

## PENENTUAN NILAI EVAPOTRANSPIRASI DAN KOEFISIEN TANAMAN PADI VARIETAS IR64 (*Oryza sativa* L.) DI RUMAH KACA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

(*Determination of Value of Evapotraspiration and Plant Coefficient of IR64 Rice Variety (*Oryza sativa* L.) in the Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara Green House*)

Yunidar Nasution<sup>1</sup>, Sumono<sup>1</sup>, Ainun Rohanah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>)Program Studi Keteknikian Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

\*email : yunidarnasution@yahoo.com

Diterima : 23 Desember 2014/ Disetujui : 23 Januari 2015

### ABSTRACT

The water requirement of rice crop is compose of saturation, percolation, flooding and evapotranspiration. The amount of evapotranspiration can be determined based on the value of potential evaporation and the rice crop coefficient values for each period of growth. This study was aimed to assess the value of evapotranspiration and coefficient of IR64 rice (*Oryza sativa* L.) in green house with inundation of 5 cm and 10 cm high. The results showed that the value of the coefficient of the rice plant at 5 cm water level was 0.96 in early growth phase, 0.88 in the phase of active growth, 0.84 in reproductive growth phase, and 0.56 in the ripening phase, while for the water level of 10 cm was 1.03 in the early growth phase, 1.10 in the active growth phase, 1.03 in reproductive growth phase, and 0.71 in the ripening phase. Average of rice productivity was 746.7 grains/plots for the water level 5 cm, and at 10 cm was 723.1 grains/plot. Inundation height of 5 cm could save water by 50% compared to 10 cm high inundation.

**Keywords:** *Evapotranspiration, green house, plant coefficient, rice*

### PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam produk pangan. Jika air tidak tersedia maka produksi pangan akan terhenti. Ini berarti bahwa sumber daya air menjadi faktor kunci untuk pertanian berkelanjutan, khususnya pertanian beririgasi. Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) secara sederhana diartikan sebagai upaya memelihara, memperpanjang, meningkatkan, dan meneruskan kemampuan produktif dari sumber daya pertanian untuk memenuhi kebutuhan konsumsi pangan. Guna mewujudkan pertanian berkelanjutan, sumberdaya pertanian seperti air dan tanah yang tersedia perlu dimanfaatkan secara berdayaguna dan berhasilguna (Hansen dkk, 1992).

Tanaman padi sebenarnya mempunyai potensi besar untuk memberikan produksi dalam jumlah dan kualitas yang tinggi. Namun, hal ini baru dapat dicapai bila kondisi pendukung pertumbuhannya bisa terpenuhi secara optimal melalui proses pengelolaan yang memadai antara unsur biomassa, tanah, tanaman, air, dan

agroekosistemnya (Purwasasmita dan Sutaryat, 2012).

Di Indonesia, pertanian beririgasi umumnya dilakukan di lahan sawah yang banyak memerlukan air. Oleh karena itu, dalam upaya memanfaatkan air secara berdayaguna dan berhasilguna perlu diketahui beberapa keperluan air bagi pertumbuhan tanaman padi seperti evaporasi, transpirasi, perkolasi, dan penggenangan.

Evaporasi adalah merupakan peristiwa berubahnya air menjadi uap dan bergerak di permukaan tanah dan permukaan air ke udara. Sedangkan transpirasi adalah merupakan peristiwa penguapan dari tanaman. Kedua peristiwa ini disebut "evapotranspirasi" yaitu air dalam tanah dapat naik ke udara melalui tumbuh-tumbuhan. Banyaknya yang naik ke udara berbeda-beda, tergantung dari kadar kelembaban tanah dan jenis tumbuh-tumbuhan. Umumnya, banyaknya transpirasi yang diperlukan untuk menghasilkan 1 gram bahan kering disebut laju transpirasi dan dinyatakan dalam gram. Biasanya pada daerah yang lembab, banyaknya adalah kira-kira 200 sampai 600 gram dan untuk daerah kering kira-kira dua

kali sebanyak itu (Sosrodarsono dan Takeda, 1983).

Di lapangan, kendala yang sering dihadapi adalah dalam menentukan besarnya evapotranspirasi tanaman, karena keterbatasan kesediaan alat yang akurat seperti lisimeter. Cara menentukan evapotranspirasi tanaman selama ini dilakukan secara tidak langsung yaitu dengan menentukan besarnya evaporasi potensial pada lokasi/wilayah pertanian kemudian dikalikan dengan nilai koefisien tanamannya. Nilai koefisien tanaman yang digunakan diperoleh dari data sekunder yang bukan dari tanaman yang ditentukan nilai evapotranspirasinya. Kesulitan lain yang dihadapi di lapangan adalah memisahkan komponen-komponen kebutuhan air areal tanaman padi secara rinci, seperti evapotranspirasi, perkolasi, penggenangan, dan rembesan. Untuk itu perlu kajian awal di laboratorium/rumah kaca untuk menentukan komponen-komponen kebutuhan air tersebut, secara lebih rinci, khususnya nilai evapotranspirasi dan koefisien tanaman padi varietas IR64 (*Oryza sativa*) untuk setiap tahap pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji evapotranspirasi dan koefisien tanaman padi varietas IR64 (*Oryza sativa* L.) di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman padi varietas IR64, air, tanah, dan selotip (lakban). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibeg dengan ukuran diameter 24 cm dan tinggi 42 cm, plastik, penggaris, pancang kayu, pisau, ember, gunting, *stopwatch*, alat tulis dan kalkulator.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan (eksperimen) untuk mengetahui Evapotranspirasi dan koefisien tanaman padi varietas IR64 (*Oryza sativa* L.). Besarnya evaporasi diukur dengan evapopan *class A*. Hasil pengukuran dengan evapopan dikalikan dengan koefisien 0,7.

1. Besarnya nilai evapotranspirasi tanaman dapat diukur secara langsung yaitu dengan menggunakan skala per minggu, dimana:  
Etc = rata-rata dari pengukuran per minggu x 0,50 kali (ukuran diameter polibeg 24 cm hasil pengukuran perlu dikalikan dengan koefisien 0,5).
2. Nilai koefisien tanaman dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$Kc = \frac{ETc}{ETo}$$

Dimana:

ETc = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

ETo = evaporasi potensial (mm/hari)

3. Nilai perkolasi diukur secara langsung yaitu dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{h1-h2}{t2-t1}$$

Dimana:

h1 = tinggi awal (cm)

h2 = tinggi akhir (cm)

t = waktu selama 24 jam

4. Berat kering diperoleh dari seluruh bahan tanaman padi dipotong termasuk yang sudah layu kecuali gabah. Kemudian diovenkan pada suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam, setelah itu ditimbang. Dan produksi tanaman padi diperoleh dari jumlah gabah yang terkumpul per plotnya, baik bulir yang berisi maupun bulir yang tidak berisi.
5. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan dalam jumlah bulir padi pada tinggi penggenangan 5 cm dan tinggi penggenangan 10 cm, maka digunakan rumus uji-t yaitu: — —

$$t \text{ hitung} = \frac{x-y}{\sqrt{\left(\frac{SDx}{N-1}\right)^2 + \left(\frac{SDy}{N-1}\right)^2}}$$

dimana:

$\bar{X}$  = Rata-rata jumlah bulir padi dengan tinggi penggenangan 5 cm

$\bar{Y}$  = Rata-rata jumlah bulir padi dengan tinggi penggenangan 10 cm

SDx = Standar deviasi jumlah bulir padi dengan tinggi penggenangan 5 cm

SDy = Standar deviasi jumlah bulir padi dengan tinggi penggenangan 10 cm

N = Jumlah ulangan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evapotranspirasi Tanaman (Etc)

Dari hasil pengukuran, nilai evapotranspirasi tanaman (Etc) pada setiap fase pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa nilai evapotranspirasi tanaman yang terbesar terdapat pada fase pertumbuhan reproduktif yaitu untuk genangan 5 cm sebesar 1,70 mm/hari dan untuk genangan 10 cm sebesar 2,10 mm/hari dan nilai evapotranspirasi tanaman yang terkecil terdapat pada fase pertumbuhan awal (vegetatif) yaitu untuk genangan 10 cm sebesar 1,45 mm/hari dan untuk genangan 5 cm terdapat pada fase pemasakan sebesar 1,25 mm/hari, sedangkan

pada fase pertumbuhan aktif dan fase pertumbuhan pemasakan nilai evapotranspirasi tanamannya lebih kecil daripada fase pertumbuhan reproduktif dan lebih besar daripada fase pertumbuhan pemasakan, karena fase pertumbuhan reproduktif lebih banyak membutuhkan air dibandingkan dengan fase pertumbuhan yang lain. Hal ini sesuai dengan literatur Islami dan Utomo (1995) yang

menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman maksimal terjadi pada periode tengah pertumbuhan. Selain itu luas permukaan tanaman pada periode ini sudah mencapai maksimum sehingga penguapan lebih besar. Sedangkan pada periode awal, evapotranspirasi lebih rendah karena tanaman masih kecil sehingga luas permukaan tanaman untuk melakukan penguapan lebih kecil.

Tabel 1. Nilai Evapotranspirasi Tanaman (Etc)

Fase pertumbuhan	Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)	
	Untuk genangan 5 cm	Untuk genangan 10 cm
Fase vegetatif (0-30 hari)	1,35	1,45
Fase vegetatif (31-45 hari)	1,35	1,70
Fase reproduktif (46-80 hari)	1,70	2,10
Fase pemasakan (81-110 hari)	1,25	1,60
Rata-Rata	1,41	1,71

### Evaporasi Potensial (Eto)

Dari hasil pengukuran, nilai Evaporasi Potensial (Eto) pada setiap fase pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata penurunan evaporasi potensial yang terbesar terdapat pada fase pemasakan yaitu 2,24 mm/hari, dan nilai evaporasi potensial yang terkecil terdapat pada fase pertumbuhan awal (vegetatif) yaitu 1,40 mm/hari. Dalam hal ini, nilai evaporasi potensial pada setiap fase pertumbuhan semakin tinggi hal ini sesuai dengan suhu rata-rata setiap fase pertumbuhan.

Tabel 2. Nilai Evaporasi Potensial (Eto)

Fase pertumbuhan	Evaporasi dari panci (mm/hari)	Evaporasi potensial (mm/hari)
Fase vegetatif (0-30 hari)	2,0	1,40
Fase vegetatif (31-45 hari)	2,2	1,54
Fase reproduktif (46-80 hari)	2,9	2,03
Fase pemasakan (81-110 hari)	3,2	2,24
Rata-Rata	2,6	1,80

### Koefisien Tanaman (Kc)

Dari hasil pengukuran nilai koefisien tanaman padi setiap fase pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa koefisien tanaman padi yang lebih

besar, baik pada genangan 5 cm dan pada genangan 10 cm yaitu pada fase pertumbuhan vegetatif dan yang terkecil terdapat pada fase pemasakan sebesar 0,71 dan 0,56. Hal ini sesuai dengan literatur Dep. PU (1987) dalam Soewarno (2000) yang menyatakan bahwa nilai koefisien tanaman padi menurut FAO pada periode awal pertumbuhan dan reproduktif sebesar 1,10, sedang pada periode pemasakan (panen) sebesar 0,95.

### Perkolasi

Dari hasil pengukuran perkolasi untuk genangan 5 cm dan 10 cm dapat dilihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4, dapat dilihat bahwa perkolasi tertinggi terdapat pada kondisi genangan dengan tinggi 10 cm yaitu 1,58 cm/hari, dan terendah terdapat pada kondisi genangan dengan tinggi 5 cm yaitu sebesar 1,22 cm/hari. Dalam hal ini dapat dilihat bahwa tanah yang digenangi dengan tinggi 10 cm menunjukkan nilai perkolasi yang lebih besar karena tekanan air yang lebih besar daripada tanah yang digenangi dengan tinggi 5 cm ( $p = pgh$ ), dimana  $p$  adalah tekanan air,  $h$  adalah tinggi genangan air. Hal ini menggambarkan bahwa tinggi penggenangan air 5 cm dapat menghemat kehilangan air karena perkolasi setinggi 36 cm atau dalam satu hektar tanaman padi dapat menghemat air sebesar 3.600 m<sup>3</sup>.

Tabel 3. Nilai Koefisien Tanaman Padi (Kc)

Fase pertumbuhan	Koefisin tanaman padi (Kc)	
	Untuk genangan 5 cm	Untuk genangan 10 cm
Fase vegetative (0-30 hari)	0,96	1,03
Fase vegetative (31-45 hari)	0,88	1,10
Fase reproduktif (46-80 hari)	0,84	1,03
Fase pemasakan (81-110 hari)	0,56	0,71
Rata-Rata	0,81	0,98

Tabel 4. Besar Nilai Perkolasi

Tinggi genangan (cm)	Perkolasi (cm/hari)
5	1,22
10	1,58

#### Berat Kering Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Berat basah dan berat kering tanaman padi menunjukkan hasil produksi tanaman yang diperoleh dengan menimbang berat keseluruhan tanaman padi yang dipanen (daun, batang, dan buah). Serta berat kering tanaman padi setelah dikeringovenkan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi dan Berat Kering Tanaman Padi

Tinggi genangan pada tanaman padi (cm)	Berat basah (g)	Berat kering (g)	Produksi tanaman padi (Biji/polybag)
5	64,4	26,9	746,7
10	60,7	26,7	723,1

Pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa berat basah untuk genangan 5 cm lebih besar daripada berat basah untuk genangan 10 cm. Begitu juga dengan berat kering untuk genangan 5 cm lebih besar daripada berat kering untuk genangan 10 cm. Berdasarkan Tabel 5 juga dapat dilihat bahwa produksi tanaman padi yang tertinggi terdapat pada genangan 5 cm yaitu 746,7 biji/polibag, sedangkan yang terendah terdapat pada genangan 10 cm yaitu 723,1 biji/polibag. Secara statistik dapat dilihat bahwa produksi tanaman padi pada genangan 5 cm tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan genangan 10 cm.

Perbedaan yang tidak signifikan tersebut dapat dilihat dari hasil uji-t, dimana nilai t-hitung 1,03, sedangkan nilai t-tabel dengan df = 18 adalah 2,10 sehingga t-hitung < t-tabel. Dengan penggenangan air 5 cm dapat dihemat air setinggi 5 cm atau untuk luasan satu hektar tanaman padi bisa menghemat air sebanyak 0,05 m x 10.000 m<sup>2</sup> = 500 m<sup>3</sup> atau 500.000 liter air. Bila ditambah dengan kehilangan air karena

perkolasi, maka dengan penggenangan air 5 cm dapat menghemat air sebesar 4.100 m<sup>3</sup> atau 41 x 10<sup>5</sup> liter dibandingkan dengan tinggi penggenangan 10 cm.

## KESIMPULAN

1. Besar nilai evapotranspirasi tanaman untuk tinggi genangan 5 cm yaitu pada fase pertumbuhan awal 1,35 mm/hari, pada fase pertumbuhan aktif 1,35 mm/hari, pada fase pertumbuhan reproduktif 1,70 mm/hari, dan pada fase pemasakan 1,25 mm/hari, sedangkan untuk tinggi genangan 10 cm yaitu pada fase pertumbuhan awal 1,45 mm/hari, pada fase pertumbuhan aktif 1,70 mm/hari, pada fase pertumbuhan reproduktif 2,10 mm/hari, dan pada fase pemasakan 1,60 mm/hari.
2. Besar nilai evaporasi potensial pada fase pertumbuhan awal 1,40 mm/hari, pada fase pertumbuhan aktif 1,54 mm/hari, pada fase pertumbuhan reproduktif 2,03 mm/hari, dan pada fase pemasakan 2,24 mm/hari.
3. Besar nilai koefisien tanaman padi untuk tinggi genangan 5 cm yaitu pada fase pertumbuhan awal 0,96, pada fase pertumbuhan aktif 0,88, pada fase pertumbuhan reproduktif 0,84, dan pada fase pemasakan 0,56, sedangkan untuk tinggi genangan 10 cm yaitu pada fase pertumbuhan awal 1,03, pada fase pertumbuhan aktif 1,10, pada fase pertumbuhan reproduktif 1,03, dan pada fase pemasakan 0,71.
4. Nilai perkolasi untuk tanah yang digenangi 10 cm sebesar 1,58 cm/hari dan tanah yang digenangi 5 cm sebesar 1,22 cm/hari.
5. Berat basah rata-rata tanaman padi untuk tanah yang digenangi 5 cm sebesar 64,4 g dan untuk tanah yang digenangi 10 cm sebesar 60,7 g sedangkan berat kering rata-rata tanaman padi untuk tanah yang digenangi 5 cm sebesar 26,9 g dan untuk tanah yang digenangi 10 cm sebesar 26,7 g.
6. Produktivitas tanaman padi untuk tanah yang digenangi 5 cm yaitu 746,7 biji/polibag

dan tanah yang digenangi 10 cm yaitu 723,1 biji/polibag.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hansen, V.E., O.W. Israelsen dan G.E. Stringham, 1992. Dasar dasar dan Praktek Irigasi. Penejemah: Endang. Erlangga, Jakarta.
- Islami, T., dan W.H. Utomo, 1995. Hubungan Tanah, Air dan tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Purwasasmita, M., dan A. Sutaryat, 2012. Padi Sri Organik Indonesia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soewarno, 2000. Hidrologi Operasional. Jilid kesatu. Citra Aditya Bakti, Bandung
- Sosrodarsono, S dan K. Tekada, 1983. Hidrologi untuk pengairan. Pradnya Paramita, Jakarta.