

KAJIAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN JAGUNG DI DATARAN RENDAH DAN TINGGI DENGAN METODE PENDUGAAN EVAPOTRANSPIRASI

J.E.X. Rogi dan J.I. Kalangi *)

*) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

Rogi, J.E.X. and J.I. Kalangi. 2008. The Analysis of Water Requirement on Corn Plantation in Low Land and High Land Using Evapotranspiration Estimation Method. *Eugenia* 14 (2) : 263-278.

Dry land crop water requirement can be current using Potential Evapotranspiration (ETP). ETP value depends on the area it self. recently, the dry land crop water requirement was determine by the plant species and fenology that have different biophysic characteristic to the water dynamics that in climatology was known as crop coefficient (K_c) toward potential evapotranspiration.

The aims of the research was to found the evapotranspiration estimation method that was suitable and to found the crop water requirement for corn in low land (Kayuwatu) and high land (Tondano). The result was expected will be increase the knouged in managing the corn plantation with the result have good yield.

The total crop water requirement of low land corn was 381.25 mm and high land (Tondano) 346.36 mm. The biggest water requirement in growth period in 50-70 days or 50-70 %. Crop water requirement per growth period in high land area (Tondano) was smaller than in low land area (Kayuwatu).

Key words : evapotranspirasi potensial, water requirement

PENDAHULUAN

Permintaan akan jagung akhir-akhir ini terus meningkat, baik untuk bahan baku industri maupun pakan ternak. Dalam usaha memenuhi kebutuhan jagung untuk keperluan dalam negeri dan ekspor, maka diupayakan peningkatan produksi jagung baik melalui perluasan areal di wilayah pengembangan maupun meningkatkan produksi jagung di wilayah sentra produksi. Usaha ini dapat dilakukan melalui penerapan manajemen budidaya jagung yang efisien.

Jagung (*Zea mays L.*) di Sulawesi Utara merupakan komoditi potensial, baik dari segi agroklimat maupun prospek pasar ke depan. Hal ini tergambar dengan

adanya ekspor jagung ke Malaysia dan Philipina yang mencapai 100.000 ton pada tahun 1998. Namun berdasarkan hasil penelitian Tatuh dkk. (1999) tingkat penerapan teknologi budidaya usaha tani jagung oleh sebagian besar petani masih rendah. Produksi tertinggi jagung lokal di tingkat petani pada umumnya mencapai 2 ton per hektar. Sedangkan produksi rata-rata jagung unggulan (komposit dan hibrida) mencapai 3,5 – 4,5 ton per hektar. Rendahnya produktivitas jagung ini disebabkan oleh : (1) Penggunaan benih varietas lokal, varietas unggul lanjut atau hibrida F2 dan F3; (2) Penyiapan lahan kurang optimal; (3) Populasi tanaman terlalu tinggi atau jarak tanam kurang teratur; (4) Pemupukan kurang tepat; (5)

Hama penyakit dan gulma belum terkendali dengan baik, dan (6) Tanaman sering kekeringan.

Keenam kendala ini merupakan bagian dari agroproduksi dan bila dikelola dengan baik, diharapkan produktivitas jagung per hektar akan meningkat. Kendala yang lain adalah petani menanam jagung dari dataran rendah sampai dataran tinggi, dan belum memperhatikan kesesuaian lahan untuk jagung.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal perlu diperhatikan kondisi pedoagroklimat, agar tanaman jagung dapat berproduksi dengan baik. Kaitan faktor-faktor lingkungan satu sama lainnya mempengaruhi fungsi fisiologis dan morfologis tanaman. Respon tanaman sebagai akibat faktor lingkungan terlihat pada penampilan tanaman. Tanggapan ini terlihat dari perubahan morfologis ataupun proses fisiologis. Walaupun fenotipnya sama, dalam lingkungan yang berbeda penampilan tanaman akan berbeda pula.

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Kekurangan maupun kelebihan air dapat berakibat pertumbuhan dan perkembangan tidak normal, sehingga untuk menghindari resiko tersebut diperlukan informasi mengenai jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman.

Jumlah air yang dibutuhkan atau digunakan tanaman tergantung pada faktor lingkungan (iklim dan tanah) dan tanaman (jenis, pertumbuhan dan fase perkembangan) (Handoko dan Impron 1993). Tanaman jagung membutuhkan air dalam bentuk curah hujan berkisar antara 5000 mm/tahun dengan nilai optimum antara 1000 – 1500 mm/tahun (Djaenudin *et al.* 2002).

Kebutuhan air tanaman pada lahan kering dapat dihitung dengan laju evapotranspirasi (ETP). ETP adalah evapotranspirasi dari permukaan yang luas dari tanaman hijau pendek dengan tajuk yang menutupi permukaan tanah dimana tahanan terhadap perpindahan air dapat diabaikan dan selalu tersedia air yang cukup (Rosenberg 1980). Besarnya ETP tergantung pada kondisi setempat. Secara aktual, kebutuhan air tanaman di lahan kering ditentukan juga oleh jenis dan fenologi tanaman yang mempunyai sifat biofisik yang berbeda terhadap dinamika air dalam jaringan tubuhnya yang secara klimatologis dikenal sebagai koefisien tanaman (k_c) terhadap evapotranspirasi potensial. Selain jenis dan fenologi tanaman, keragaman koefisien tanaman (k_c) berkaitan dengan unsur iklim, terutama kelembaban udara dan kecepatan angin.

Besarnya ETP dapat ditentukan melalui dua pendekatan, yaitu (a) pengukuran langsung di lapangan, dengan menggunakan instrumen tertentu seperti lisimeter dan (b) pendugaan dengan memanfaatkan beberapa unsur iklim seperti radiasi surya, lama peninjauan, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan penguapan (evaporasi).

Beberapa metode pendugaan yang secara luas digunakan, antaranya Metode Penman (digunakan untuk daerah yang tersedia data iklim suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan lama peninjauan), Metode Jensen & Haise (tersedia data suhu udara dan lama peninjauan), Metode Blaney – Criddle (tersedia data suhu udara dan lama peninjauan) dan Metode Thornthwaite (tersedia data suhu udara).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pendugaan evapotranspirasi yang paling cocok bagi jagung serta memperoleh kebutuhan air bagi tanaman jagung di dataran rendah (Kayuwatu) dan tinggi (Tondano). Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan dalam mengelola komoditi jagung sehingga produksinya menjadi lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan bulan April 2007 dan datanya diolah di Laboratorium Modelling Ekosistem Fakultas Pertanian Unsrat.

Bahan dan alat yang diperlukan adalah data iklim (radiasi surya, lama penyinaran matahari, suhu udara, kelembaban udara, curah hujan dan kecepatan angin) dalam 11 tahun dari stasiun klimatologi di Kayuwatu dan Tondano, seprangkat komputer dan alat tulis menulis.

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan pendugaan dengan memanfaatkan data sekunder beberapa unsur iklim dan dianalisis dengan Metode Penman, Metode Jensen & Haise, Metode Blaney-Criddle dan Metode Thornthwaite.

Adapun peubah yang diamati adalah nilai evapotranspirasi pada panci kelas A di beberapa lokasi pengamatan iklim.

Data yang diperoleh diuji dengan cara membandingkan nilai ETP hasil pengukuran panci kelas A dengan nilai ETP hasil pendugaan dari beberapa metode ETP tersebut di atas dengan menggunakan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Pendugaan Evapotranspirasi Potensial

Hubungan antara ETP hasil pengukuran panci kelas A dengan ETP hasil pendugaan beberapa metode di dataran rendah seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Persamaan Regresi dan Koefisien Korelasi antara ETP Hasil Pengukuran Panci Kelas A dengan ETP Pendugaan Di Dataran Rendah (Kayuwatu)
(Regression Equation and Correlation Coefficient Between ETP pan Class A and Estimation ETP in Low Land (Kayuwatu))

Hubungan	Persamaan Regresi	Koefisien Korelasi (r)
ETP Panci Kelas A sebagai (Y) dan :		
Penman (X ₁)	Y = -3,069 + 1,459 X ₁	0,90**
Jensen & Haise (X ₂)	Y = -0,584 + 0,684 X ₂	0,86**
Blaney – Criddle (X ₃)	Y = -22,383 + 5,216 X ₃	0,91**
Thornthwaite (X ₄)	Y = -55,698 + 4,321 X ₄	0,91**

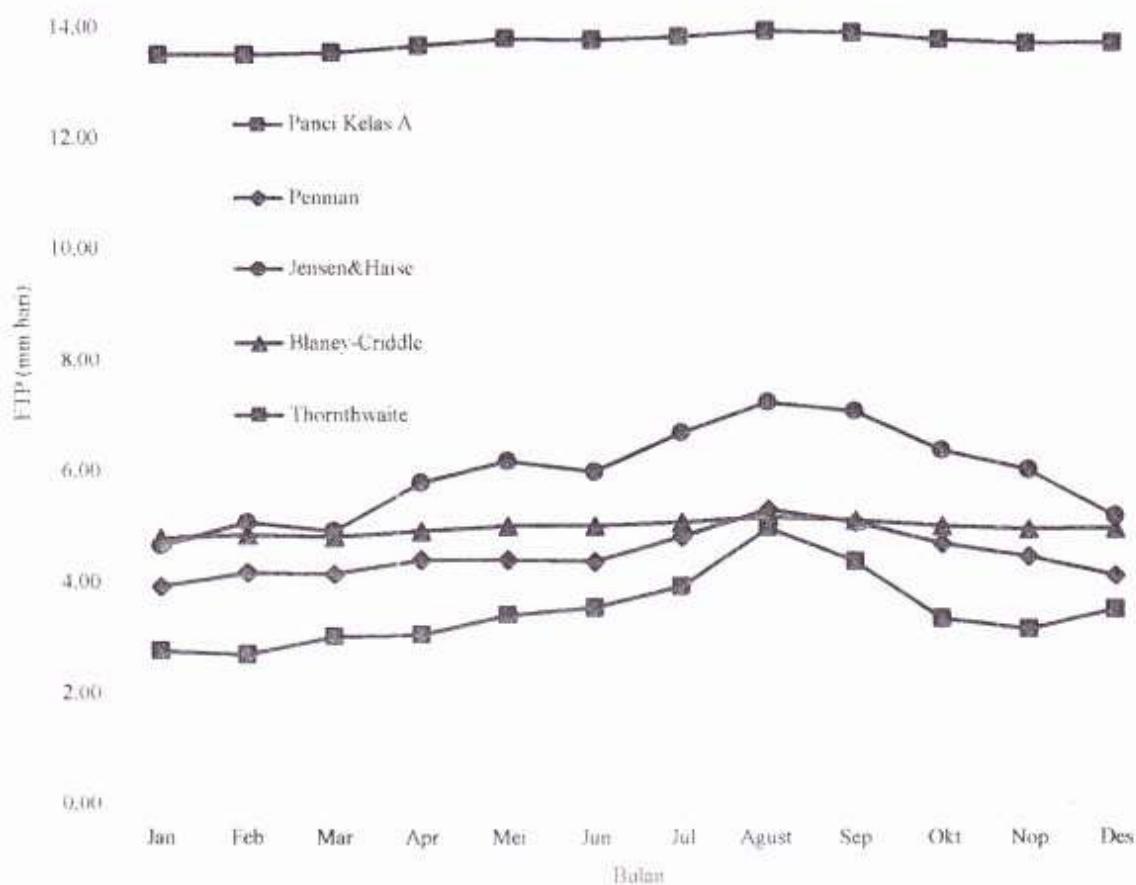
** nyata pada taraf uji 1%

Hasil analisis nilai koefisien korelasi seperti pada tabel di atas, dimana metode pendugaan Blaney – Criddle dan Thornthwaite mempunyai nilai lebih

besar ($r = 0,91$) dari metode Penman ($r = 0,90$) dan Jensen & Haise ($r = 0,86$). Ini menandakan bahwa keempat metode tersebut mempunyai hubungan yang erat

dan nyata terhadap pangi kelas A. Berdasarkan hasil analisis koefisien determinasi (r^2) diperoleh nilai dari tertinggi sampai terendah sebagai berikut : metode

Blaney-Criddle 0,830, Thornthwaite 0,824, Penman 0,805 dan Jensen & Haise 0,741.



Gambar 1. Evapotranspirasi per Bulan Hasil Perhitungan dan Pendugaan Di Dataran Rendah (Kayuwatu) (*Monthly Evapotranspiration from Estimation and Counting in Low Land (Kayuwatu)*)

Melihat Gambar 1, maka pola kurva pendugaan metode Penman dan Jensen & Haise lebih mengikuti pola kurva Panci Kelas A. Selain itu, dari gambar tersebut di atas terlihat bahwa nilai pendugaan metode Penman hampir mendekati nilai pengukuran Panci Kelas A.

Hubungan antara ETP hasil pengukuran pangi kelas A dengan ETP hasil

pendugaan beberapa metode di dataran tinggi seperti pada Tabel 2.

Hasil analisis nilai koefisien korelasi seperti pada tabel di atas. Metode pendugaan Penman mempunyai nilai lebih besar ($r = 0,96$), kemudian Jensen & Haise ($r = 0,94$) dan terkecil Thornthwaite ($r = 0,18$) dan Blaney-Criddle ($r = 0,16$). Ini menandakan bahwa metode Penman dan Jensen & Haise

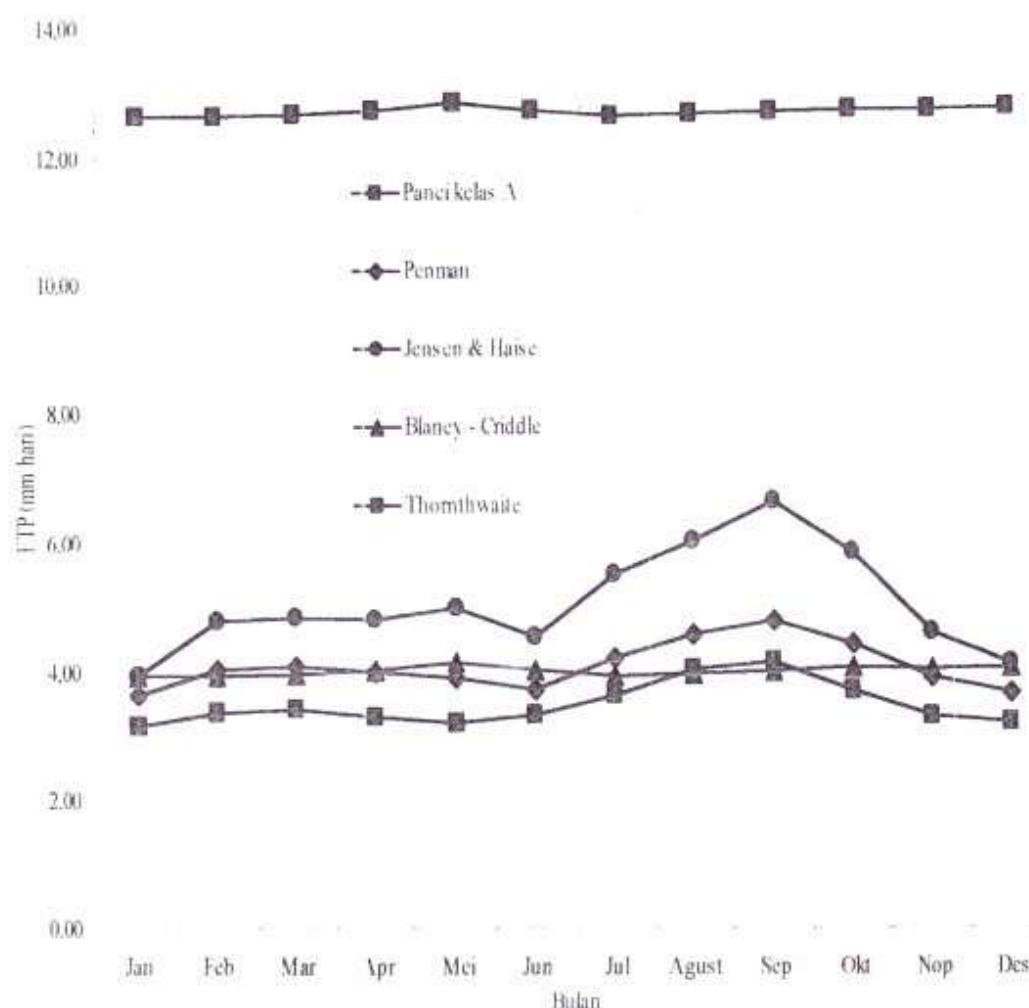
mempunyai hubungan yang erat dan nyata terhadap panci kelas A. Berdasarkan hasil analisis koefisien determinasi (r^2) diperoleh nilai dari tertinggi sampai terrendah sebagai berikut : metode

Penman 0,915 dan Jensen & Haise 0,884, Thornthwaite 0,032 dan Blaney - Criddle 0,026.

Tabel 2. Persamaan Regresi dan Koefisien Korelasi antara ETP Hasil Pengukuran Panci Kelas A dengan ETP Pendugaan Di Dataran Tinggi (Tondano)
(Regression Equation and Correlation Coefficient Between ETP pan Class A and Estimation ETP in High Land (Tondano))

Hubungan	Persamaan Regresi	Koefisien Korelasi (r)
ETP Panci Kelas A sebagai (Y) dan :		
Penman (X ₁)	$Y = -0,022 + 0,859 X_1$	0,96**
Jensen & Haise (X ₂)	$Y = 1,549 + 0,381 X_2$	0,94**
Blaney - Criddle (X ₃)	$Y = 6,807 - 0,833 X_3$	0,16
Thornthwaite (X ₄)	$Y = 15,125 - 0,918 X_4$	0,18

** nyata pada taraf uji 1%



Gambar 2. Evapotranspirasi per Bulan Hasil Perhitungan dan Pendugaan Di Dataran Tinggi (Tondano) (*Monthly Evapotranspiration from Estimation and Counting in High Land (Tondano)*)

Melihat Gambar 2, maka pola pendugaan metode Penman dan Jensen & Haise lebih mengikuti pola Panci Kelas A. Selanjutnya, pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai pendugaan metode Penman hampir mendekati nilai pengukuran Panci Kelas A.

Pengaruh Iklim pada Evapotranspirasi Potensial

Kondisi iklim di suatu daerah baik secara sendiri-sendiri maupun kombinasi

dari beberapa unsur, berpengaruh terhadap besarnya nilai evapotranspirasi (ETP) yang terjadi. Berdasarkan hasil analisis regresi antara evapotranspirasi panci kelas A dengan beberapa unsur iklim didapat nilai koefisien korelasi seperti pada Tabel 3. Adapun berturut-turut dari nilai tertinggi sampai terendah adalah kelembaban (0,93), kemudian suhu udara (0,90), radiasi (0,84) dan kecepatan angin (0,78). Sedangkan koefisien determinasinya adalah kelembaban (0,86),

suhu udara (0,82), radiasi (0,71) dan kecepatan angin (0,61). Hasil menandakan hubungan yang erat dan nyata terhadap

evapotranspirasi di dataran rendah (Kayuwatu).

Tabel 3. Persamaan Regresi dan Koefisien Korelasi antara ETP Hasil Pengukuran Panci Kelas A dengan Unsur-Unsur Iklim Di Dataran Rendah (Kayuwatu)
(Regression Equation and Correlation Coefficient Between ETP pan Class A and Climate Elemen in Low Land (Kayuwatu))

Hubungan	Persamaan Regresi	Koefisien Korelasi (r)
ETP Panci Kelas A sebagai (Y) dan:		
Suhu Udara (X ₁)	Y = -29,486 + 1,255 X ₁	0,90**
Radiasi (X ₂)	Y = -0,497 + 0,072 X ₂	0,84**
Kecepatan Angin (X ₃)	Y = 1,860 + 0,033 X ₃	0,78**
Kelembaban (X ₄)	Y = 12,895 - 0,112 X ₄	0,93**
Kombinasi X ₁ ,X ₂ ,X ₃ ,X ₄	Y = -40,144 + 1,884 X ₁ - 0,077 X ₂ + 0,018 X ₃ - 0,024 X ₄	0,99**

** nyata pada taraf uji 1%

Hubungan unsur-unsur iklim dengan evapotranspirasi lebih erat bila dilihat dari nilai korelasi hasil analisis regresi berganda. Hal ini disebabkan keempat

unsur iklim pengaruhnya terhadap evapotranspirasi merupakan satu kesatuan. Hasil analisis diperoleh persamaan berikut ini :

$$Y = -40,144 + 1,884 X_1 - 0,077 X_2 + 0,018 X_3 - 0,024 X_4 \quad (1)$$

Dari persamaan tersebut di atas diperoleh koefisien korelasinya 0,99 dan determinasi 0,98. Ini menandakan bahwa hubungan unsur iklim dan evapotranspirasi sangat erat dan nyata di dataran rendah (Kayuwatu).

Berbeda hasil analisis secara individu antara kelembaban dengan evapotranspirasi dimana pengaruhnya sangat erat dan nyata, maka hasil analisis kombinasi antara unsur-unsur iklim dengan evapotranspirasi diperoleh bahwa kelembaban tidak berpengaruh. Ini dikarenakan bahwa kelembaban udara cukup rendah sehingga proses penguapan tidak meng-

alami hambatan (defisit tekanan uap cukup besar).

Berdasarkan hasil analisis regresi antara evapotranspirasi panci kelas A dengan beberapa unsur iklim di dataran tinggi (Tondano) didapat nilai koefisien korelasi seperti pada Tabel 4. Adapun berturut-turut dari nilai tertinggi sampai terrendah adalah kelembaban (0,93), kemudian radiasi (0,81), kecepatan angin (0,47) dan suhu udara (0,04). Sedangkan koefisien determinasinya adalah kelembaban (0,86), radiasi (0,66), kecepatan angin (0,22) dan suhu udara (0,001). Hasil analisis didapat bahwa di dataran ting-

gi (Tondano) unsur iklim yang mempunyai hubungan yang erat dan nyata ter-

hadap evapotranspirasi adalah kelembaban dan radiasi.

Tabel 4. Persamaan Regresi dan Koefisien Korelasi antara ETP Hasil Pengukuran Panci Kelas A dengan Unsur-Unsur Iklim Di Dataran Tinggi (Tondano)
(Regression Equation and Correlation Coefficient Between ETP pan Class A and Climate Elemen in High Land (Tondano))

Hubungan	Persamaan Regresi	Koefisien Korelasi (r)
ETP Panci Kelas A sebagai (Y) dan :		
Suhu Udara (X ₁)	Y = 1,294 + 0,097 X ₁	0,04
Radiasi (X ₂)	Y = 0,053 + 0,063 X ₂	0,81**
Kecepatan Angin (X ₃)	Y = 2,351 + 0,019 X ₃	0,47
Kelembaban (X ₄)	Y = 33,374 - 0,338 X ₄	0,93**
Kombinasi X ₁ ,X ₂ ,X ₃ ,X ₄	Y = 5,144 + 0,825X ₁ + 0,011X ₂ + 0,014X ₃ - 0,243X ₄	0,95**

** nyata pada taraf uji 1%

Hubungan unsur-unsur iklim dengan evapotranspirasi lebih erat bila dilihat dari nilai korelasi hasil analisis re-

gresi berganda. Hasil analisis diperoleh persamaan berikut ini :

$$Y = 5,144 + 0,825X_1 + 0,011X_2 + 0,014X_3 - 0,243X_4 \quad (2)$$

Dari persamaan tersebut di atas diperoleh koefisien korelasinya 0,95 dan determinasi 0,90. Ini menandakan bahwa hubungan unsur iklim dan evapotranspirasi sangat erat dan nyata di dataran tinggi (Tondano).

Sama halnya hasil analisis secara individu antara kelembaban dan radiasi dengan evapotranspirasi, maka hasil analisis kombinasi antara unsur-unsur iklim dengan evapotranspirasi diperoleh bahwa hanya kelembaban dan radiasi berpengaruh nyata. Sedang tidak berpengaruhnya suhu udara dan kecepatan angin terhadap evapotranspirasi, karena suhu udara yang rendah memperkecil defisit tekanan uap air di udara. Rendahnya defisit tekanan uap air di udara memperkecil laju proses penguapan. Sedang

tidak berpengaruhnya kecepatan angin terhadap evapotranspirasi, disebabkan kurang besarnya laju kecepatan angin sehingga tahanan terhadap proses pindah uap air tetap besar.

Penggunaan Pendugaan ETP untuk Kebutuhan Air Tanaman Jagung

Kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi tanaman jagung diperoleh dalam hubungannya dengan koefisien tanaman dan evapotranspirasi pada kondisi iklim setempat. Nilainya berubah-ubah menurut umur dan fase perkembangan tanaman, sedangkan evapotranspirasi nilainya relatif konstan, sehingga kebutuhan air tanaman jagung juga akan berubah-ubah mengikuti perkembangan tumbuh tanaman.

Hasil analisis kebutuhan air tanaman jagung untuk umur tanaman 100 hari adalah 381,25 mm di dataran rendah (Kayuwatu) dan 346,36 mm di dataran tinggi (Tondano). Hasil tersebut tidak berbeda jauh dengan yang dikemukakan oleh Doorenbos dan Kassam (1979) un-

tuk pertanian lahan kering, dimana kebutuhan air tanaman jagung dengan umur tanaman 100 hari adalah 400 mm per musim.

Hasil analisis kebutuhan air tanaman jagung di dataran rendah (Kayuwatu) didapat seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Kebutuhan Air Tanaman Jagung Di Dataran Rendah (Kayuwatu) (*The Analysis of Corn Water Requirement in Low Land (Kayuwatu)*)

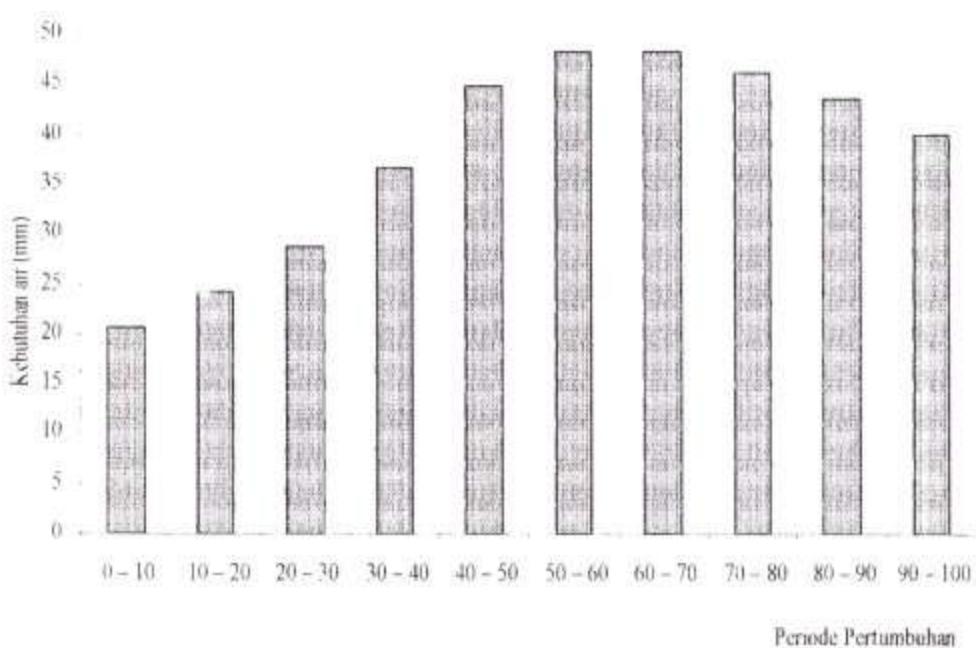
No.	Periode pertumbuhan	Kc*	Et _c (mm)	Kumulatif Et _c (mm)
1.	0 – 10	0,46	2,06	20,61
2.	10 – 20	0,54	2,42	24,19
3.	20 – 30	0,64	2,87	28,67
4.	30 – 40	0,82	3,67	36,74
5.	40 – 50	1,00	4,48	44,80
6.	50 – 60	1,08	4,84	48,38
7.	60 – 70	1,08	4,84	48,38
8.	70 – 80	1,03	4,61	46,14
9.	80 – 90	0,97	4,35	43,46
10.	90 – 100	0,89	3,99	39,87
Total				381,25

* sumber dari USSCS (1970) dalam Jensen et al. (1990)

$$E_{t_0(\text{rata-rata})} = 4,48 \text{ mm/hari}$$

Terlihat bahwa kebutuhan air terbesar ada pada periode pertumbuhan 50-60 dan 60-70 hari (persen) yaitu sebesar 48,38 mm dan periode pertumbuhan tersebut berada pada stadia pertumbuhan 4-5 serta awal stadia pertumbuhan 6 dari tanaman jagung dengan jumlah daun 16-

20 helai. Jumlah daunnya yang maksimum tersebut menyebabkan pengupasan air besar. Sedang kebutuhan air terkecil pada periode pertumbuhan 0-10 yaitu sebesar 20,61 mm, pada stadia pertumbuhan 0,5 dengan jumlah 2 helai daun.



Gambar 3. Kebutuhan Air Tanaman Jagung Di Dataran Rendah (Kayuwatu) Per Periode Pertumbuhan (*Corn Water Requirement in Low Land (Kayuwatu) per Growth Period*)

Berdasarkan kebutuhan air total tanaman jagung yang ditanam di dataran rendah (Kayuwatu), maka dirancang suatu skenario waktu penanaman seperti pada Gambar 4.

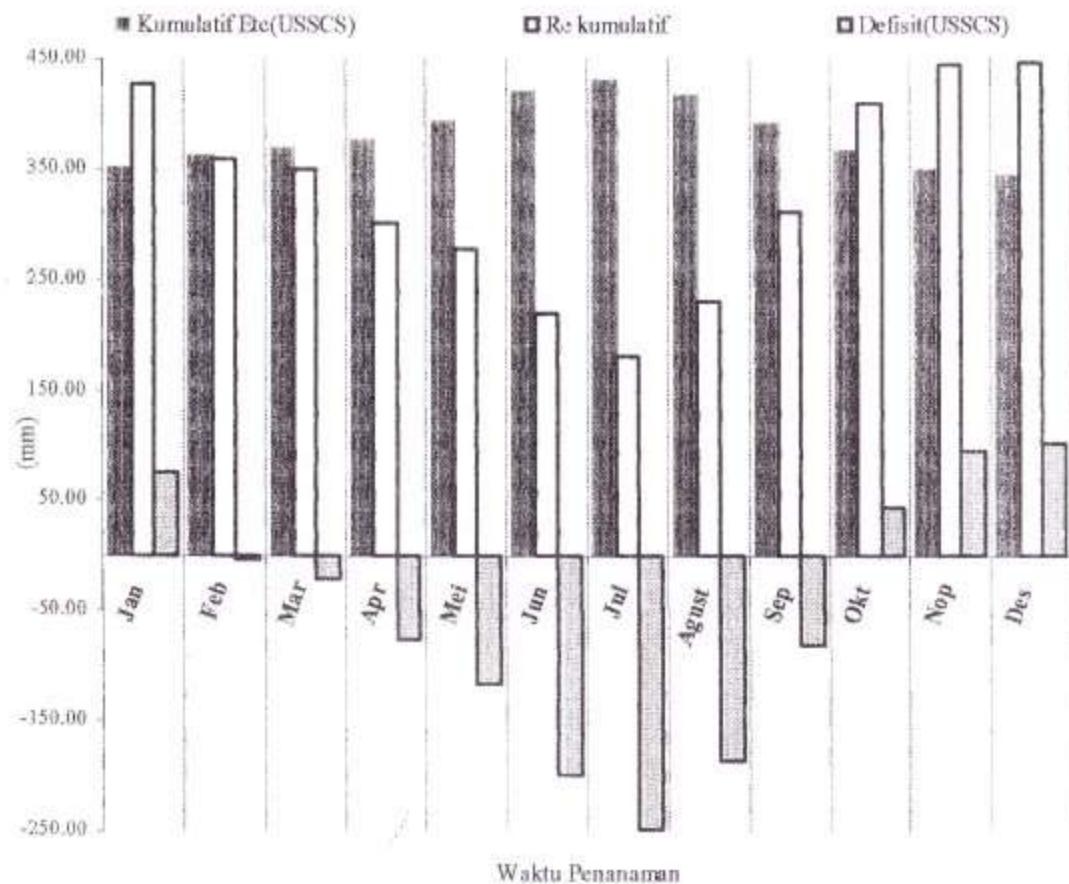
Berdasarkan tinjauan dari kebutuhan air dan analisis curah hujan efektif, bila penanaman dilakukan pada bulan Januari Oktober-Desember, maka ketersediaan air bagi pertumbuhan tanaman jagung bukan merupakan masalah. Untuk penanaman pada bulan Februari dan Maret masih memungkinkan, karena kekurangan air akan terjadi setelah fase kematangan (maturity). Bila penanaman dilaksanakan pada bulan April-September, maka tanaman jagung akan mengalami kekurangan air.

Hasil analisis kebutuhan air tanaman jagung di dataran tinggi (Tondano) didapat seperti pada tabel 6.

Terlihat bahwa kebutuhan air terbesar ada pada periode pertumbuhan 50-60 dan 60-70 hari (persen) yaitu sebesar 43,96 mm dan periode pertumbuhan tersebut berada pada stadia pertumbuhan 4-5 serta awal stadia pertumbuhan 6 dari tanaman jagung dengan jumlah daun 16-20 helai. Jumlah yang daun maksimum tersebut menyebabkan pengapan air besar. Sedang kebutuhan air terkecil pada periode pertumbuhan 0-10 yaitu sebesar 18,72 mm, dan berada pada stadia pertumbuhan 0,5 dengan jumlah 2 helai daun.

Nilai-nilai di dataran tinggi (Tondano) lebih kecil dibandingkan nilai-nilai di dataran rendah (Kayuwatu), karena nilai evapotranspirasi tanaman (kebutuhan air tanaman) hanya dipengaruhi oleh

unsur iklim radiasi dan kelembaban sedang dataran rendah (Kayuwatu) semua unsur iklim pengamatan.



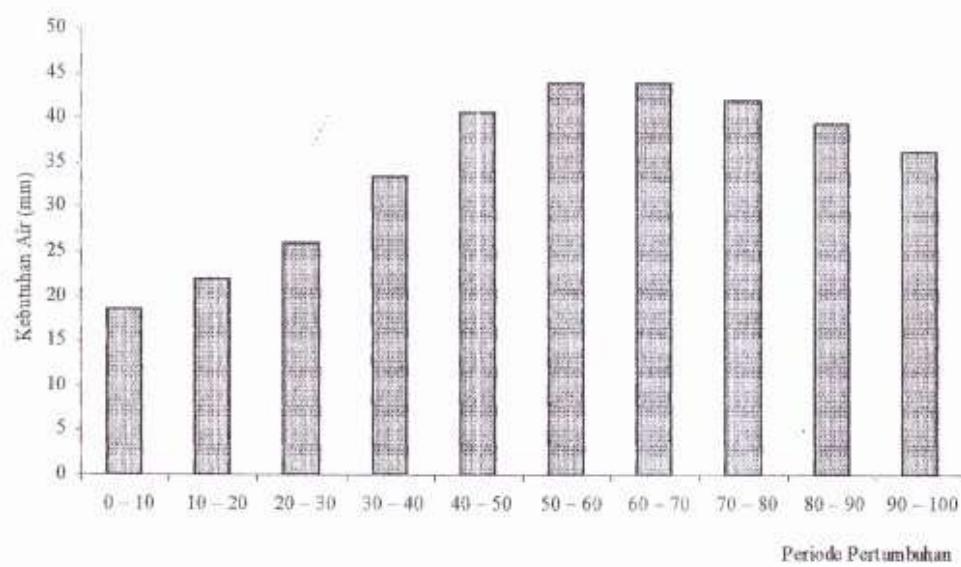
Gambar 4. Skenario Waktu Penanaman dengan Kebutuhan Air, Curah Hujan Efektif dan Defisit Kekurangan Air Di Dataran Rendah (Kayuwatu) (*Scenario Planting Period and Water Requirement, Effective Rainfall and Water Deficit in Low Land (Kayuwatu)*)

Tabel 6. Analisis Kebutuhan Air Tanaman Jagung Di Dataran Tinggi (Tondano) (*The Analysis of Corn Water Requirement in High Land (Tondano)*)

No.	Periode Pertumbuhan	Kc*	E_t (mm)	Kumulatif E_t (mm)
1.	0 – 10	0,46	1,87	18,72
2.	10 – 20	0,54	2,20	21,98
3.	20 – 30	0,64	2,60	26,05
4.	30 – 40	0,82	3,34	33,37
5.	40 – 50	1,00	4,07	40,70
6.	50 – 60	1,08	4,40	43,96
7.	60 – 70	1,08	4,40	43,96
8.	70 – 80	1,03	4,19	41,92
9.	80 – 90	0,97	3,95	39,48
10.	90 – 100	0,89	3,62	36,22
Total				346,36

* sumber dari USSCS (1970) dalam Jensen et al. (1990)

E_{t0} (rata-rata) = 4,07 mm/hari

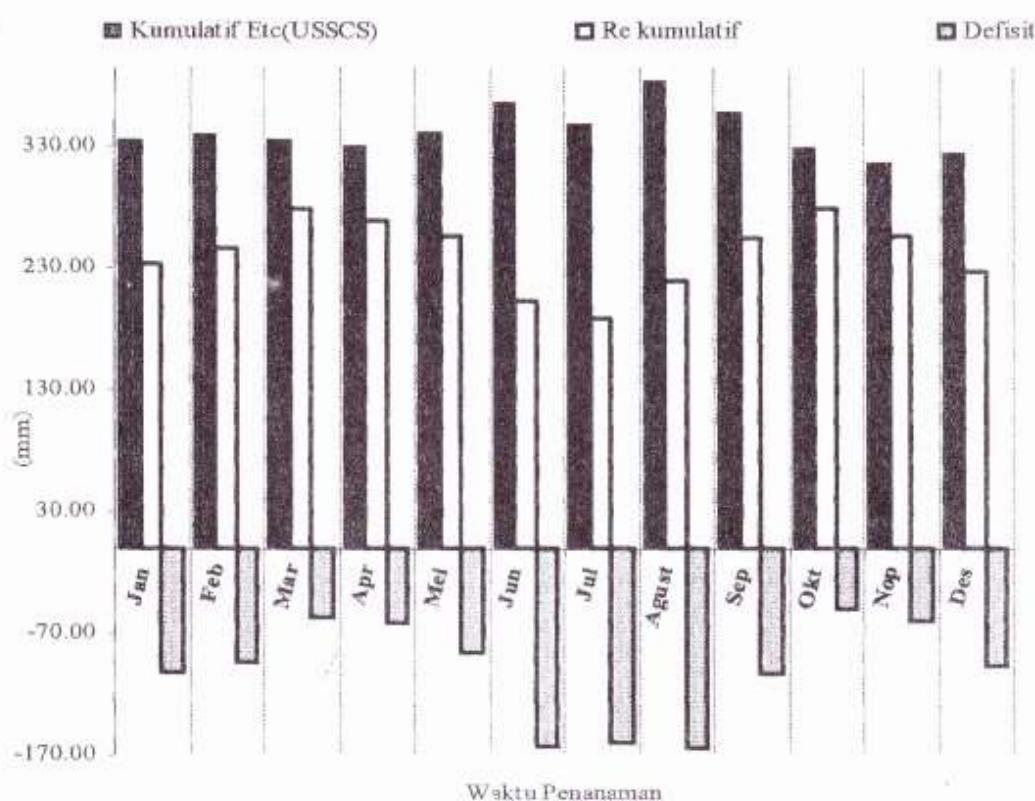


Gambar 5. Kebutuhan Air Tanaman Jagung Di Dataran Tinggi (Tondano) Per Periode Pertumbuhan (*Corn Water Requirement in High Land (Tondano) per Growth Period*)

Berdasarkan kebutuhan air total tanaman jagung yang di tanam di dataran tinggi (Tondano), maka dirancang suatu skenario waktu penanaman seperti pada Gambar 6.

Berdasarkan tinjauan dari kebutuhan air dan analisis curah hujan efektif, maka dataran tinggi (Tondano) untuk semua waktu penanaman akan mengalami kekurangan air. Akan tetapi pada keny-

taannya, wilayah tersebut pertumbuhan tanaman jagung baik dikarenakan tingkat kadar air tanah yang tinggi. Dan dengan kelembaban udara yang cukup besar, maka laju kehilangan air dari tanaman menjadi kecil. Untuk keadaan seperti ini, maka penanaman tanaman jagung sebaiknya dilakukan sebelum hujan terjadi.



Gambar 6. Skenario Waktu Penanaman dengan Kebutuhan Air, Curah Hujan Efektif dan Defisit Kekurangan Air Di Dataran Tinggi (Tondano) (*Scenario Planting Period and Water Requirement, Effective Rainfall and Water Deficit in High Land (Tondano)*)

KESIMPULAN

1. Total kebutuhan air tanaman jagung di dataran rendah (Kayuwatu) 381,25 mm dan dataran tinggi (Tondano) 346,36 mm.
2. Kebutuhan air terbesar pada periode pertumbuhan 50 – 70 hari atau 50 – 70 persen.
3. Nilai kebutuhan air per periode pertumbuhan di wilayah dataran tinggi (Tondano) lebih kecil dibandingkan di wilayah dataran rendah (Kayuwatu).

DAFTAR PUSTAKA

- Djaenudin, Y. Sulaeman, dan A. Abdurachman. 2002. *Pendekatan Pewilayah Komoditas Pertanian Menurut Pedo-Agroklimat Di Kawasan Timur Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Jurnal Litbang Pertanian 21 (1).
- Doorenbos, J. and Kassam. 1979. *Yield Response to Water*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33. FAO-UN. Rome.
- Handoko dan Impron. 1993. *Klimatologi Dasar*. Pustaka Jaya. Bogor.
- Rosenberg, N. J. 1980. *Microclimate : The Biological Environment*. John Wiley and Sons. New York.
- Tatuh, J., W. Uguy, H. Anapu, D. Rawung, B. Sumayku, dan N. Waney. 1999. *Perencanaan Mobilisasi Pertanian Tanaman Pangan Pengembangan Agro-industri di Sulawesi Utara*. Kerjasama Unsrat dengan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Sulawesi Utara.

Lampiran 1. Hasil Pengukuran dan Pendugaan ETP (mm/hari) Di Dataran Rendah (Kayuwatu)

Bulan	Panci Kelas A	Penman	Jensen & Haise	Blaney – Criddle	Thomthwaite
Jan	2,73	3,91	4,64	4,76	13,48
Feb	2,69	4,15	5,06	4,83	13,49
Mar	2,99	4,13	4,91	4,81	13,53
Apr	3,03	4,40	5,78	4,89	13,63
Mei	3,40	4,40	6,15	5,02	13,76
Jun	3,53	4,36	5,98	4,99	13,75
Jul	3,91	4,82	6,68	5,06	13,81
Agust	4,97	5,30	7,23	5,15	13,91
Sep	4,37	5,05	7,07	5,09	13,86
Okt	3,32	4,67	6,36	5,00	13,75
Nop	3,14	4,45	5,99	4,93	13,68
Des	3,49	4,10	5,16	4,93	13,66
Jumlah	41,57	53,74	71,01	59,46	164,31
Rata-rata	3,46	4,48	5,92	4,96	13,69

Lampiran 2. Hasil Pengukuran dan Pendugaan ETP (mm/hari) Di Dataran Tinggi (Tondano)

Bulan	Panci Kelas A	Penman	Jensen & Haise	Blaney – Criddle	Thomthwaite
Jan	3,14	3,62	3,92	3,93	12,62
Feb	3,35	4,01	4,76	3,91	12,63
Mar	3,41	4,06	4,84	3,96	12,65
Apr	3,29	3,97	4,81	4,01	12,71
Mei	3,20	3,91	5,00	4,14	12,84
Jun	3,33	3,72	4,53	4,03	12,74
Jul	3,62	4,20	5,52	3,94	12,63
Agust	4,01	4,58	6,02	3,97	12,66
Sep	4,15	4,77	6,64	4,00	12,71
Okt	3,69	4,42	5,84	4,04	12,74
Nop	3,27	3,88	4,59	4,01	12,72
Des	3,21	3,65	4,09	4,05	12,74
Jumlah	41,67	48,79	60,56	47,99	152,39
Rata-rata	3,47	4,07	5,05	4,00	12,70

Lampiran 3. Hasil Pengukuran Evapotranspirasi dan Unsur-Unsur Iklim Di Dataran Rendah (Kayuwatu)

Bulan \	Panci Kelas A	Suhu Udara (°C)	Radiasi (%)	Kecepatan Angin (mil/hari)	Kelembaban (%)
Jan	2,73	25,52	43,89	42,83	88,78
Feb	2,69	25,56	46,33	45,20	88,52
Mar	2,99	25,70	44,44	43,90	87,95
Apr	3,03	26,06	53,37	42,27	87,51
Mei	3,40	26,50	58,84	33,47	85,45
Jun	3,53	26,47	59,17	48,83	82,95
Jul	3,91	26,66	65,03	70,00	77,33
Agust	4,97	27,00	66,46	88,91	73,42
Sep	4,37	26,85	62,70	53,63	75,71
Okt	3,32	26,45	56,50	39,03	83,55
Nop	3,14	26,22	54,97	38,87	88,04
Des	3,49	26,17	48,57	36,25	88,83

Lampiran 4 Hasil Pengukuran Evapotranspirasi dan Unsur-Unsur Iklim Di Dataran Tinggi (Tondano)

Bulan \	Panci Kelas A	Suhu Udara (°C)	Radiasi (%)	Kecepatan Angin (mil/hari)	Kelembaban (%)
Jan	2,73	22,06	42,24	73,63	90,24
Feb	2,69	22,19	49,85	65,96	89,76
Mar	2,99	22,20	50,02	52,37	89,80
Apr	3,03	22,45	50,54	41,78	89,92
Mei	3,40	22,97	54,36	36,13	89,45
Jun	3,53	22,56	51,79	43,00	88,96
Jul	3,91	22,10	63,60	73,58	87,88
Agust	4,97	22,24	65,96	92,12	84,96
Sep	4,37	22,43	69,41	60,26	84,95
Okt	3,32	22,56	59,96	46,68	88,03
Nop	3,14	22,48	48,22	47,03	89,90
Des	3,49	22,59	44,12	67,47	89,28