET)**

“ EVAPORASI :

**PERPINDAHAN AIR DARI PERMUKAAN TANAH DAN  
PERMUKAAN AIR BEBAS KE ATMOSFER**

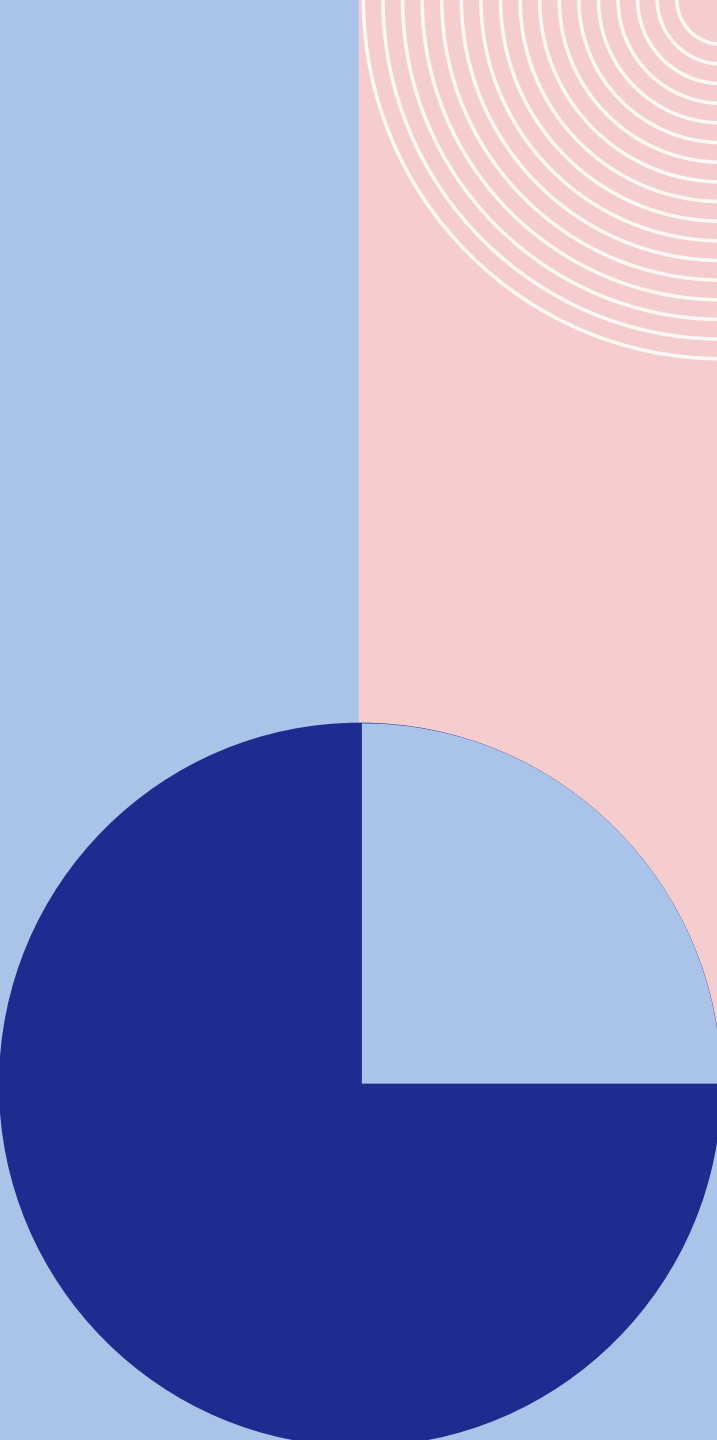
**PROSES PERUBAHAN MOLEKUL AIR DI PERMUKAAN  
MENJADI MOLEKUL AIR DI ATMOSFER**

## “TRANSPIRASI :

**PERPINDAHAN AIR DARI TANAMAN KE  
ATMOSFER MELALUI PERMUKAAN DAUN (MULUT  
DAUN/STOMATA)**

**PROSES FISILOGIS ALAMIAH PADA TANAMAN,  
DIMANA AIR YANG DIHISAP OLEH AKAR  
DITERUSKAN LEWAT TUBUH TANAMAN DAN  
DIAPKAN KEMBALI MELALUI DAUN**

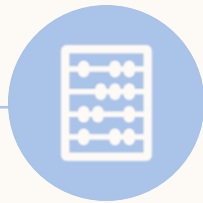




Jumlah evapotranspirasi kumulatif selama pertumbuhan tanaman yang harus dipenuhi oleh air irigasi dipengaruhi oleh jenis tanaman, radiasi surya, sistim irigasi, lamanya pertumbuhan, hujan dan faktor tanah

Jumlah air yang ditranspirasikan tanaman tergantung pada jumlah lengas yang tersedia di daerah perakaran, suhu dan kelembaban udara, kecepatan angin, intensitas dan lama penyinaran, tahapan pertumbuhan, tipe dedaunan

# FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP EVAPOTRANSPIRASI (ET )



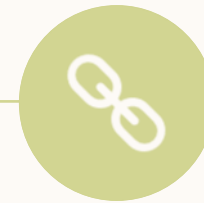
## METEOROLOGI

- Radiasi Matahari
- Suhu Udara dan permukaan
- Kelembaban
- Angin
- Tekanan Barometer



## GEOGRAFIS

- Kualitas air (Warnah, salinitas )
- Jeluk tubuh air
- Ukuran dan bentuk permukaan air



## FAKTOR-FAKTOR LAIN

- Kandungan lengas tanah
- Karakteristik kapiler tanah
- Jeluk muka air tanah
- Warnah tanah
- Tipe, kerapatan dan ketinggian vegetasi
- Ketersediaan air ( hujan, irigasi dll )

# METODE PENDUGAAN ET

Ada dua metode untuk mendapatkan angka penggunaan konsumtif taman

- Pengukuran langsung dengan lysimeter
- Secara tidak langsung dengan menggunakan rumus empirik berdasarkan data unsur cuaca





**(EVAPOTRANSPIRASI  
POTENSIAL/ETO)**

“ **EVAPOTRANSPIRASI TANAMAN  
ACUAN/EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL (ETO)**

ETo adalah jumlah air yang dievapotranspirasikan oleh tanaman rumputan dengan tinggi 15~20 cm, tumbuh sehat, menutup tanah dengan sempurna, pada kondisi cukup air

“ ADA BERBAGAI RUMUS EMPIRIK UNTUK PENDUGAAN EVAPOTRANSPIRASI TANAMAN ACUAN (ETO) TERGANTUNG PADA KETERSEDIAAN DATA UNSUR CUACA, ANTARA LAIN:

1. METODA BLANEY-CRIDDLE,
2. PENMAN,
3. RADIASI,
4. PANCI EVAPORASI (FAO, 1987)

# **NILAI ET**

**NILAI ET TANAMAN TERTENTU ADALAH :  
ETO (EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL)  
DIKALIKAN DENGAN NILAI KC YAKNI  
KOEFSIEN TANAMAN YANG TERGANTUNG  
PADA JENIS TANAMAN DAN TAHAP  
PERTUMBUHAN**

$$\text{ETC} = \text{KC} \times \text{ETO}$$

# **KEBUTUHAN AIR NYATA**

Kebutuhan air nyata untuk areal usaha pertanian meliputi : evapotranspirasi (ET), sejumlah air yang dibutuhkan untuk pengoperasian secara khusus seperti penyiapan lahan dan penggantian air, serta kehilangan selama pemakaian





# KEBUTUHAN AIR IRIGASI

$$KAI = ET + KA + KK$$

KAI = Kebutuhan Air Irigasi

ET = Evapotranspirasi

KA = Kehilangan air

KK = Kebutuhan Khusus





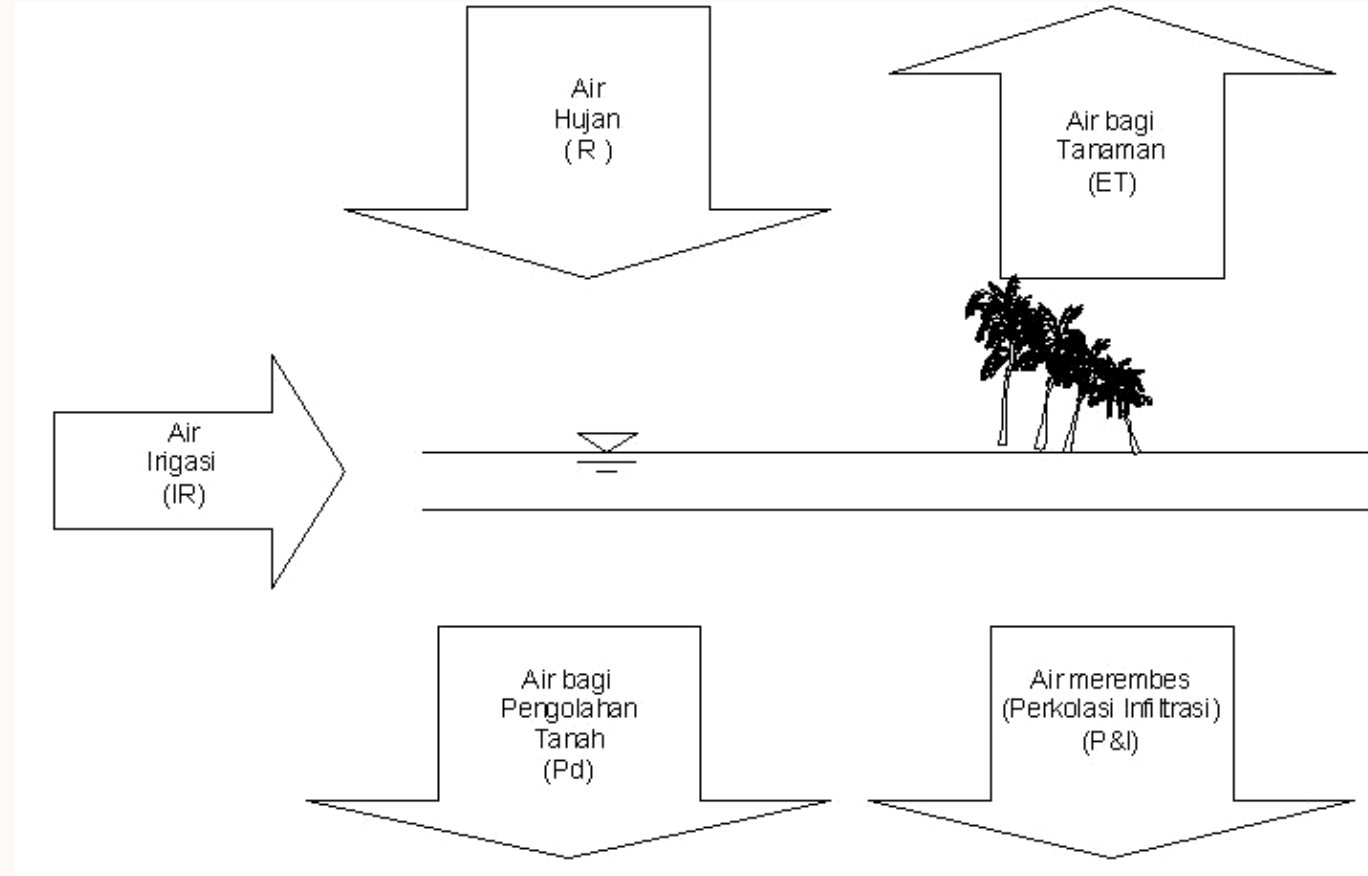
# SUMBER KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi terdapat sumber utama, yaitu :

- Pemberian air irigasi (PAI),
- Hujan efektif (HE),
- Kelengasan yang ada di daerah perakaran,
- Kontribusi air bawah permukaan



# SIKLUS KEBUTUHAN AIR IRIGASI



# HUJAN EFEKTIF (HE) ADALAH BAGIAN DARI TOTAL HUJAN YANG DIGUNAKAN UNTUK KEPERLUAN TANAMAN

Metoda empirik untuk menghitung HE antara lain :

Nilai persentase tertentu dari hujan bulanan (*fixed percentage*) :

- $P_{eff} = a * P_{tot}$ , nilai  $a = 0,7 - 0,9$
- $P_{eff} = 0.6 * P_{mean} - 10$ ;  $P_{mean} < 60$  mm/bulan
- $P_{eff} = 0.8 * P_{mean} - 25$ ;  $P_{mean} > 60$  mm/bulan





# PEMBERIAN AIR IRIGASI

Pemberian Air Irigasi dapat dipandang sebagai kebutuhan air dikurangi hujan efektif dan sumbangan air tanah

$$PAI = KAI - HE - KAT$$

PAI = Pemberian air irigasi

KAI = Kebutuhan air

HE = Hujan efektif

KAT = Kontribusi air tanah





## **KEPERLUAN AIR IRIGASI UNTUK TANAMAN PADI**

Tanaman padi sawah memerlukan air cukup banyak dan menginginkan genangan air untuk menekan pertumbuhan gulma

Pada umumnya tinggi genangan air adalah sekitar 50 - 75 mm untuk padi varietas unggul maksimum genangan sekitar 15 cm,

Varietas lokal antara 100 - 120 mm





Suatu tetapan konversi keperluan air biasanya dinyatakan dengan : mm/hari

Yang dapat dikonversi ke suatu debit kontinyu pada suatu areal yakni :

$1 \text{ l/det/ha} = 8,64 \text{ mm/hari}$  atau

$1 \text{ mm/hari} = 0,116 \text{ l/det/ha}$



# KEPERLUAN AIR TANAMAN PADI

## 1. Perioda pengolahan tanah dan pesemaian

## 2. Keperluan air pada berbagai tahap pertumbuhan tanaman :

- Pertumbuhan awal : perkecambahan.
- Periode pertumbuhan vegetatif,
- Periode reproduktif atau generatif, dan
- Periode pematangan (*ripening period*)





## **KEBUTUHAN AIR SAWAH UNTUK PADI DITENTUKAN OLEH FAKTOR-FAKTOR BERIKUT :**

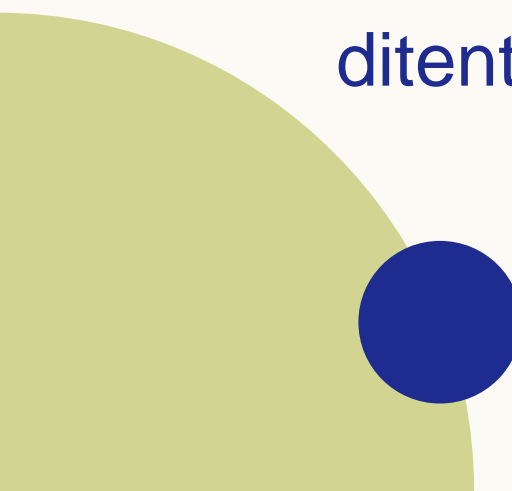
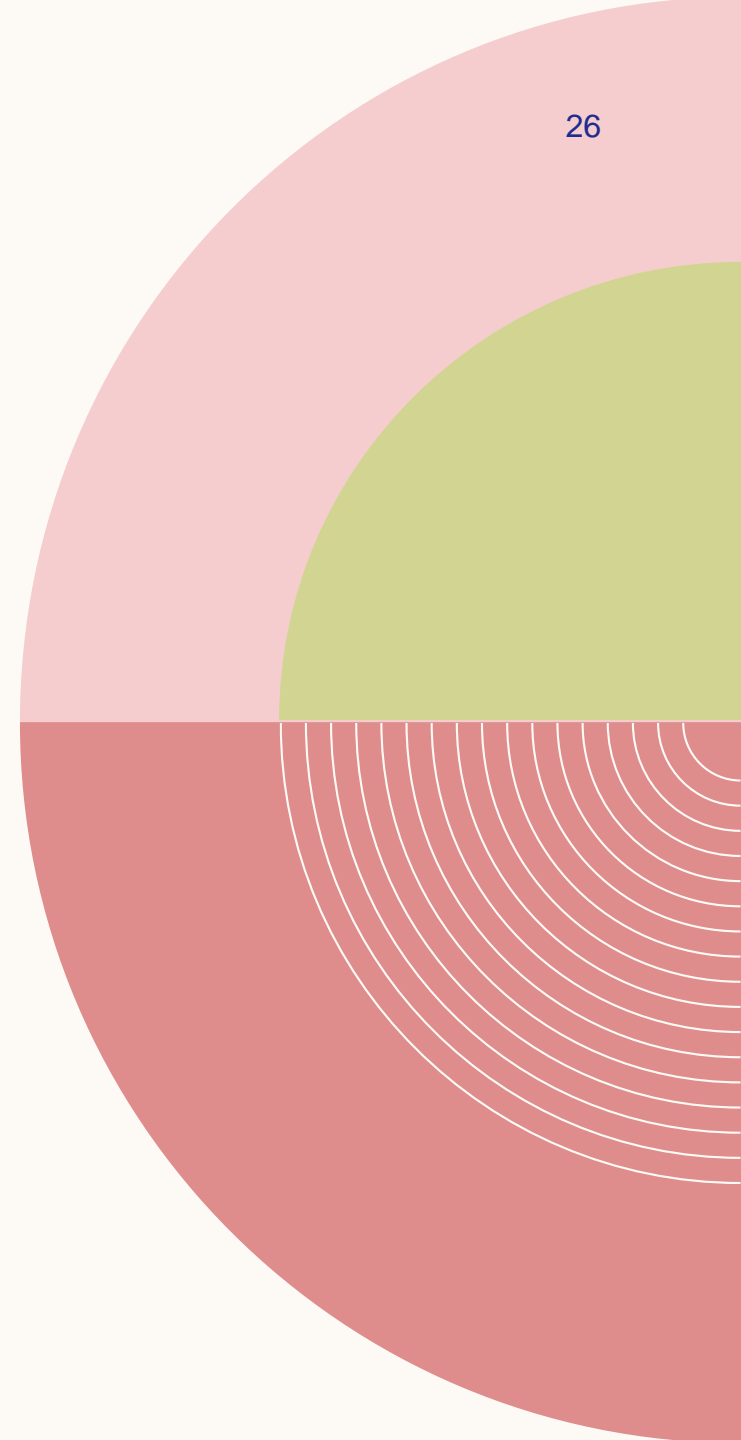
- Penyiapan lahan
- Penggunaan konsumtif
- Perkolasi dan rembesan
- Pergantian lapisan air
- Curah hujan efektif



## **KEBUTUHAN AIR PENGOLAHAN TANAH ( IR )**

Pengolahan tanah terdiri dari penjemuran, penganangan, pembajakan, pengaruhan, dan perataan.

Kebutuhan air selama pengolahan tanah ditentukan.



# **PENETUAN KEHILANGAN AIR KARENA PERLOKASI**

Laju perkolasi sangat tergantung pada pada sifat tanah daerah tinjauan yang dipengaruhi oleh karakteristik geomorfologis dan pola pemanfaatan lahannya. Menurut Standar Perencanaan Irigasi (1986)

# **PENETUAN PENGGANTIAN LAPISAN AIR**

Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air (WLR) ditetapkan berdasarkan Direktorat Jendral Pengairan (1986). Besar kebutuhan air untuk penggantian lapisan air adalah 50 mm/bulan (atau 3,3 mm/hari selama setengah bulan) pada waktu sebulan dan dua bulan setelah transplantasi

## **ANGKA KEBUTUHAN AIR DISAWAH BERDASARAKN LITERATUR YAITU :**

1. Pengelolaan tanah dan persemaian, selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 10-14 mm/hari.
2. Pertumbuhan pertama ( vegetative ) selama 1-2 bulan dengan kebutuhan air 4-6 mm/hari
3. Pertumbuhan kedua ( vegetative ) selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan 6-8 mm/hari
4. Pemasakan selama lebih kurang 1 - 1,5 bulan dengan kebutuhan air 5-7 mm/hari
5. Kedalaman air disawah sekitar 2,5-5 cm dimaksudkan untuk mengurangi pertumbuhan gulma.
6. Kedalaman air disawah sekitar 5-10 cm dimaksudkan untuk meniadakan pertumbuhan gulma.



# **METODE PEMBERIAN AIR PADA PADI SAWAH**

30

Terdapat dua metoda pemberian air untuk padi sawah yakni :

Genangan terus menerus yakni sawah digenangi terus menerus sejak tanam sampai panen

Irigasi terputus atau berkala (intermittent irrigation) yakni sawah digenangi dan dikeringkan berselang-seling.





**Irigasi kontinyu** adalah : (a) tidak memerlukan kontrol yang ketat, (b) pengendalian gulma lebih murah, (c) operasional irigasi lebih mudah



**Irigasi berkala** adalah sebagai berikut: (a) menciptakan aerasi tanah, sehingga mencegah pembentukan racun dalam tanah, (b) menghemat air irigasi, (c) mengurangi masalah drainase, (d) mengurangi emisi metan, (e) operasional irigasi lebih susah



## **METODA KESEIMBANGAN AIR (*INFLOW-OUTFLOW*)**

$$RN + IR + GI = DR + GO + ET + DWD + P$$

RN : Hujan,

IR : inflow air permukaan (irigasi),

GI : Lateral inflow air tanah dangkal,

DR : Outflow air permukaan (drainase),

GO : Lateral outflow air tanah dangkal,

ET : Evapotranspirasi,

DWD : Perubahan simpanan (storage),

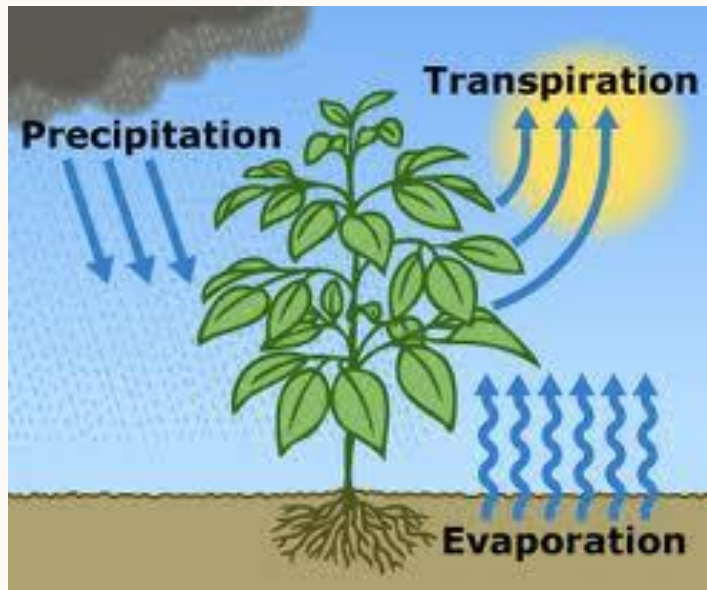
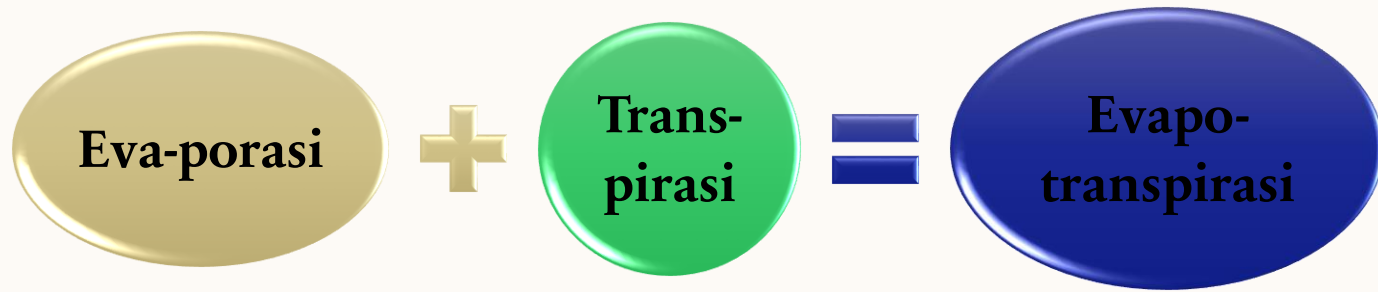
P : Perkolasi (perembesan air di bawah tanah )





# PERNDUGAAN

## KEBUTUHAN AIR TANAMAN



# PENDUGAAN EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL ( $E_t$ )

## 1. Metode Empiris :

- Metode Blaney Criddle
- Metode Radiasi
- Metode Penman

## 2. Kebutuhan Data Klimatologi

No	Tipe Data Klimatologi	Metode		
		Blaney Criddle	Radiasi	Penman
1	Suhu	*	*	*
2	Kelembaban Udara	o	o	*
3	Kecepatan Angin	o	o	*
4	Lama Penyinaran	o	(*)	(*)
5	Evaporasi			
6	Kondisi Lingkungan	o	o	o
Keterangan :		*	Data diukur (kuantitatif)	
		o	Data diduga (kualitatif)	
		(*)	Jika tersedia, tidak begitu penting	

Tingkat ketelitian data tergantung kepada jumlah data, semakin banyak maka tingkat ketelitiannya semakin tinggi.

**Metode Blaney Criddle** satu2nya pendugaan evaporasi dengan periode selama sebulan dengan kesalahan 15%.

**Metode Radiasi** merupakan metode yang paling ekstrem kesalahan 20% pada musim panas.

**Metode Penman** (terbaik) kemungkinan kesalahan musim panas 10%, 20% lebih besar pada kondisi evaporasi rendah

**TERIMA KASIH**

The background features a large white circle on the left and a large light pink circle on the right, both overlapping a dark blue background. The pink circle contains several thin, white, concentric curved lines.