

IRIGASI PERMUKAAN (Surface Irrigation)



Irrigation schemes: Surface Irrigation

- Advantages:**
 - Gravity driven system
 - Low initial cost
 - Salinity can be better managed
 - More compatible with harvesting practices
 - No energy required
- Disadvantages**
 - Efficiency - < 65 %
 - high amount of water required
 - careful design of field
 - difficult to estimate water amount

Komponen Yang Umum

- Metode Irigasi (Irrigation methods)
- Jaringan Irigasi (Irrigation system)
- Sistem Drainase (Drainage system)
- Prasarana (Access)



Metode Irigasi Permukaan

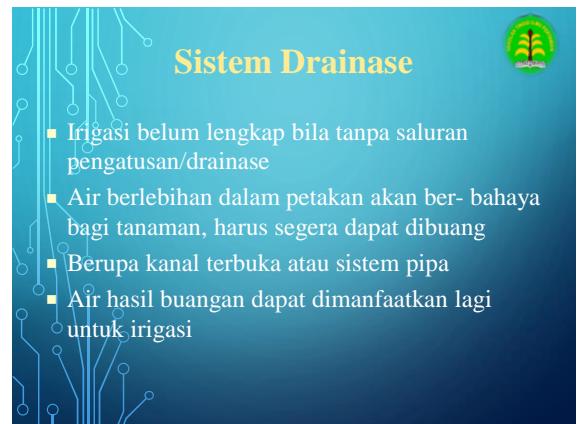
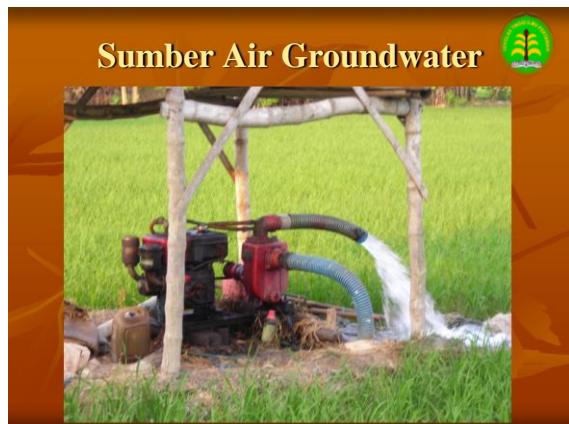
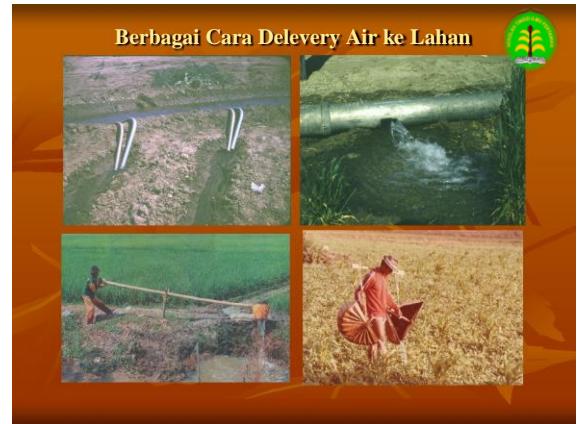
- Basin
- Border
- Furrow

Jaringan Irigasi

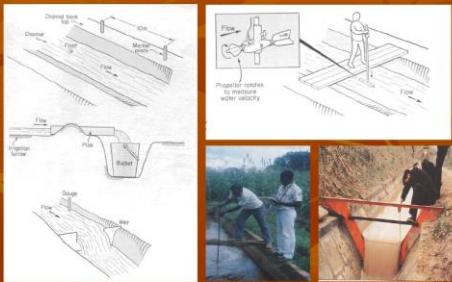
- Kanal → digunakan untuk mendistribusi air dari sumber ke unit irigasi (petak)
- Berupa kanal terbuka (open channels) atau bentuk pipa tertutup (pipe lines)
- Bangunan pengukur atau pengendali distribusi air (regulator, terjunan, pintu air, weir, cekdam, outlet, spile)



Fasilitas Jaringan Irigasi



Pengukuran Debit

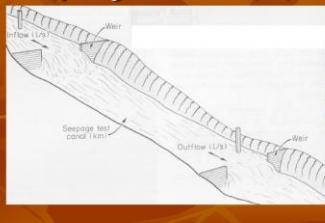


Faktor Yang Mempengaruhi Aliran

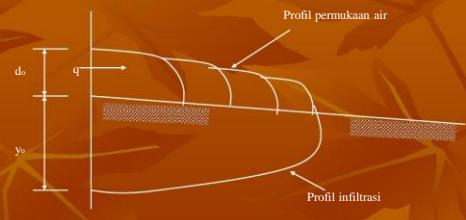
- **Slope** : perbedaan ketinggian diantara 2 titik yang dinyatakan dalam persen (%)
- Kekasaran dasar kanal
- Ukuran kanal (lebar dan dalamnya)

Pengukuran Seepage dlm Kanal

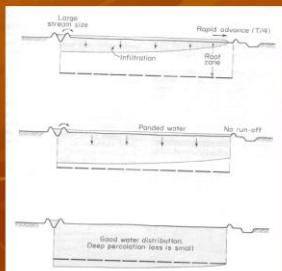
- Seepage (l/detik/km) = [inflow(l/detik)- Outflow(l/detik)] / length of test canal(km)



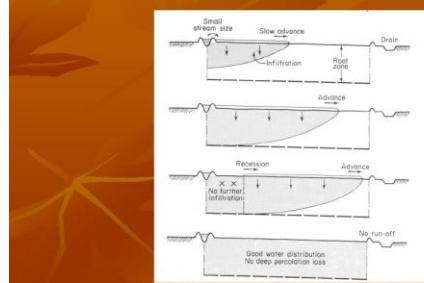
Proses Irrigasi Permukaan

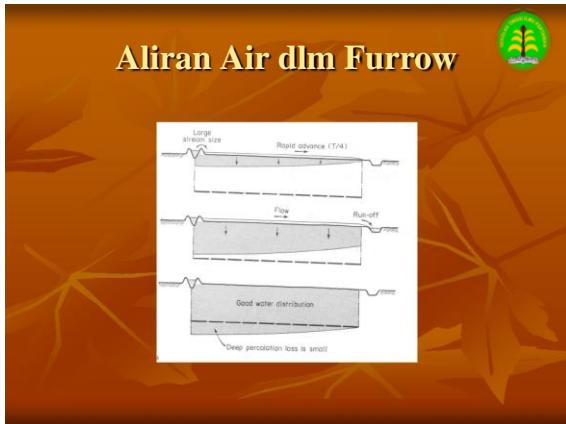


Aliran Air dlm Petak



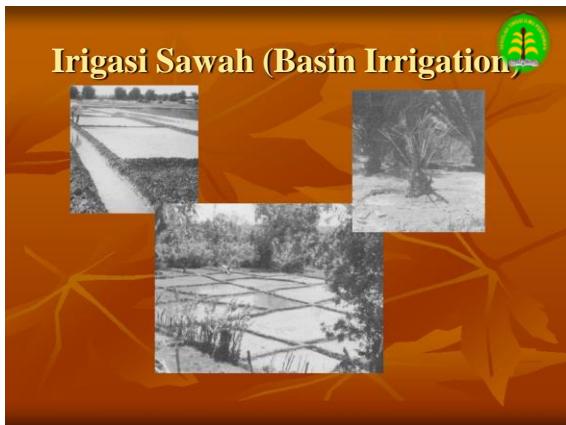
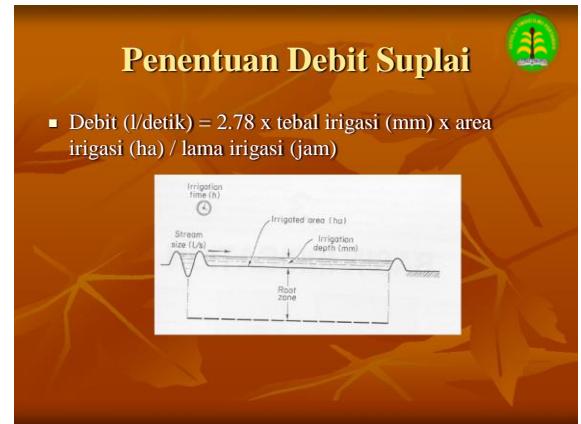
Aliran Air dlm Border



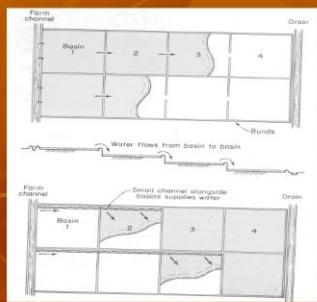


- ## Persamaan Yang Penting
- Area irigasi : area yang akan diirigasi (ha)
 - Tebal irigasi : tebal air yang harus masuk/infiltrasi mengisi reservoir tanah
 - Lama irigasi : waktu dalam jam yg diperlukan untuk memenuhi tebal irigasi (mm) → tgt besarnya aliran (stream size)

- ## lanjutan
- Lama irigasi = $2.78 \times \text{tebal irigasi (mm)} \times \text{area irigasi (ha)} / \text{besarnya aliran (l/detik)}$
 - Efisiensi irigasi (%) = air yg diperlukan (mm) / air yg diberikan (mm) x 100
 - Air yg hilang = total yg diberikan (mm) – total yg diperlukan (mm)

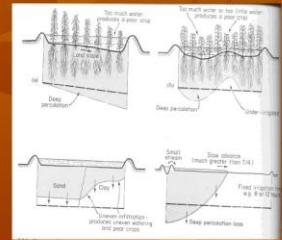


Cara Pemberian Air



Permasalahan Basin

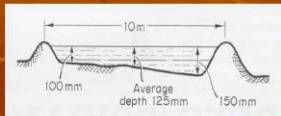
- Pengolahan jelek
- Tekstur tanah berbeda
- Irigasi terjadwal



Irigasi dalam Petak Miring



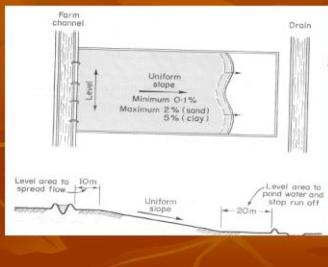
- Rata-rata tebal irigasi = $(\text{tebal tertinggi} + \text{tebal terendah}) / 2$
- Rata-rata tebal irigasi = $(100+150)/2 = 125$



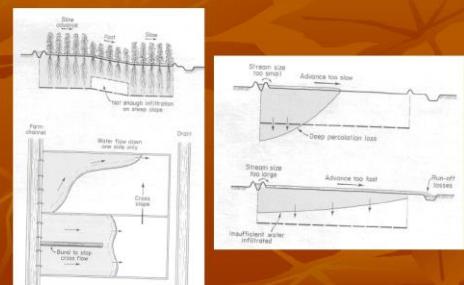
Border Irrigation



Kelerengan Border



Permasalahan Border



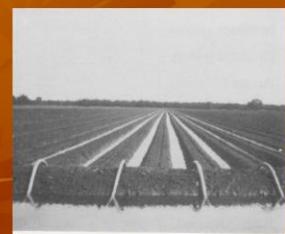


Rekomendasi Lebar & Panjang Border

Soil type	Irrigation Depth (mm)	Slope (%)	Width (m)	Length (m)	Unit Stream ¹ (l/s)
Sand	100	0.2	12-30	60-100	10-15
		0.4	10-12	60-100	8-10
		0.8	5-10	75	5-7
Loam	150	0.2	15-30	90-300	4-6
		0.4	10-12	90-180	3-5
		0.8	5-10	90	2-4
Clay	200	0.2	15-30	350+	3-6
		0.4	10-12	180-300	2-4

¹ Unit stream is the flow for each metre width of border. The irrigation stream size is the unit stream multiplied by the width of the border

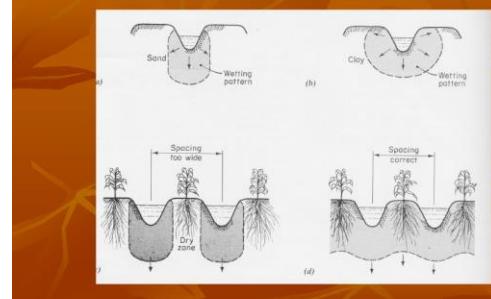
Furrow Irrigation

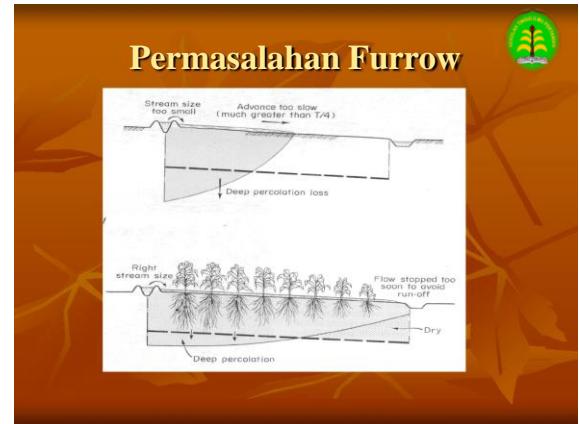
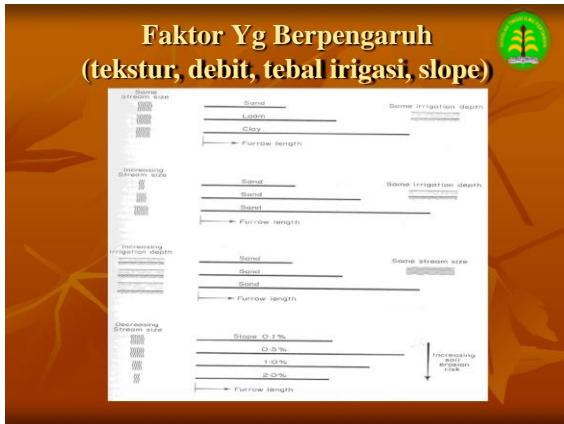


Irigasi Dalam Bedengan



Jarak Alur / Selokan





Pemilihan Metode Irigasi

IRRIGATION METHOD	LAND TOPOGRAPHY	SOIL	FIELD SHAPE	CROPS	
Basin	Humid region Flat land Bareil irrigator	Adapt region Good Bareil irrigator	Infiltration (mm/h)	Any shape	Sow, drill crop Plant Run Orchard
Border	0.5	2.0	up to 30	Rectangular	Yes Yes No Yes
Furrow	0.3	-	up to 30	Rowshould Rowslope cross slope 5.0	Yes No No Yes
				length	

- ### Dasar Pertimbangan
- Topografi Lahan
 - Jenis tekstur tanah → laju infiltrasi
 - Jenis Tanaman
 - Bentuk Lahan → gulusan/petakan



- ### Keseragaman
- Keseragaman menunjukkan kemerataan distribusi air di lahan.
 - Besarnya tergantung waktu infiltrasi di seluruh lahan
 - Keseragaman besar bila slope besar, kekasaran hidrolik kecil, debit besar, atau laju infiltrasi kecil.

Keseragaman (CU)



- Di lapangan diukur dengan mengukur kedalaman infiltrasi di sepanjang lahan tiap jarak tertentu dan dihitung dengan keseragaman Christiansen

$$CU = \left[1 - \frac{\sum |d|}{n\bar{x}} \right] 100\%$$

Efisiensi Aplikasi (Ea)



- Efisiensi aplikasi adalah jumlah air yang digunakan oleh tanaman dibagi total air yang diberikan.
- Efisiensi aplikasi akan besar bila debit kecil, panjang lahan besar, kekasaran hidrolik besar, slope kecil, atau laju infiltrasi besar

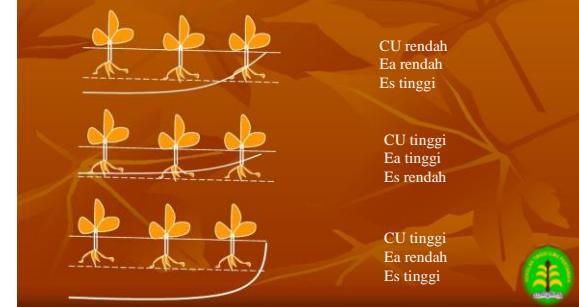
Kecukupan (Es)



- Kecukupan adalah banyaknya bagian lahan yang menerima air cukup untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas produksi tanaman pada tingkat menguntungkan.
- Kecukupan seringkali didekati dengan efisiensi simpanan

$$Es = \frac{S_{rz}}{S_{fc}} 100\%$$

Contoh hubungan antar kinerja irigasi permukaan

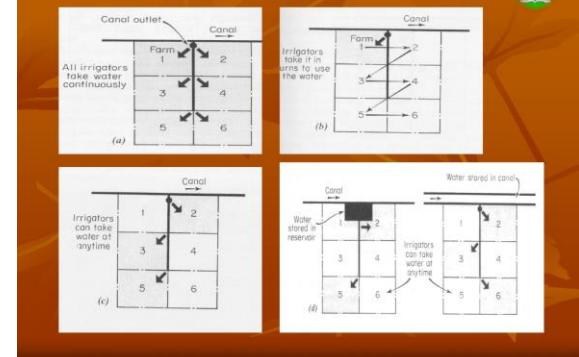


Operasional Irigasi

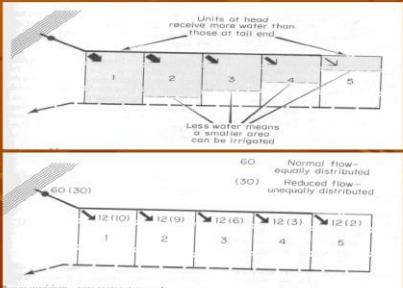


- Disamping design dan pembangunan sistem irigasi yang baik, tetapi perlu juga sistem pengoperasian yg baik. Hal ini perlu tahu :
 - Kebutuhan air irigasi (kebutuhan tanaman dan air yang hilang dalam sistem)
 - Persediaan air untuk irigasi (waduk, sumur, dan sungai)
 - Metode pengorganisasian distribusi air (continues flow, rotational flow, on-demand and reservoir)

Gambaran Metode Distribusi



Unequal distribution & low water demand



GO Normal flow
enough water available
(30)

Reduced flow –
unequally distributed

