

## PENENTUAN NILAI EVAPOTRANSPIRASI DAN KOEFISIEN TANAMAN BEBERAPA VARIETAS PADI UNGGUL DI RUMAH KACA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

*(Determination of Value of Evapotranspiration And Plant Coefficient of Some Rice of  
Varieties In the Faculty of Agriculture, University of North Sumatra Greenhouse)*

**Indi Sajiwo<sup>1</sup>, Sumono<sup>1</sup>, Lukman Adlin Harahap<sup>1</sup>**

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

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

\*email : indigiovani17@gmail.com

Diterima: 28 Januari 2016/ Disetujui: 01 Februari 2016

### ABSTRACT

*The water requirement of rice crop include 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 crop coefficient of Situ Bagendit, Ciherang and Makongga Varieties In Green house of Faculty of Agriculture, University of North Sumatra. The results showed that the value of the evapotranspiration of rice plants at Situ Bagendit, Ciherang and Makongga varieties were the vegetative phase of 1,68 mm/day, 1,68 mm/day and 1,69 mm/day respectively, at the reproductive phase were 1,83 mm/day, 1,72 mm/day and 1,76 mm/day respectively and the phase of ripening were 1,71 mm/day, 1,69 mm/day and 1,70 mm/day respectively. The plant coefficient of Situ Bagendit, Ciherang and Makongga varieties at the vegetative phase were 1,20 mm/day, 1,20 mm/day and 1,21 mm/day respectively, at the reproductive phase were 1,14 mm/day, 1,07 mm/day and 1,08 mm/day respectively and at the phase of ripening were 1,05 mm/day, 1,03 mm/day and 1,05 mm/day respectively. Ciherang variety had a value of grain production higher compared to Situ Bagendit and Makongga. The productivity of rice of Situ Bagendit was 102,81 gram, Ciherang was 124,16 gram and Makongga was 94,48 gram respectively.*

**Keywords:** *Evapotranspiration, Plant coefficient, Rice, High Yield Variety, greenhouse.*

### ABSTRAK

Kebutuhan air areal tanaman padi meliputi penjemuran, perkolasi, penggenangan dan evapotranspirasi. Besarnya nilai evapotranspirasi dapat ditentukan berdasarkan nilai evaporasi potensial dan nilai koefisien tanaman padi untuk setiap periode pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Evapotranspirasi dan Nilai Koefisien Tanaman Padi Situ Bagendit, Ciherang dan Makongga Di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan besar nilai Evapotranspirasi tanaman padi pada varietas Situ Bagendit, Ciherang dan Makongga yaitu pada fase vegetatif 1,68 mm/hari, 1,68 mm/hari dan 1,69 mm/hari, fase reproduktif 1,83 mm/hari, 1,72 mm/hari dan 1,76 mm/hari, fase pemasakan 1,71 mm/hari, 1,69 mm/hari dan 1,70 mm/hari. Nilai koefisien tanaman padi pada varietas Situ Bagendit, Ciherang dan Makongga yaitu pada fase vegetatif 1,20 mm/hari, 1,20 mm/hari dan 1,21 mm/hari, fase reproduktif 1,14 mm/hari, 1,07 mm/hari dan 1,08 mm/hari, fase pemasakan 1,05 mm/hari, 1,03 mm/hari dan 1,05 mm/hari. Varietas Ciherang memiliki nilai produksi bulir padi yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Situ Bagendit dan Makongga. Produktivitas bulir padi untuk varietas Situ Bagendit 102,81 g, varietas Ciherang 125,16 g dan varietas Makongga 94,48 g.

**Kata kunci :** Evapotranspirasi, Koefisien Tanaman, Tanaman Padi, Varietas Unggul, Rumah Kaca.

### PENDAHULUAN

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).

Upaya pemerintah untuk meningkatkan produksi yang tinggi lebih banyak dilakukan, diantaranya adalah mengembangkan varietas unggul seperti padi Ciherang, Makongga dan Situ

Bagendit. Keunggulan produksi yang tinggi hendaknya juga diikuti dengan konsumsi air yang selalu lebih sedikit dibandingkan dengan varietas yang telah dikembangkan lebih dahulu dalam upaya meningkatkan efisiensi pemakaian air. Kebutuhan air bagi tanaman padi meliputi untuk pengolahan tanah, penguapan, evapotranspirasi dan perkolasi (Sosrodarsono dan Takeda, 2006)

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 yang tentunya.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nasution (2014), penentuan nilai evapotranspirasi dan koefisien tanaman hanya dilakukan pada satu jenis padi unggul. Sehingga masih perlu dilakukan perbandingan antara jenis varietas padi unggul yang ada di Indonesia, khususnya di Sumatera Utara. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sofiuddin, dkk (2012) penentuan nilai koefisien tanaman pada satu jenis padi dengan sistem pengelolaan tanaman yang berbeda dan menghasilkan nilai koefisien tanaman yang hampir sama untuk jenis padi tersebut. Nilai koefisien tanaman akan berpengaruh terhadap jumlah konsumsi air tanaman padi dan akan mempengaruhi produktivitas tanaman padi tersebut.

Adapun penelitian ini bertujuan untuk menentukan evapotranspirasi dan koefisien tanaman Padi Ciherang, Makongga dan Situ Bagendit dan mengetahui produksi atau berat bulir tanaman Padi Ciherang, Makongga dan Situ Bagendit.

**BAHAN DAN METODE**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman padi varietas Situ Bagendit, Ciherang dan Makongga , air, pupuk, tanah, dan selotip (lakban). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibeg dengan ukuran diameter 24 cm dan tinggi 42 cm, plastik, penggaris, jaring, gembor, pancang kayu, pisau, ember, rak perkolasi, gunting, stopwatch, alat tulis dan kalkulator. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran nilai evapotranspirasi penggenangan dengan

perkolasi dan tanpa perkolasi. Penentuan nilai koefisien tanaman dilakukan pada setiap periode pertumbuhan tanaman padi. Penelitian ini menggunakan metode percobaan (eksperimen) dilakukan menggunakan Rancang Acak Lengkap dengan 3 perlakuan varietas dan 10 ulangan. *Analysis Of Variance* (ANOVA) digunakan untuk menguji berat kering tanaman dan berat bulir padi. 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 (Sosrodarsonodan Takeda, 2006) 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 Soewarno (2010) sebagai berikut:

$$Kc = \frac{ETc}{ETo} \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

ETc = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)  
ETo = evaporasi potensial (mm/hari)

3. Nilai perkolasi diukur secara langsung (Soemarto, 1995) yaitu dengan menggunakan rumus:

$$P = \left( \frac{h1-h2}{t2-t1} \right) \dots\dots\dots(2)$$

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 ±60 °C selama 48 jam, setelah itu ditimbang. Dan produksi tanaman padi diperoleh dari jumlah gabah yang terkumpul dan ditimbang.

5. Untuk menguji berat kering tanaman dan berat bulir padi dilakukan dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan Rancang Acak Lengkap dengan 3 perlakuan varietas dan 10 ulangan dengan persamaan (Santoso, 2008) :

$$\hat{Y}_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij} \dots\dots\dots(3)$$

dimana:  
 $Y_{ij}$  = hasil pengamatan dari faktor varietas pada taraf ke-i dan ulangan ke-j  
 $\mu$  = nilai tengah sebenarnya  
 $\alpha_i$  = pengaruh faktor varietas pada taraf ke-i  
 $e_{ij}$  = pengaruh galat pada perlakuan varietas padi taraf ke-i dan taraf ulangan ke-j

besar dibandingkan fase awal, kemudian menurun kembali memasuki fase pemasakan. Hal ini sesuai dengan Literatur Islami dan Utomo (1995) yang menyatakan bahwa pada periode awal, evapotranspirasi lebih rendah karena tanaman masih kecil sehingga luas permukaan tanaman untuk melakukan penguapan lebih kecil, sedangkan pada fase reproduktif merupakan fase pertumbuhan maksimal dan pada fase pemasakan tanaman sudah mulai masa tua yang kurang produktif dan proses metabolisme sudah mulai melambat yang sudah berkurang akan kebutuhan airnya. Hal ini sesuai dengan Literatur Andoko (2002) yang menyatakan bahwa fase reproduktif yaitu pada tahap masa bunting sampai pada tahap pembungaan air sangat dibutuhkan dalam jumlah banyak, sedangkan pada fase pemasakan yaitu pada tahap gabah matang penuh dimana setiap gabah matang, keras dan berwarna kuning ditandai dengan daun bagian atas mulai mengering dengan cepat sehingga kebutuhan air pada tahap ini semakin berkurang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evapotranspirasi Tanaman (Etc)

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 umur pertumbuhan 56 - 90 hari yaitu untuk varietas Makongga sebesar 1,76 mm/ hari, untuk varietas Situ Bagendit sebesar 1,83 mm/hari dan untuk varietas Ciherang sebesar 1,72 mm/ hari. Hal ini dikarenakan bahwa kebutuhan air pada fase reproduktif memiliki kebutuhan air yang lebih

Tabel 1. Nilai Evapotranspirasi Tanaman (ETc)

Umur pertumbuhan	Fase	Makongga (mm/hari)	Situ Bagendit (mm/hari)	Ciherang (mm/hari)
0 - 55 hari	Vegetatif	1,69	1,68	1,68
56 - 90 hari	Reproduktif	1,76	1,83	1,72
91 - 118 hari	Pemasakan	1,70	1,71	1,69

### Evaporasi Potensial (Eto)

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 umur pertumbuhan 91 - 118 hari yaitu 1,64 mm/ hari. Dalam hal ini, nilai evaporasi potensial pada

setiap fase pertumbuhan semakin tinggi hal ini sesuai dengan suhu rata-rata lingkungannya, dimana rata - rata suhu pada masa pertumbuhan 0 - 55 hari sebesar 28,87 °C pada masa pertumbuhan 56 - 90 hari sebesar 29,97 °C dan pada masa pertumbuhan 91- 118 hari sebesar 31,83 °C.

Tabel 2. Nilai Evaporasi Potensial (Eto)

Umur pertumbuhan	Fase	Evaporasi dari panci (mm/hari)	Evaporasi potensial (mm/hari)
0 - 55 hari	Vegetatif	1,99	1,39
56 - 90 hari	Reproduktif	2,31	1,61
91-118 hari	Pemasakan	2,35	1,64

### 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 varietas Makongga, Situ Bagendit maupun Ciherang yaitu pada umur pertumbuhan 0 - 55 hari yaitu sebesar 1,21, 1,20 dan 1,20 secara berturut-turut. Dan pada umur

pertumbuhan 91 - 118 hari dapat dilihat bahwa nilai koefisien tanaman padi varietas Makongga sebesar 1,05, varietas Situ Bagendit sebesar 1,05 dan pada varietas Ciherang sebesar 1,03. Hal ini sesuai dengan Literatur Sosrodarsono dan Takeda (1976) menyajikan data beberapa nilai Kc pada tanaman padi sawah yang besaran nilainya bervariasi bergantung pada lokasi, musim,

varietas, pengelolaan tanaman, cuaca, dll. Namun umumnya mempunyai kecenderungan yang sama dalam hal besarnya nilai koefisien tanaman sesuai dengan proses pertumbuhannya, dimana pada awal pertumbuhannya (0-30 hari) nilai Kc lebih kecil, kemudian meningkat pada

pertengahan pertumbuhan dan kembali menurun di akhir masa pertumbuhannya (umur > 120 hari). Hal yang sama disampaikan Dept. PU (1987 dalam Suwarno, 2000) dari hasil penelitian Nedeco, baik untuk padi lokal maupun padi unggul.

Tabel 3. Nilai Koefisien Tanaman Padi (Kc)

Umur pertumbuhan	Fase	Makongga	Situ Bagendit	Ciherang
0 - 55 hari	Vegetatif	1,21	1,20	1,20
56 - 90 hari	Reproduktif	1,08	1,14	1,07
91-118 hari	Pemasakan	1,05	1,05	1,03

### Perkolasi

Dari hasil pengukuran perkolasi pada genangan 5 cm dapat dilihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4, dapat dilihat bahwa perkolasi tertinggi pada genangan 5 cm terjadi pada varietas Situ Bagendit dan Makongga yaitu sebesar 4,14 cm/ hari. Dan perkolasi terendah terjadi pada varietas Ciherang yaitu sebesar 3,82 cm/ hari.

Tabel 4. Besar Nilai Perkolasi

Varietas	Perkolasi (cm/hari)
Makongga	4,14
Situ Bagendit	4,14
Ciherang	3,82

Dalam hal ini dapat dilihat bahwa perbedaan tinggi perkolasi pada masing-masing varietas yang ditanam tidak berbeda jauh. Hal ini dikarenakan tanah yang digunakan dalam penelitian adalah sama, yaitu tanah andosol dan menggunakan penggenangan yang sama yaitu 5 cm. Faktor-faktor penting yang mempengaruhi perkolasi salah satunya adalah sifat-sifat tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Sumadiyono (2011) yang menyatakan bahwa perkolasi dipengaruhi oleh tekstur tanah, permeabilitas, tebal *top soil* dan letak pengukuran air tanah (semakin tinggi letak muka air tanah semakin rendah perkolasinya).

### Berat Kering Tanaman Padi

Berat kering tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa berat kering tertinggi adalah varietas Ciherang kemudian varietas Situ Bagendit dan Makongga. Tabel 5 menunjukkan berat kering tanaman padi varietas Ciherang berbeda sangat nyata dibanding dengan varietas Situ Bagendit dan Makongga, sedangkan berat kering varietas Situ Bagendit dengan varietas Makongga menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini disebabkan bahwa padi varietas Ciherang memiliki morfologi tanaman lebih tinggi dari varietas Situbagendit dan Makongga. Selain itu anakan produktif yang dihasilkan oleh varietas

Ciherang juga lebih banyak dari varietas Situbagendit dan Makongga. Hal ini sesuai dengan literatur Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2011) yang menyatakan bahwa varietas padi Ciherang mempunyai tinggi tanaman sekitar 107 – 115 cm, tinggi tanaman padi Makongga berkisar 91 – 106 cm dan tinggi tanaman padi Situ Bagendit sekitar 99 – 105 cm. Sehingga pada varietas Ciherang didapat nilai berat kering tanaman padi yang lebih besar dibandingkan dengan varietas Makongga dan Situ Bagendit.

Tabel 5. Rata-rata Berat Kering Tanaman Padi

Varietas	Beratkering (g)
Makongga	155,3 b,B
Situ Bagendit	182,2 b,B
Ciherang	216,6 a,A

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji *duncan multiple range test* (DMRT)

### Berat Bulir Padi

Hasil berat bulir padi dapat dilihat pada Tabel 7 yang menunjukkan varietas padi yang digunakan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah produksi bulir padi. Tabel 7 menunjukkan padi varietas Ciherang secara sangat nyata lebih tinggi dibandingkan varietas Situ Bagendit dan varietas Makongga, sedangkan berat bulir padi varietas Situ Bagendit menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dibandingkan dengan varietas Makongga. Pada varietas Ciherang didapat nilai produksi bulir padi yang lebih besar dibandingkan dengan varietas Makongga dan Situ Bagendit. Hal ini sesuai dengan data produksi dari masing-masing varietas tersebut, bahwa rata-rata produktivitas padi Ciherang, 6,0 ton/ha, Situ Bagendit 5,5 ton/ha pada lahan sawah (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2011) dan Makongga 5,08 ton/ha (Badan Litbang Pertanian, 2014).

Tabel 7. Rata-rata Berat Bulir Padi

Varietas	Berat Bulir Padi (g)
Makongga	94,48 b,B
Situ Bagendit	102,81 b,B
Ciherang	125,16 a,A

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji *duncan multiple range test* (DMRT).

### KESIMPULAN

1. Nilai evapotranspirasi Tanaman padi varietas Situ Bagendit, varietas Ciherang dan varietas Makongga pada fase vegetatif berturut-turut sebesar 1,68 mm/ hari, 1,68 mm/ hari dan 1,69 mm/ hari. Pada fase reproduktif 1,83 mm/ hari, 1,72 mm/ hari dan 1,76 mm/ hari. Sedangkan pada fase pemasakan 1,71 mm/ hari, 1,69 mm/ hari dan 1,70 mm/ hari.
2. Nilai Koefisien Tanaman padi varietas Situ Bagendit, varietas Ciherang dan varietas Mankongga pada fase vegetatif berturut-turut sebesar 1,20 mm/ hari, 1,20 mm/ hari 1,21 mm/ hari. Pada fase reproduktif 1,14 mm/ hari, 1,07 mm/ hari dan 1,08 mm/ hari sedangkan pada fase pemasakan 1,05 mm/ hari, 1,03 mm/ hari dan sebesar 1,05 mm/ hari.
3. Nilai perkolasi Tanaman padi varietas Situ Bagendit, varietas Ciherang dan varietas Mankongga berturut-turut sebesar 4,14 cm/hari, 3,82 cm/hari dan 4,14 cm/hari.
4. Berat kering tanaman padi untuk varietas Situ Bagendit 182,2 g, varietas Ciherang 216,6 g dan varietas Makongga sebesar 155,3 g.
5. Berat bulir tanaman untuk varietas Situ Bagendit 102,81 g, varietas Ciherang 125,16 g dan varietas Makongga 94,48 g.

### DAFTAR PUSTAKA

Andoko, A., 2002. Budidaya Padi Secara Organik. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya, Jakarta.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014. Varietas Padi. Kementerian Pertanian

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2011. Inovasi Teknologi Padi Panas KTNA XIII-2011. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kutai Kartanegara

Islami, T., dan W.H. Utomo, 1995. Hubungan Tanah, Air dan tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.

Nasution, Y., 2014. Penentuan Nilai Evapotranspirasi Dan Koefisien Tanaman Padi Varietas IR64 (*Oryza sativa*.) Di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Purwasasmita, M., dan A. Sutaryat, 2012. Padi Sri Organik Indonesia. Penebar Swadaya, Jakarta.

Santoso, S., 2008. Panduan Lengkap Mengenai SPSS 16. PT Alex Media Komputindo, Jakarta.

Siregar, H., 1981. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya, Jakarta.

Soemarto, C.D., 1995. Hidrologi Teknik. Erlangga, Jakarta

Soewarno, 2000. Hidrologi Operasional. Jilid kesatu. Citra Aditya Bakti, Bandung.

Sofiuddin, H. A., L. M. Martief., B. I. Setiawan dan C. Arif, 2012. Evaluasi Koefisien Tanaman Padi Berdasarkan Konsumsi Air Pada Lahan Sawah. Institut Pertanian Bogor.

Sosrodarsono, S dan K. Tekada, 1976. Hidrologi untuk Pengairan. PradnyaParamita, Jakarta.

Sosrodarsono, S dan K. Tekada, 2006. Hidrologi untuk Pengairan Cetakan ke-X. PradnyaParamita, Jakarta.

Sumadiyono, A., 2011. Analisis Efisiensi Pemberian Air di Jaringan Irigasi Karau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. [Jurnal].