



Analisis Besar atau Laju Evapotranspirasi pada Daerah Terbuka

Large Analysis or Evapotranspiration Rate in the Open Area

Rahmi Fibriana*, Yohanes Sellen Ginting, Erva Ferdiansyah & Syahrin Mubarak
Program Studi Klimatologi Terapan, Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor, Indonesia

*Corresponding author: E-mail: rahmifibrianaipb@gmail.com

Abstrak

Artikel ini di picu oleh penelitian yang dilakukan oleh Usman, mengenai analisis kepekaan beberapa metode pendugaan *Evapotranspirasi* potensial terhadap perubahan iklim. Dalam penelitian tersebut menggunakan analisis diperoleh dari 5 stasiun klimatologi yang ada di Provinsi Jawa Barat, yaitu stasiun Ciledug, Cimanggu, Citeko dan Margahayu. Namun *Evapotranspirasi* yang dikaji dalam artikel ini adalah mengenai *Evapotranspirasi* potensial dengan metode Penman-Monteith menggunakan data klimatologi stasiun Dramaga. Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengetahui proses terjadinya, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap *Evapotranspirasi*, serta mengetahui pendekatan dari model-model penghitungan *Evapotranspirasi* yang ada.

Kata Kunci: Analisis Besar. Laju *Evapotranspirasi*, Daerah Terbuka

Abstract

This article was triggered by a study conducted by Usman, on the sensitivity analysis of several potential evapotranspiration prediction methods on climate change. In this study using the analysis obtained from 5 climatological stations in West Java Province, namely station Ciledug, Cimanggu, Citeko and Margahayu. However, the evapotranspiration examined in this article is about potential evapotranspiration by the Penman-Monteith method using the climatological data of the Dramaga station. The purpose of this article is to know the process of occurrence, the factors that affect the evapotranspiration, and mngetahui approach of existing evapotranspiration calculation models.

Keywords: Big Analysis. *Evapotranspiration Rate*, Open Area.

How to Cite: Fibriana, R. Ginting, Y.S, Ferdiansyah, E. & Mubarak, S, (2018), Analisis Besar atau Laju *Evapotranspirasi* pada Daerah Terbuka, *Agrotekma*, 2 (2): 130-137.

PENDAHULUAN

Evapotranspirasi (evaporasi-transpirasi) merupakan peristiwa penguapan air dari daun atau tajuk tanaman baik dari hasil proses biologi (hasil metabolisme) maupun yang tidak berasal dari kegiatan tersebut, misalnya air dan hasil intersepsi. Jadi evapotranspirasi merupakan jumlah total air yang dikembalikan lagi ke atmosfer dari permukaan tanah, badan air, vegetasi oleh adanya pengaruh faktor iklim dan fisiologi vegetasi.

Evapotranspirasi merupakan gabungan dua istilah yang menggambarkan proses fisika transfer air ke dalam atmosfer, yakni evaporasi air dari permukaan tanah, dan transpirasi melalui tumbuhan. *Evapotranspirasi* merupakan komponen penting dalam keseimbangan hidrologi. Di lingkungan terestrial, *Evapotranspirasi* merupakan komponen tunggal terbesar siklus air. Oleh karena itu, pengetahuan tentangnya penting dalam manajemen sumberdaya air, pendugaan hasil tanaman, dan dalam mempelajari hubungan antara perubahan penggunaan lahan dan iklim (Wallace 1995).

Evapotranspirasi terbagi atas beberapa jenis, yaitu *Evapotranspirasi* standar, *Evapotranspirasi* potensial, *Evapotranspirasi* tanaman dan

Evapotranspirasi actual. Apabila jumlah air yang tersedia tidak menjadi faktor pembatas, maka *Evapotranspirasi* yang terjadi akan menjadi kondisi yang maksimal dan kondisi itu dikatakan sebagai *Evapotranspirasi* potensial tercapai.

Pada daerah-daerah kering, besarnya *Evapotranspirasi* sangat tergantung pada besarnya hujan yang terjadi, dan *Evapotranspirasi* yang terjadi pada saat itu disebut *Evapotranspirasi* aktual. *Evapotranspirasi* sangat penting untuk kajian-kajian hidrometeorologi.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya *Evapotranspirasi* adalah radiasi panas matahari, suhu, tekanan udara, kapasitas air dalam tanah dan udara, serta kecepatan angin. Sedangkan faktor-faktor yang berpengaruh dalam transpirasi dari suatu vegetasi adalah radiasi panas matahari, suhu, kecepatan angin, gradient tekanan udara. Selain dari faktor-faktor tersebut juga sifat fisik dari tumbuhan itu sendiri, misalnya jumlah stomata dan adanya lamina ke atas dan permukaan tubuh tumbuhan.

PEMBAHASAN

Konsep *Evapotranspirasi*

Evapotranspirasi merupakan peubah yang sangat penting dalam aktifitas

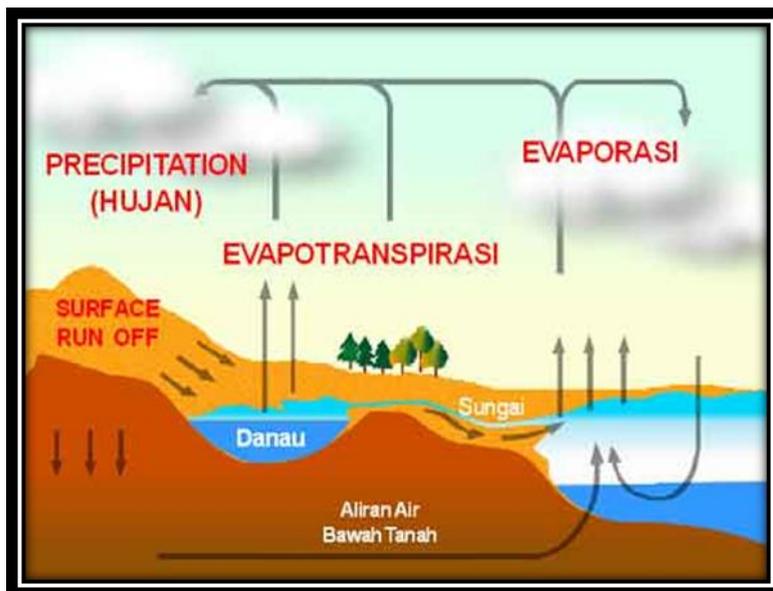
kehidupan. Pengamatan *Evapotranspirasi* harian dapat digunakan sebagai peringatan dini terhadap kekurangan air. Defisit *Evapotranspirasi* merupakan selisih antara *evapotranspirasi* potensial dengan *Evapotranspirasi* aktual. *Evapotranspirasi* potensial terjadi pada kondisi air tersedia maksimum atau kapasitas lapang, *evapotranspirasi* aktual terjadi pada kondisi air tersedia dibawah kapasitas lapang. Pada bidang pertanian jika kekurangan air dapat diatasi sedini mungkin maka penurunan produksi dapat dihindari. *Evapotranspirasi* merupakan proses yang sangat penting bagi tanaman. Metabolisme tanaman berlangsung jika *Evapotranspirasi* terjadi.

Evapotranspirasi adalah proses gerakan air dari sistem tanah ke tanaman kemudian ke atmosfer (transpirasi) dan gerakan air dari sistem tanah ke permukaan tanah kemudian ke atmosfer (evaporasi). Peubah-peubah dari sistem atmosfer digunakan untuk menduga *Evapotranspirasi* potensial.

Untuk mengetahui faktor-faktor yang dianggap mempengaruhi besarnya *Evapotranspirasi*, maka *Evapotranspirasi* perlu dibedakan menjadi *Evapotranspirasi* potensial (PET) dan *Evapotranspirasi* aktual (AET). PET lebih dipengaruhi oleh

faktor-faktor meteorologi, sementara AET lebih dipengaruhi oleh faktor fisiologi tanaman dan unsur tanah. Uraian tentang pengaruh faktor lingkungan terhadap *Evapotranspirasi* akan lebih ditekankan pada pengaruh faktor-faktor tersebut pada PET.

Untuk menduga besarnya *evapotranspirasi* perhitungannya menggunakan data cuaca yang tersedia di stasiun klimatologi. Informasi yang dibutuhkan sebagai input model dalam perhitungan meliputi data suhu udara maksimum dan minimum harian, radiasi surya, kelembapan nisbi, dan kecepatan angin dimana data ini diduga akan mengalami perubahan sebagai respn terhadap perubahan iklim terutama perubahan yang diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi gas karbon doksida dan gas-gas lain yang secara raddiatif aktif iatmosfer.



(Gambar 1: Ilustrasi proses *Evapotranspirasi*)

Faktor iklim yang paling dominan dalam laju evapotranspirasi adalah faktor suhu dimana suhu merupakan satu-satunya parameter fisika lingkungan yang dipastikan akan mengalami perubahan sebagai akibat terjadinya perubahan iklim karena kenaikan konsentrasi gas-gas rumah kaca. Berkaitan dengan pengaruh suhu pada *Evapotranspirasi*, Monteith dan Unsworth (*dalam* Lockwood 1994) menerangkan bahwa penguapan akan meningkat atau menurun dengan suhu tergantung pada nilai awalnya, apakah lebih besar atau lebih kecil dari radiasi bersih, yaitu pada apakah permukaan lebih panas atau lebih dingin dari udara.

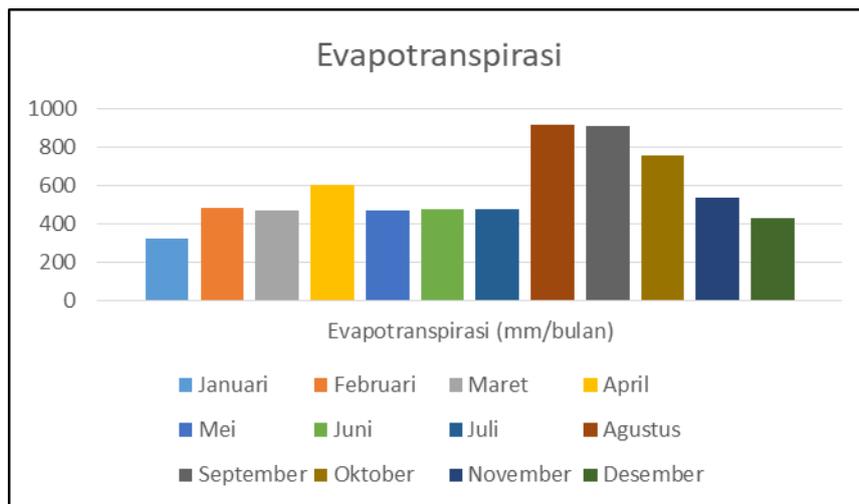
Hasil Analisis *Evapotranspirasi* Menggunakan Data Stasiun Klimatologi Dramaga

Tabel. Rata-rata *Evapotranspirasi* bulanan dalam 1 tahun

| Bulan | Rata-rata <i>Evapotranspirasi</i> (mm/bulan) |
|-----------|--|
| Januari | 320.769 |
| Februari | 482.302 |
| Maret | 466.290 |
| April | 604.909 |
| Mei | 472.016 |
| Juni | 476.203 |
| Juli | 475.688 |
| Agustus | 915.913 |
| September | 905.652 |
| Oktober | 757.416 |
| November | 534.104 |
| Desember | 431.389 |

Hasil data iklim tahun 2012, diolah tahun 2016

Grafik *Evapotranspirasi*



Hasil data iklim tahun 2012, diolah tahun 2016

Berdasarkan data diatas dilihat bahwa laju *Evapotranspirasi* terbesar terjadi pada bulan agustus dan oktober hal ini di pengaruhi oleh faktor-faktor iklim seperti Radiasi matahari, Temperatur udara, Kelembaban udara, Temperatur udara dan kecepatan angin. Proses ET ditentukan oleh jumlah energi tersedia untuk menguapkan air. Radiasi matahari merupakan sumber energi terbesar untuk mengubah sejumlah air cair yang banyak menjadi uap air. Jumlah radiasi yang potensial mencapai permukaan evaporasi ditentukan oleh lokasi dan waktu. Akibat perbedaan posisi matahari, maka radiasi potensial berbeda untuk setiap lintang dan musim.

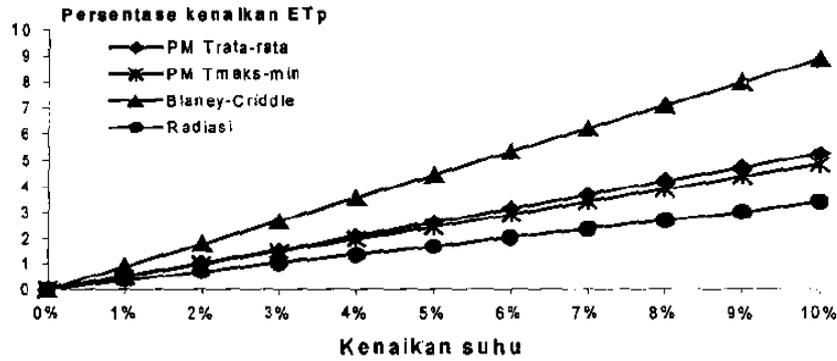
Radiasi matahari yang diserap atmosfer dan panas yang diemisikan bumi akan meningkatkan temperatur udara. Panas sensibel udara sekitar mentransfer

energi kepada tanaman dan mengontrol laju ET. Ketika suplai energi dari matahari dan udara sekitar merupakan gaya pendorong utama penguapan air, selisih antara tekanan uap air pada permukaan penguapan dan udara sekitar merupakan faktor penentu pemindahan uap. Proses pemindahan uap sangat tergantung pada angin dan turbulensi udara yang mentransfer sejumlah besar udara di atas permukaan evaporasi dan transpirasi. Ketika air menguap, udara di atas permukaan tersebut menjadi jenuh dengan uap air secara bertahap. Jika udara ini secara terus menerus tidak digantikan oleh udara yang lebih kering maka kekuatan pendorong untuk uap air berpindah dan laju ET turun. Selain faktor-faktor iklim di atas, faktor-faktor tanaman-pun juga turut mempengaruhi besarnya ET.

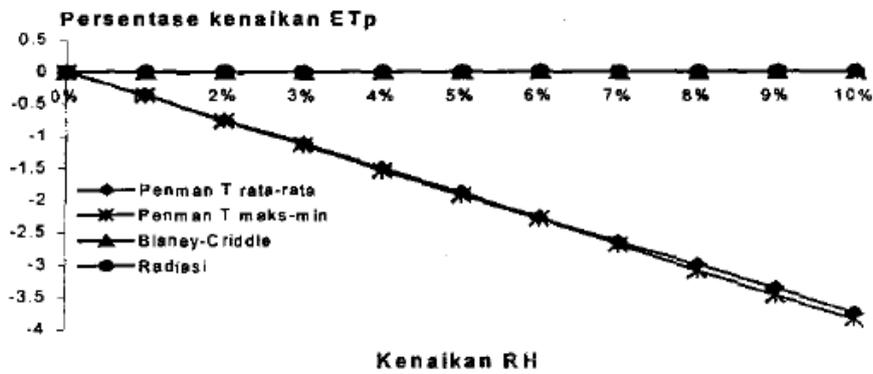
Hubungan Evapotranspirasi dengan Perubahan Faktor Iklim

Faktor-faktor yang dominan mempengaruhi ETp adalah radiasi panas matahari dan suhu, kelembaban atmosfer dan angin, dan secara umum besarnya ETp akan meningkat ketika suhu, radiasi panas

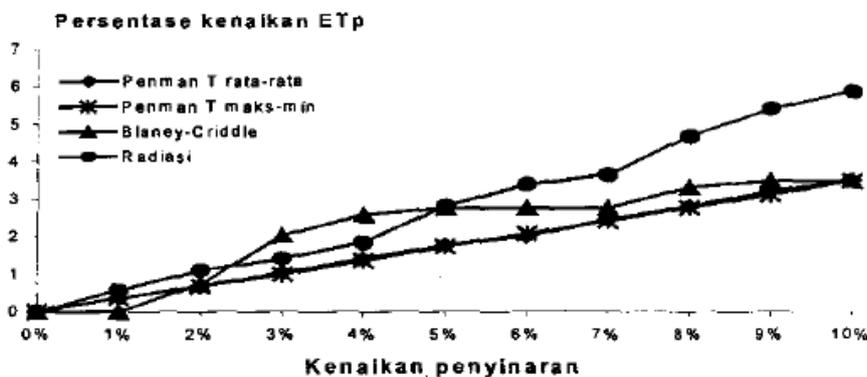
matahari, kelembaban, dan kecepatan angin bertambah besar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Irwan Irawan (2013) mengenai ETp memperlihatkan bahwa perubahan suhu mempunyai pengaruh terhadap ETp.



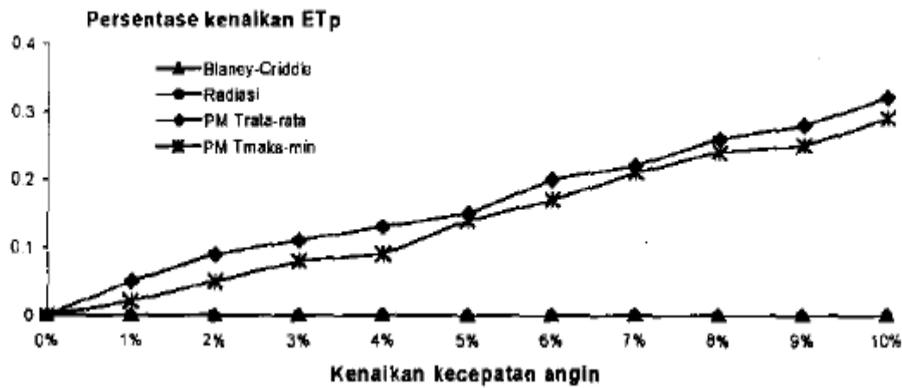
(Persentase perubahan ETp perhari sebagai respon terhadap kenaikan suhu udara)



(Persentase perubahan ETp perhari sebagai respon terhadap kenaikan RH)



(Persentase perubahan ETp perhari sebagai respon terhadap kenaikan penyinaran)



(Persentase perubahan ETp perhari sebagai respon terhadap kenaikan kecepatan angin)

Menurut (Rosenberg *et al*, 1983) Suhu mempengaruhi *Evapotranspirasi* melalui empat cara yaitu

1. Jumlah uap air yang dapat dikandung udara (atmosfer) meningkat secara eksponensial dengan naiknya suhu udara. Dengan begitu, peningkatan suhu menyebabkan naiknya tekanan uap permukaan yang berevaporasi, mengakibatkan bertambahnya deficit tekanan uap antara permukaan dengan udara sekitar.
2. Udara yang panas dan kering dapat mensuplai energi ke permukaan. Laju penguapan bergantung pada jumlah energi bahang yang dipindahkan, karena itu semakin panas udara semakin besar *gradient* suhu dan semakin tinggi laju penguapan. Di sisi lain, bila permukaan evaporasi yang lebih panas, akan lebih sedikit bahang terasa (*sensible*) yang diekstrak dari udara dan penguapan akan menurun.

3. Pengaruh lainnya suhu udara terhadap penguapan muncul dari kenyataan bahwa akan dibutuhkan lebih sedikit energi untuk menguapkan air yang lebih hangat. Jadi untuk masukan energi yang sama akan lebih banyak uap air yang dapat diuapkan pada air yang lebih hangat. 4) Suhu juga dapat mempengaruhi penguapan melalui pengaruhnya pada celah (lubang) stomata daun.

SIMPULAN

Evapotranspirasi dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim yaitu Radiasi matahari, Temperatur udara, Kelembaban udara, Temperatur udara dan kecepatan angin. ETp berdasarkan analisis data iklim 2012 stasiun klimatologi Dramamaga dengan metode penman-monteith diperoleh bahwa rata-rata laju ETp bulanan terbesar terjadi pada bulan bulan agustus dan September sedangkan ETp terendah terjadi pada bulan januari.

DAFTAR PUSTAKA

- Bach, W. (1989). Growing consensus and challenge regarding a green house climate. Di dalam *Climate and Food Security*. IRRI-AAAS.
- Baldocchi, D. (1995). A comparative study of mass and energy exchange over a closed C₃ (wheat) and an open C₄ (corn). canopy: The partitioning of available energy into latent and sensible heat exchange. *Agric. For. Meteorol* 67: 191-220
- Bengtsson, L. (1994). Climate change; climate of the 21st century. *Agric. For meteorol* 73: 3-29
- Handoko. (1991). Pendugaan hasil menggunakan indeks iklim. Di dalam *Kapita Selekta dalam Agroklimatologi*. Jakarta: Dirjen-Dikti Depdikbud.
- Hansker, D.J., Hendrey, G.R., Kimball, B. A., Lewin, K.F., Mauney, J.R., & Nagy, J. (1994). Cotton evapotranspiration under field condition with CO₂ enrichment and variable soil moisture regimes. *Agric. For. Meteorol* 70: 247-258.
- Irawan, I. (2003). Analisis keakuratan kepekaan tiga metode pendugaan evaporasi potensial di desa ciputi kecamatan pacet cianjur
- Jackson, I.J. (1997). *Climate, Water and Agriculture in the Tropics*. London: Longman.
- Jones, H.G. (1986). *Plant And Microclimate; A Quantitative Approach to Environmental Plants Physiology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Usman. (1996). Analisis Kepekaan Beberapa Metode Endugaan vapotranspirasi otensial Terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Natur Indonesia*.