



Topik 2

HIDROLOGI



menganalisis evaporasi, transpirasi,
evapotranspirasi, dan intersepsi

KULIAH KE 2

Evaporasi. Transpirasi, evapotranspirasi

- ▶ Adalah penguapan air,
- ▶ Dalam hidrologi sumber air yang diuapkan adalah sungai, danau, embung, waduk, atau badan air lainnya
- ▶ Transpirasi adalah penguapan air dari tanaman
- ▶ Dalam suatu areal sulit sekali membedakan yang mana penguapan air oleh badan air atau oleh tanaman
- ▶ Maka dalam perencanaan hidrologi analisis yang digunakan adalah evapotranspirasi, yaitu penguapan dari badan air dan dari tanaman

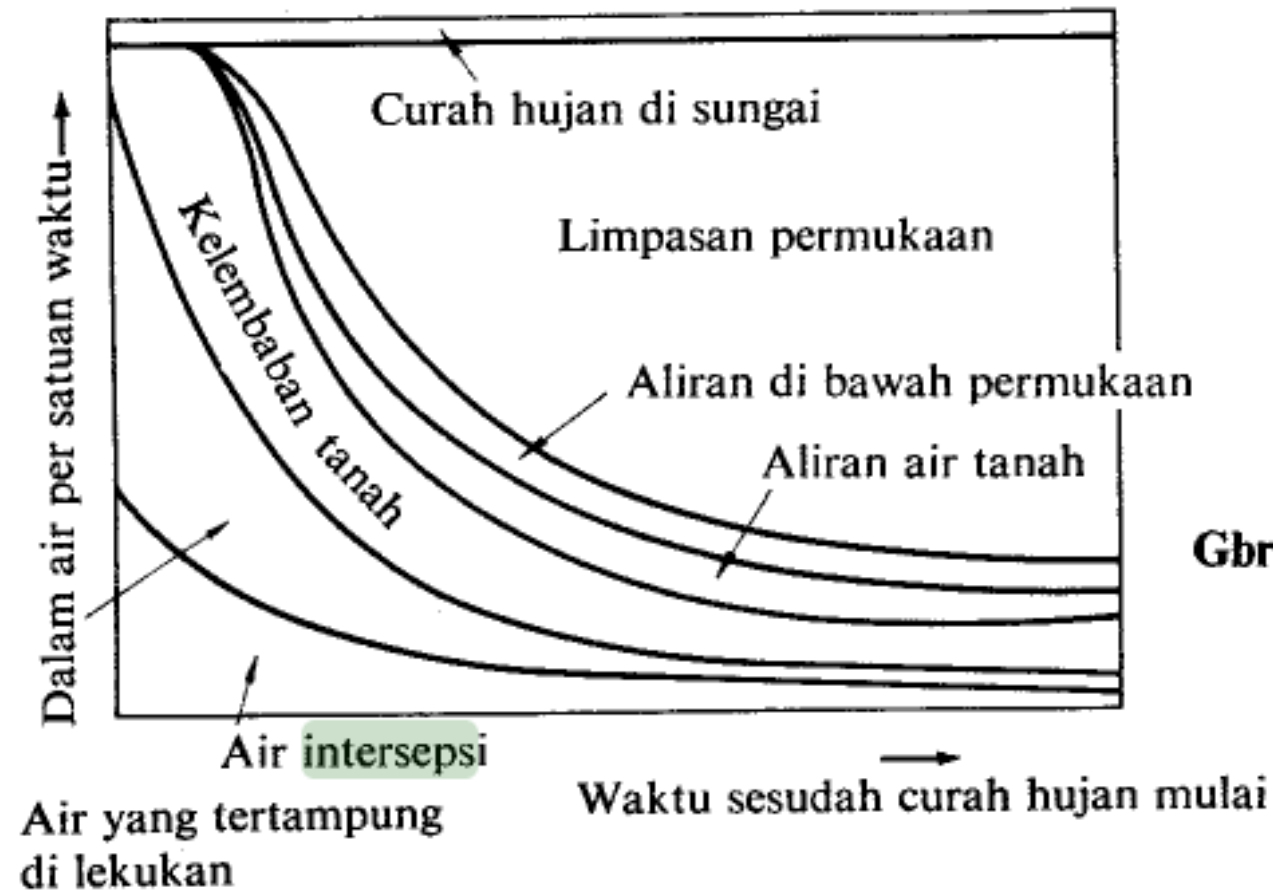
Evapotranspirasi

- ▶ Digunakan pada analisis ketersediaan air, kebutuhan air irigasi → neraca air
- ▶ Data yang diperlukan adalah data klimatologi
- ▶ Data klimatologi: suhu (temperature), kelembaban relative, sinar matahari, angin, evaporasi
- ▶ Dalam analisis diperlukan data 10 tahun (diambil dari lembaga klimatologi)

Intersepsi

- ▶ Suatu kondisi dimana air tertahan oleh sesuatu di atas permukaan tanah sehingga tidak mencapai tanah
- ▶ Seperti tanaman,serarah dll

Hidrologi (Suyono, 2003)



Gbr. 7-1 Variasi komponen curah hujan menurut waktu.

Faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi

- ▶ suhu air,
- ▶ suhu udara (atmosfir),
- ▶ kelembaban, kecepatan angin,
- ▶ tekanan udara, sinar matahari dan
- ▶ lain-lain yang saling berhubungan satu dengan yang lain

Perhitungan besarnya evaporasi

▶ Rumus Empiris Penman:

$$▶ E = 0,35(e_a - e_d) \left(1 + \frac{V}{100}\right)$$

▶ Dengan:

▶ E: evaporasi (mm/hari)

▶ e_a : tekanan uap jenuh pada suhu rerata harian (mm/Hg)

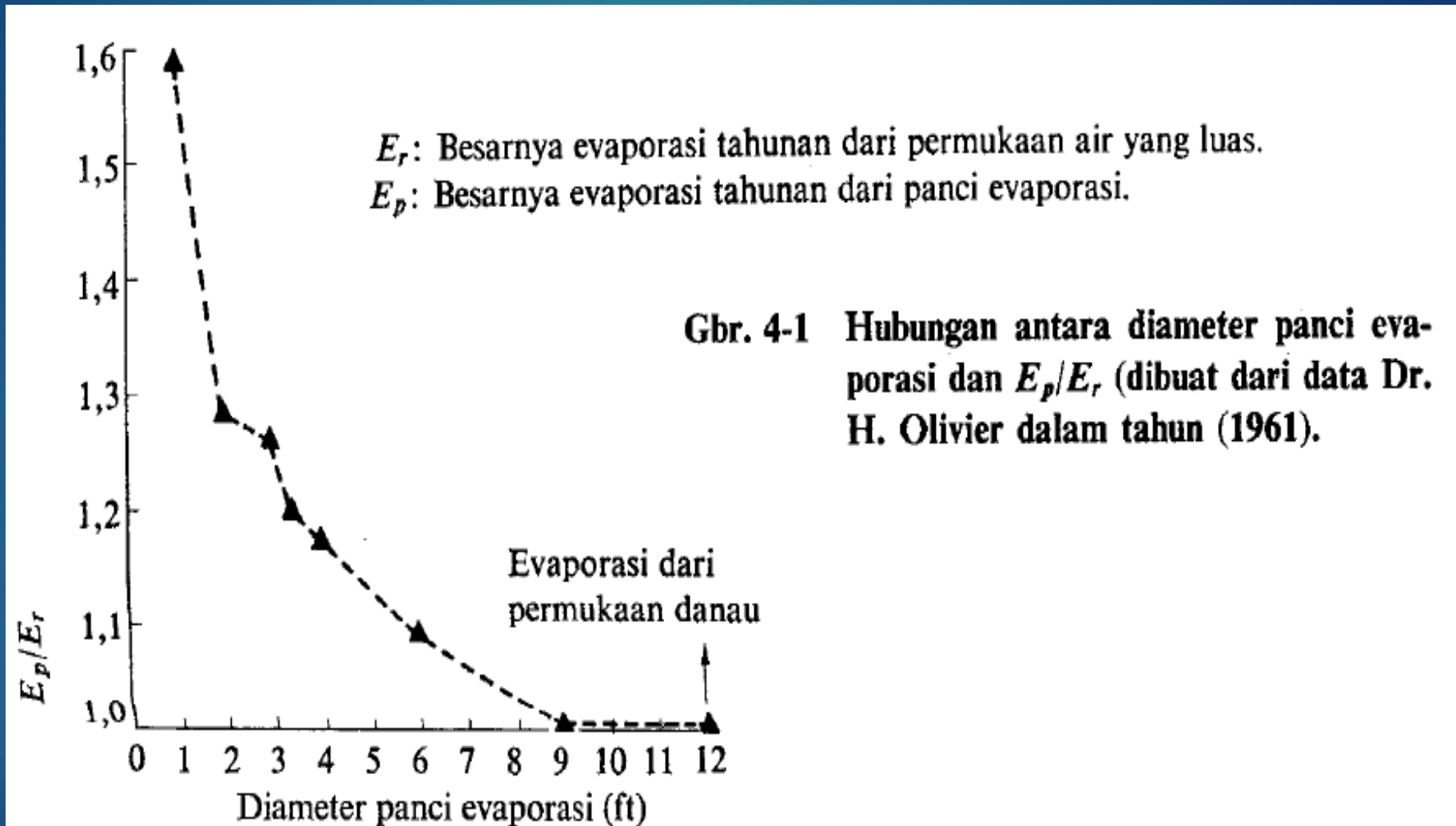
▶ e_d : tekanan uap sebenarnya (mm/Hg)

▶ V: Kecepatan angin pada ketinggian 2m di atas permukaan tanah (mile/hari).

Pengukuran banyaknya evaporasi dengan panci evaporasi (evaporation pan):

1. Panci evaporasi itu terbuat dari pelat tembaga dengan diameter 20 cm dan dalam 10 cm. Tepi atasnya (mulutnya) tajam seperti pisau seperti terlihat pada Gbr. 2-7.
2. Panci ini diisi dengan airjernih sedalam 20 mm (628 cm³) yang diukur dengan silinder.pengukur dan dibiarkan selama 1 hari. Pengukuran diadakan keesokan harinya dan selisihnya menunjukkan banyaknya penguapan yang terjadi.
3. Pada stasiun meteorologi cara ini telah diperbaiki dengan menggunakan panci yang mempunyai diameter 120 cm.
4. Panci evaporasi yang kecil itu dipasang setinggi 20 cm di atas permukaan tanah.
5. Pembacaan dapat dilakukan sampai satuan (1/100) mm.
6. Hubungan antara banyaknya evaporasi dalam setahun dari permukaan air yang luas dengan evaporasi dari panci evaporasi telah diselidiki. Hubungan itu disebut koefisien panci.
7. Untuk panci evaporasi dengan diameter 1,20 m, koefisien itu adalah rata-rata 0,70

Evapotranspirasi



Cara Blaney-Criddle

- ▶ $U = k \cdot f$
- ▶ U : banyaknya evapotranspirasi bulanan (inch)
- ▶ k : koef. Yng tng dari jenis tanaman
- ▶ f : $\frac{(t+p)}{100}$
- ▶ t : suhu udara rerata (°F)

Cara Blaney-Criddle dimodifikasi:

- ▶ $U = \frac{K \cdot P \cdot (4,75t + 813)}{100}$
- ▶ $K = K_t \times K_c$
- ▶ $K_t = 0,0311t + 0,240$
- ▶ K_c : koef. Tanaman bulanan
- ▶ P : presentasi jam siang bulanan dalam setahun.

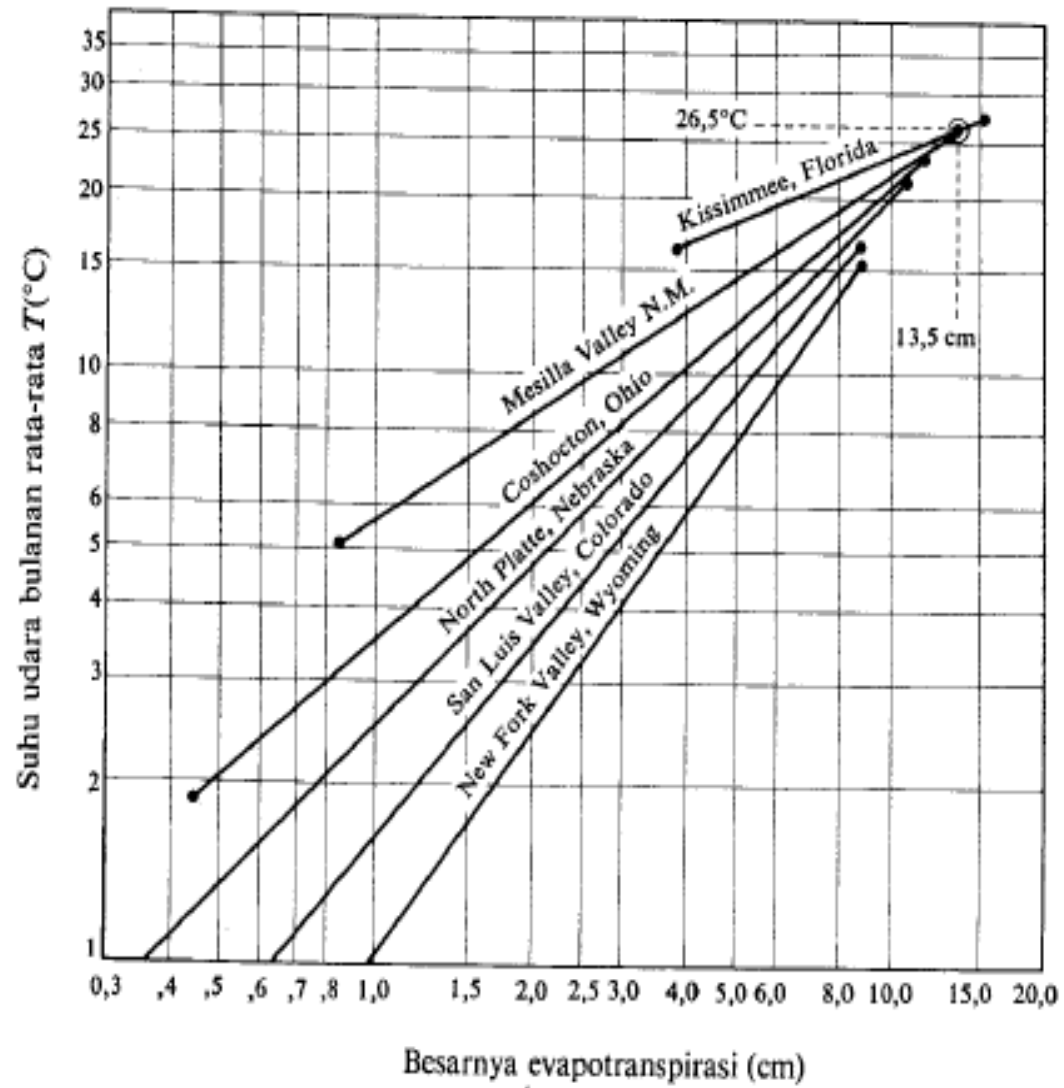
Thornwaite

▶ Hubungan evapotranspirasi dan suhu

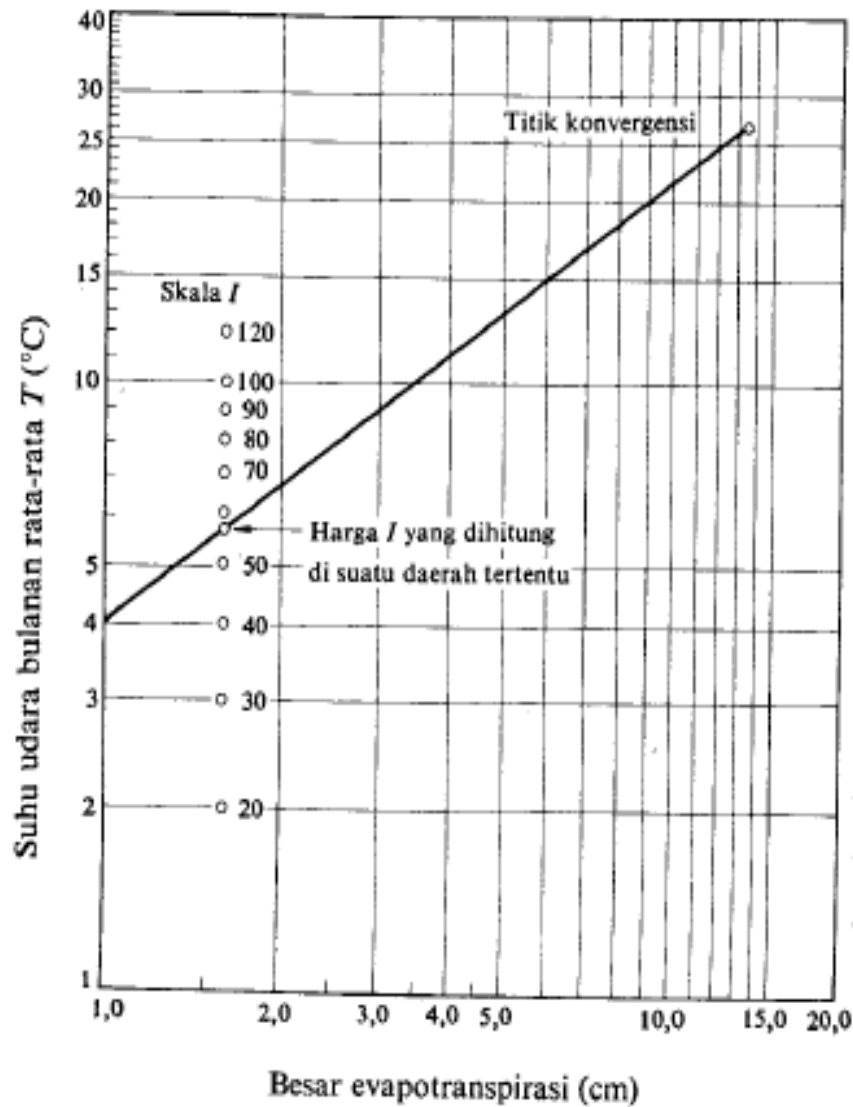
▶ $e = c \cdot t^a$

▶ Jika $I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{t}{5}\right)^{1,514}$

▶ Maka $t = 1,6 \left(10 \frac{t}{I}\right)^a$



Gbr. 4-4 Hubungan antara suhu udara bulanan rata-rata ($^{\circ}\text{C}$) dan besarnya evapotranspirasi (cm). (C.W. Thornthwaite, 1948).

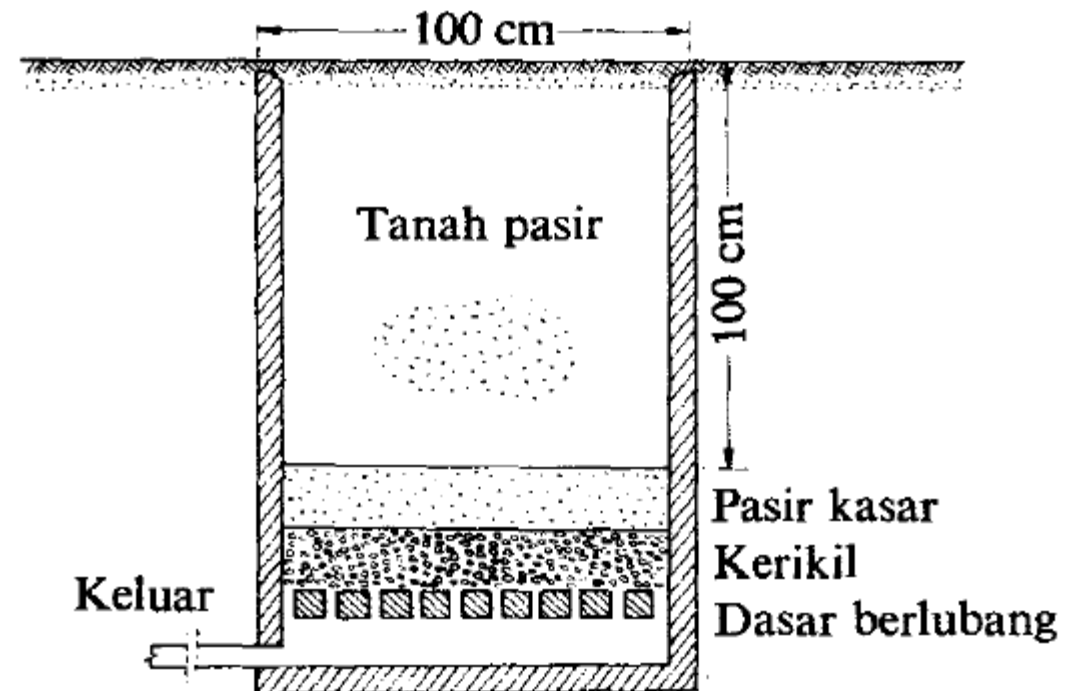
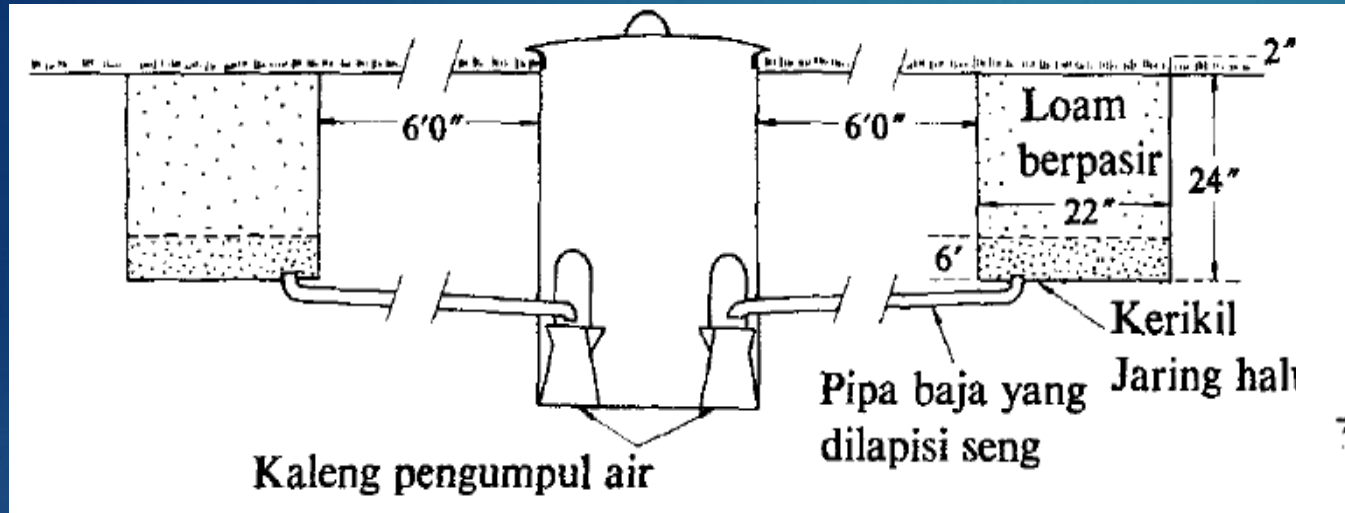


| $T^{\circ}\text{C}$ | PE |
|---------------------|-------|
| 26,5 | 13,50 |
| 27,0 | 13,95 |
| 27,5 | 14,37 |
| 28,0 | 14,78 |
| 28,5 | 15,17 |
| 29,0 | 15,54 |
| 29,5 | 15,89 |
| 30,0 | 16,21 |
| 30,5 | 16,52 |
| 31,0 | 16,80 |
| 31,5 | 17,07 |
| 32,0 | 17,31 |
| 32,5 | 17,53 |
| 33,0 | 17,72 |
| 33,5 | 17,90 |
| 34,0 | 18,05 |
| 34,5 | 18,18 |
| 35,0 | 18,29 |
| 35,5 | 18,37 |
| 36,0 | 18,43 |
| 36,5 | 18,47 |
| 37,0 | 18,49 |
| 37,5 | 18,50 |
| 38,0 | 18,50 |

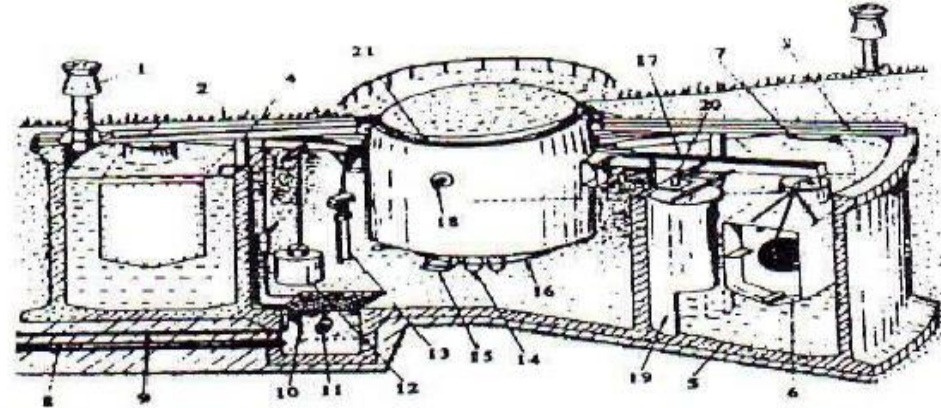
Gbr. 4-5 Nomogram untuk memperoleh besarnya evapotranspirasi (PE cm) dari suhu udara bulanan rata-rata ($^{\circ}\text{C}$).

Tabel kanan adalah untuk memperoleh PE jika suhu bulanan rata-rata lebih dari $26,5^{\circ}\text{C}$.

Lysimeter



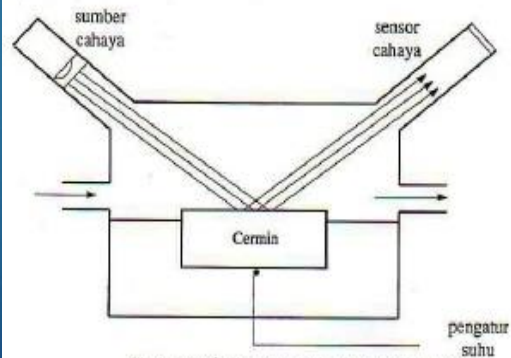
(Lysimeter sederhana yang digunakan di Belanda.)



Keterangan:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Ventilator. | 12. Pemberat kontra. |
| 2. Beton penguat. | 13. Skala penunjuk. |
| 3. Balok pemikul atap. | 14. Tangki pengumpul limpasan permukaan dan limpasan di bawah tanah. |
| 4. Panjang balok. | 15. Tabung untuk thermometer elektronik. |
| 5. Tangki air beton. | 16. Pipa pengumpul air. |
| 6. Pelampung. | 17. Balok penunjang. |
| 7. Bagian leher pengapung. | 18. Sumbu. |
| 8. Pipa pembuangan. | 19. Sel air statis. |
| 9. Pipa pemasukan. | 20. Alat ukur. |
| 10. Pipa pembuangan darurat | |
| 11. Pipa pembuangan dari tangki air | |

Lisimeter untuk Mengukur Laju Evapotranspirasi



Komponen dan Diagram Higrometer Titik Embun