

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

P-ISSN No. 2407-0475 E-ISSN No. 2338-8439

Vol. 9, No. 1, April 2021



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian (JTEP) terakreditasi berdasarkan SK Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristek Dikti Nomor I/E/KPT/2015 tanggal 21 September 2015. Selain itu, JTEP juga telah terdaftar pada Crossref dan telah memiliki Digital Object Identifier (DOI) dan telah terindeks pada ISJD, IPI, Google Scholar dan DOAJ. JTEP terbit tiga kali setahun yaitu bulan April, Agustus dan Desember, Jurnal berkala ilmiah ini berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain meliputi teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya pertanian, lingkungan dan bangunan pertanian, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika pertanian, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi pertanian. Makalah dikelompokkan dalam **invited paper** yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, **review** perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, **technical paper** hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta **research methodology** berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Penulisan naskah harus mengikuti panduan penulisan seperti tercantum pada website dan naskah dikirim secara elektronik (*online submission*) melalui <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>.

Penanggungjawab:

Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB
Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia

Dewan Redaksi:

Ketua : Yohanes Aris Purwanto (Scopus ID: 6506369700, IPB University)
Anggota : Abdul Hamid Adom (Scopus ID: 6506600412, University Malaysia Perlis)
(*editorial board*) Addy Wahyudie (Scopus ID: 35306119500, United Arab Emirates University)
Budi Indra Setiawan (Scopus ID: 55574122266, IPB University)
Balasuriya M.S. Jinendra (Scopus ID: 30467710700, University of Ruhuna)
Bambang Purwantana (Scopus ID: 6506901423, Universitas Gadjah Mada)
Bambang Susilo (Scopus ID: 54418036400, Universitas Brawijaya)
Daniel Saputera (Scopus ID: 6507392012, Universitas Sriwijaya)
Han Shuqing (Scopus ID: 55039915600, China Agricultural University)
Hiroshi Shimizu (Scopus ID: 7404366016, Kyoto University)
I Made Anom Sutrisna Wijaya (Scopus ID: 56530783200, Universitas Udayana)
Agus Arif Munawar (Scopus ID: 56515099300, Universitas Syahkuala)
Armansyah H. Tambunan (Scopus ID: 57196349366, IPB University)
Kudang Boro Seminar (Scopus ID: 54897890200, IPB University)
M. Rahman (Scopus ID: 7404134933, Bangladesh Agricultural University)
Machmud Achmad (Scopus ID: 57191342583, Universitas Hasanuddin)
Muhammad Makky (Scopus ID: 55630259900, Universitas Andalas)
Muhammad Yulianto (Scopus ID: 54407688300, IPB University & Waseda University)
Nanik Purwanti (Scopus ID: 23101232200, IPB University & Teagasc Food Research Center Irelandia)
Pastor P. Garcia (Scopus ID: 57188872339, Visayas State University)
Rosnah Shamsudin (Scopus ID: 6507783529, Universitas Putra Malaysia)
Salengke (Scopus ID: 6507093353, Universitas Hasanuddin)
Sate Sampattagul (Scopus ID: 7801640861, Chiang Mai University)
Subramaniam Sathivel (Scopus ID: 6602242315, Louisiana State University)
Shinichiro Kuroki (Scopus ID: 57052393500, Kobe University)
Siswoyo Soekarno (Scopus ID: 57200222075, Universitas Jember)
Tetsuya Araki (Scopus ID: 55628028600, The University of Tokyo)
Tusan Park (Scopus ID: 57202780408, Kyungpook National University)

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Usman Ahmad (Scopus ID: 55947981500, IPB University)
Sekretaris : Lenny Saulia (Scopus ID: 16744818700, IPB University)
Bendahara : Dyah Wulandani (Scopus ID: 1883926600, IPB University)
Anggota : Satyanto Krido Saptomo (Scopus ID: 6507219391, IPB University)
Slamet Widodo (Scopus ID: 22636442900, IPB University)
Liyantono (Scopus ID: 54906200300, IPB University)
Leopold Oscar Nelwan (Scopus ID: 56088768900, IPB University)
I Wayan Astika (Scopus ID: 43461110500, IPB University)
I Dewa Made Subrata (Scopus ID: 55977057500, IPB University)
Administrasi : Khania Tria Tifani (IPB University)

Penerbit: Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA).

Alamat: Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@apps.ipb.ac.id
Website: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep>

Rekening: BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan: PT. Binakerta Makmur Saputra, Jakarta

Ucapan Terima Kasih

Redaksi Jurnal Keteknikan Pertanian mengucapkan terima kasih kepada para Mitra Bebestari yang telah menelaah naskah pada penerbitan Vol. 9, No. 1 April 2021. Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Dr. Hendriko, ST., M.Eng (Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Medan), Dr. Ir. Hermantoro, M.S (Instiper Yogyakarta), Dr.Ir. M. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University), Dr.Ir. Yuli Suharnoto, M.Eng (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University), Prof.Dr.Ir. Usman Ahmad, M.Agr (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University), Dr. Leopold O. Nelwan, S.TP, M.Si (Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB University), Prof.Dr.Ir. Asep Sapei, MS (Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, IPB University)

Technical Paper

Kajian Kebutuhan Air dan Koefisien Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Lahan Rawa Lebak

*Study of Water Requirements and Coefficient of Rice Crops (*Oryza sativa* L) in the Lebak Swamp*

Arjuna Neni Triana, Universitas Sriwijaya
E-mail: arjunanenitriana@fp.unsri.ac.id
Rahmad Hari Purnomo, Universitas Sriwijaya
E-mail: rahmadharipurnomo@fp.unsri.ac.id
Feldy Khalid, Universitas Sriwijaya
E-mail: feldykhalid20@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to find out water requirements and coefficient of rice plant in lebak swamp land. The research method used in this study is an experimental method with descriptive data presentation in the form of tables and graphs. The parameters observed included the net water requirements of rice for rice, the evapotranspiration value of plants, the value of crop coefficients and the value of percolation. The results showed that the net water requirements of rice fields were 3.27 mm/day, 11.71 mm/day and 18.75 mm/day. The actual evapotranspiration value (ET_c) from the initial growth phase, active vegetative phase, fertilization phase, and seed maturation phase are 1.23 mm/day, 2.57 mm/day, 2.64 mm/day and 1.57 mm/day, while the plant coefficients are 0.42; 0.89; 1.003 and 0.62. The largest evapotranspiration value and plant coefficient is found at the age of growth of 31 to 65 days or the fertilization phase. The percolation value for each stage of growth is 0.27 cm/day, 3.24 cm/day, 4.23 cm/day and 10.63 cm/day.

Keywords: net water requirements, evapotranspiration, coefficient of crops, percolation.

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui kebutuhan air dan koefisien tanaman padi di lahan rawa lebak. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan penyajian data secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik. Parameter yang diamati meliputi kebutuhan air neto sawah untuk padi, nilai evapotranspirasi tanaman, nilai koefisien tanaman dan nilai perkolasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air neto sawah berturut-turut adalah 3.26 mm/hari, 6.15 mm/hari dan 11.48 mm/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air neto padi sawah bulan April sebesar 3.27 mm/hari, bulan Mei sebesar 11.71 mm/hari dan kebutuhan air padi bulan Juni 18.75. Kebutuhan air untuk tanaman padi di lahan rawa lebak selama masa tanam tidak sama setiap bulan. Pada bulan April sampai Juni berturut-turut adalah 3.26 mm/hari, 6.15 mm/hari dan 11.48 mm/hari. Pengukuran kebutuhan air awal tanam yaitu bulan April 3.27 mm/hari, bulan Mei 11.71 mm/hari dilakukan. Nilai evapotranspirasi aktual (ET_c) dari fase pertumbuhan awal, fase vegetatif aktif, fase pematangan, dan fase pematangan biji berturut-turut adalah 1.23 mm/hari, 2.57 mm/hari, 2.64 mm/hari dan 1.57 mm/hari, sedangkan untuk koefisien tanaman berturut-turut adalah 0.42; 0.89; 1.003 dan 0.62. Nilai evapotranspirasi dan koefisien tanaman terbesar terdapat pada umur pertumbuhan 31 sampai 65 hari atau fase pematangan. Nilai perkolasi untuk setiap tahap pertumbuhan adalah 0.27 cm/hari, 3.24 cm/hari, 4.23 cm/hari dan 10.63 cm/hari.

Kata kunci: kebutuhan air neto, evapotranspirasi, koefisien tanaman, perkolasi.

Diterima: 16 September 2019; Disetujui: 1 April 2020

Pendahuluan

Sumatera Selatan memiliki Agroekosistem tanaman pangan terdiri dari padi sawah irigasi, sawah tadah hujan dan sawah rawa. Menurut BPS Sumatera Selatan (2016) (Badan Pusat Statistik Propinsi Sumatera Selatan) (2016) luas lahan rawa di Sumatera Selatan 559.860 hektar, luas lahan sawah irigasi 117.757 hektar dan luas sawah tadah hujan 96.885 hektar. Lahan rawa di Propinsi Sumatera Selatan memiliki dua tipe rawa yaitu lahan rawa lebak seluas 285.941 hektar dan lahan rawa pasang surut seluas 273.919 hektar. Sumatera Selatan merupakan salah satu propinsi yang memanfaatkan lahan rawa lebak untuk kegiatan tanaman pangan khususnya padi yang dilakukan satu kali tanam dalam setahun.

Pengembangan dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan di lahan rawa lebak dapat diimplementasikan melalui tiga pendekatan yaitu manajemen air, tanah dan tanaman (Armanto *et al.*, 2017). Terdapat tiga permasalahan dalam peningkatan produktivitas dan intensitas penanaman dilahan rawa lebak, Sumatera Selatan yaitu (a) kualitas dan kesuburan tanah yang kurang baik, (b) durasi dan kedalaman genangan air selama musim hujan, (c) Ketidak pastian waktu air genangan mulai surut dan (d) kekeringan dan kesulitan air pada musim kemarau (Lakitan *et al.*, 2018).

Kondisi sekarang petani masih melakukan intensitas tanam satu kali setahun (IP100). Pengelolaan lahan dan air di lahan rawa lebak belum dilakukan secara optimal, terutama pengelolaan air. Pengelolaaan air merupakan kunci keberhasilan dalam pengembangan lahan rawa lebak. Selain itu pengaruh iklim juga menyebabkan tidak berhasilnya kegiatan pertanian tanaman padi dilahan rawa lebak. Keberhasilan pengembangan lahan rawa lebak perlu adanya aplikasi pengembangan kegiatan pertanian dan jenis pengelolaan air melalui pendekatan hidrotografi, dengan mengendalikan tinggi muka air tanah dan sungai untuk mencegah banjir saat musim hujan dan menampung air yang dapat digunakan pada saat musim kemarau (Imanuddin *et al.*, 2015).

Produksi tanaman padi di lahan rawa lebak setiap tahun 2 - 4 ton/ha. Rendahnya produksi tanaman padi disebabkan pengelolaan air khususnya kebutuhan air tanaman padi di lahan rawa lebak belum diketahui secara tepat (Triana, 2019). Kebutuhan air secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Penggunaan air di lahan sawah sering kurang hati-hati dalam pemakaian dan pemanfaatannya sehingga diperlukan upaya untuk mengatur keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air (Priyonugroho, 2014).

Koefisien tanaman (K_c) digunakan untuk

menghitung besarnya kebutuhan air tanaman (consumptive use, ET_c). Nilai K_c dipengaruhi oleh masa pertumbuhan tanaman dan ketersediaan air di lahan atau sistem pemberian air irigasi. Koefisien tanaman (K_c) padi sangat diperlukan untuk dapat mengetahui jumlah air yang tepat untuk disuplai di lahan budidaya. Jumlah air tersebut diharapkan sesuai dengan nilai evapotranspirasi yang sebenarnya terjadi di lahan. Analisis kebutuhan air dan nilai K_c tanaman padi untuk perencanaan dan efisiensi irigasi pada berbagai lahan budidaya. K_c tersebut harus diturunkan untuk setiap tanaman secara empiris berdasarkan aktivitas budidaya dan kondisi iklim lokal. Menurut Setiawan *et al.*, (2014) hujan merupakan salah satu komponen neraca air untuk mengetahui nilai Koefisien tanamam (K_c)

Prediksi nilai evapotranspirasi aktual (ET_c) yang akurat diperlukan untuk mengatur volume dan frekuensi pemberian air irigasi sesuai dengan kebutuhan tanaman. Nilai evapotranspirasi tanaman padi bervariasi besarnya tergantung nilai koefisien tanaman (K_c) yang berfluktuasi sesuai dengan tahap pertumbuhan dari tanaman (Sofiyuddin *et al.*, 2012). Evapotranspirasi aktual tanaman (ET_c) padi perlu diestimasi karena merupakan sumber kehilangan air utama dari tanaman dan permukaan tanah, serta merupakan komponen konsumsi air utama pada budidaya padi (Arif *et al.*, 2012). Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air dan koefisien tanaman padi dilahan rawa lebak.

Bahan dan Metode

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air, kertas label, kertas ukur, petakan sawah rawa lebak pematang, selotip dan tali rafia. Peralatan yang digunakan adalah bejana, bor, cangkul, gerinda, mistar, palu, papan dan spidol. Peralatan pertanian yang digunakan di lapangan bajak singkal dan mesin panen. Sarana penelitian lahan pertanian rawa lebak dan laboratorium teknik tanah dan air.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan penyajian data secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik. Data yang dihasilkan merupakan data primer hasil dari pengukuran secara langsung pada lahan sawah rawa lebak pematang. Desa Arisanjaya, Kecamatan Pemulutan Barat, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Parameter pengamatan meliputi pengamatan penunjang dan utama. Pengamatan penunjang terdiri data iklim dari BMKG Kenten selama 10 tahun terakhir (2009 sampai 2018). Data iklim tersebut terdiri dari suhu, kelembaban, kecepatan angin dan intensitas cahaya matahari. Pengamatan utama

terdiri dari Evaporasi prediksi (E_0), Evapotranspirasi referensi (ET_0) dan Curah hujan efektif. Parameter penelitian adalah kebutuhan air neto sawah untuk padi, nilai evapotranspirasi tanaman, nilai koefisien tanaman dan nilai perkolasi. Tahapan penelitian dilakukan dengan cara pengukuran evaporasi, besarnya tranpirasi, perkolasi dan evapotraspirasi. Perhitungan yang digunakan yaitu perhitungan kebutuhan air tanaman, koefisien tanaman (K_c), nilai evapotraspirasi tanaman setiap minggu, nilai perkolasi, evaporasi prediksi (E_0), evapotranspirasi referensi (ET_0) dan curah hujan efektif. Pengukuran dilakukan memendamkan bejana ke tanah kedalaman 30 cm ditengah lahan yang terdapat tanaman padi dengan tinggi muka air 2 sampai 4 cm dipermukaan tanah. Selisih tinggi genagan air didalam bejana diukur dengan kertas ukur, yang merupakan jumlah air yang hilang akibat evapotranspirasi. Perhitungan nilai evapotranspirasi tanaman dapat diukur secara langsung (Sosrodarsono dan Takeda, 2006) yaitu dengan menggunakan skala per minggu menggunakan persamaan berikut :

$$ET_c = \text{Rata-rata pengukuran perminggu} \times 0.5 \text{ kali (ukuran diameter ember 30 cm hasil pengukuran perlu dikalikan dengan koefisien 0.5)} \quad (1)$$

Keterangan :

ET_c = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Perhitungan nilai koefisien tanaman dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Soewarno (2010) sebagai berikut :

$$ET_c = K_c \times ET_0 \quad (2)$$

$$K_c = \frac{Et_a}{ET_0} \quad (3)$$

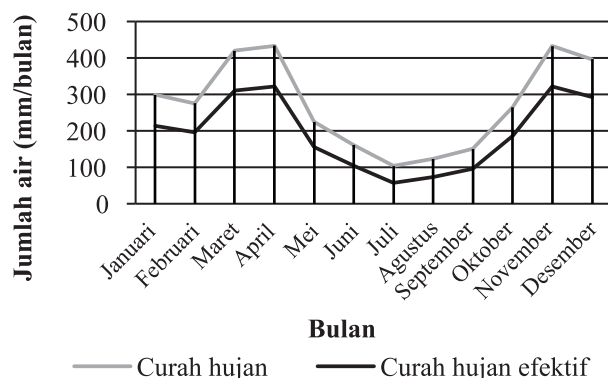
Keterangan :

K_c = koefisien tanaman

ET_c = evapotranspirasi aktual (mm/hari)

ET_0 = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Perhitungan Kebutuhan bersih air di sawah untuk



Gambar 1. Grafik curah hujan rata-rata bulanan dan curah hujan efektif .

padi dapat dihitung menggunakan persamaan 1 (Fuadi *et al.*, 2016).

$$NFR = ET_c + P - Re + WLR \quad (4)$$

Keterangan :

NFR = kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

ET_c = evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

P = kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = penggantian lapisan air untuk penggenangan (mm/hari)

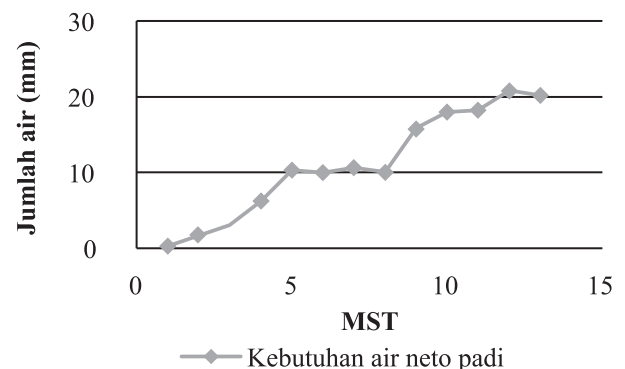
Hasil dan Pembahasan

Kebutuhan Air Neto Sawah untuk Padi

Kebutuhan air irigasi adalah termasuk kehilangan air akibat evapotranspirasi atau *consumptive use*, ditambah dengan kehilangan air selama pemberian air. Kebutuhan air irigasi ditentukan oleh sumber irigasi yang ada, curah hujan efektif dan keadaan profil tanah (Susanawati dan Suharto, 2017). Penentuan kebutuhan air sawah untuk padi dilakukan dengan menghitung kebutuhan air tanaman aktual, perkolasi, pergantian lapisan air, curah hujan efektif dan penyiapan lahan.

Curah hujan rata-rata bulanan dan curah hujan efektif terkecil pada bulan Juli berturut-turut sebesar 103.69 mm/bulan dan 57.9 mm/bulan. Sedangkan curah hujan rata-rata bulanan dan curah hujan efektif terbesar pada bulan April berturut-turut sebesar 433.35 mm/bulan dan 321.68 mm/bulan. Bulan Januari sampai April dan bulan Oktober sampai Desember termasuk ke dalam bulan basah, sedangkan bulan Mei sampai Juli dan Agustus sampai September termasuk bulan lembab.

Kebutuhan air irigasi terbesar pada tanaman padi yaitu pada MST ke-13 sebesar 20.19 mm/hari sedangkan kebutuhan air terkecil yaitu pada bulan MST ke-1 sebesar 0.26 mm/hari. Kebutuhan air irigasi atau *irrigation water need* (IN) sangat dipengaruhi oleh tahapan pertumbuhan tanaman (*growth stages*) karena memiliki nilai koefisien tanaman yang berbeda. Selain itu, evapotranspirasi



Gambar 2. Grafik kebutuhan air irigasi di sawah rata-rata bulanan.

aktual dan perkolasi yang diukur secara langsung di lapangan akan mempengaruhi besarnya kebutuhan air irigasi. Jumlah air yang diberikan pada lahan rawa lebak sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil produksi tanaman (Triana, 2019).

Evapotranspirasi Tanaman (ET_c)

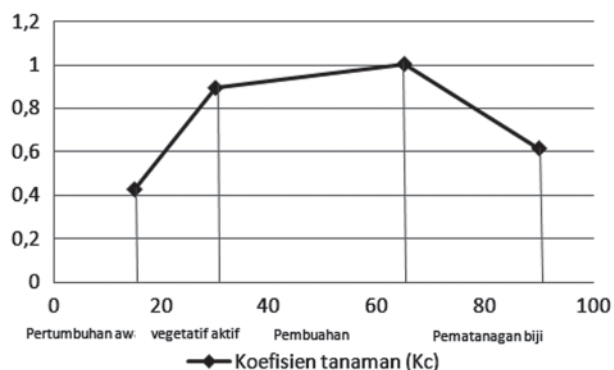
Hasil pengukuran nilai evapotranspirasi aktual tanaman (ET_c) pada setiap fase pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Evapotranspirasi tertinggi saat pertumbuhan tanaman berumur 31 sampai 65 hari. Hal ini di karenakan bahwa kebutuhan air pada fase pematangan memiliki kebutuhan air yang lebih besar dibandingkan dengan fase pertumbuhan awal dan vegetatif aktif kemudian menurun kembali memasuki fase pematangan biji. Besarnya nilai evapotranspirasi dipengaruhi oleh faktor jenis tanaman dan tingkat pertumbuhan. Faktor iklim yang berpengaruh adalah suhu, kelembaban udara, kecepatan angin serta radiasi matahari dan garis lintang (Fuadi, 2016). Sajiwo (2017) menyatakan bahwa pada periode awal, evapotranspirasi lebih rendah karena tanaman masih kecil sehingga luas permukaan tanaman untuk melakukan penguapan lebih kecil, sedangkan pada fase pematangan merupakan fase pertumbuhan maksimal dan pada masa pematangan buah tanaman padi sudah masa tua yang kurang produktif dan proses metabolime sudah mulai melambat sehingga kebutuhan airnya berkurang. Fase pematangan sampai dengan tahap pembungaan dibutuhkan air dalam jumlah banyak, sedangkan pada fase pematangan buah yaitu pada saat gabah matang penuh, keras dan berwarna kuning ditandai dengan daun bagian atas mulai mengering dengan cepat sehingga kebutuhan air pada tahap ini semakin berkurang.

Koefisien Tanaman Padi (K_c)

Nilai koefisien tanaman padi merupakan hasil pengukuran evapotranspirasi aktual (mm/hari) dengan evapotranspirasi potensial. Nilai koefisien tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Koefisien tanaman padi tertinggi fase pematangan sebesar 1,003. Nilai koefisien tanaman pada untuk pertumbuhan awal, fase vegetatif aktif,



Gambar 3. Fluktuasi nilai K_c harian tanaman padi.

Tabel 1. Nilai evapotranspirasi tanaman (ET_c).

| Umur pertumbuhan | Evapotranspirasi (ET_c) |
|---|-----------------------------|
| 1. Pertumbuhan awal (0 sampai 15 hari) | 1.23 |
| 2. Fase vegetatif aktif (16 sampai 30 hari) | 2.57 |
| 3. Fase pematangan (31 sampai 65 hari) | 2.64 |
| Fase pematangan biji (66 sampai 90 hari) | 1.77 |

Tabel 2. Nilai evapotranspirasi tanaman (ET_c).

| Umur pertumbuhan | ET_c | ET_o | Pertumbuhan tanaman (K_c) |
|--|--------|--------|-------------------------------|
| Pertumbuhan awal (0 sampai 15 hari) | 1.23 | 2.88 | 0.43 |
| Fase vegetatif aktif (16 sampai 30 hari) | 2.57 | 2.88 | 0.89 |
| Fase pematangan (31 sampai 65 hari) | 2.64 | 2.63 | 1.003 |
| Fase pematangan biji (66 sampai 90 hari) | 1.77 | 2.55 | 0.62 |

fase pematangan dan fase pematangan biji berturut-turut adalah 0.43; 0.89; 1.003 dan 0.62. Nilai koefisien tanaman pada setiap varietas dan lokasi yang berbeda akan memiliki koefisien tanaman yang berbeda pada fase pertumbuhan yang sama. Menurut Sosrodarsono dan Takeda (2006) beberapa nilai K_c pada tanaman padi sawah yang besaran nilainya bervariasi tergantung pada lokasi, musim, varietas, pengelolaan tanaman dan cuaca. Namun, umumnya mempunyai kecenderungan yang sama dalam hal besarnya nilai koefisien tanaman sesuai dengan proses pertumbuhannya, pada fase pertumbuhan awal (0 sampai 15 hari) nilai K_c lebih kecil, kemudian meningkat pada pertengahan pertumbuhan dan kembali menurun di akhir masa pertumbuhan.

Nilai K_c yang telah diukur berbanding lurus dengan besarnya evapotranspirasi aktual tanaman (ET_c). Semakin besar nilai ET_c maka nilai K_c juga semakin besar begitupun sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Arif et al., 2012) bahwa koefisien tanaman (K_c) diperlukan untuk mengetahui jumlah air yang tepat untuk suplai di lahan. Jumlah air tersebut sesuai dengan nilai evapotranspirasi yang sebenarnya yaitu evapotranspirasi aktual tanaman (ET_c) dengan evapotranspirasi potensial (ET_o) pada kondisi pertumbuhan tanaman yang tidak terganggu.

Nilai koefisien tanaman berfluktuasi tergantung pada kondisi iklim dan cuaca. Selain itu usia tanaman juga mempengaruhi nilai K_c sesuai dengan fase

pertumbuhan tanaman yang terjadi (Wahyudi *et al.*, 2014). Fase pertumbuhan awal berlangsung hingga 15 HST. Pada fase ini, luas tanaman tidak besar, sehingga nilai evapotranspirasi terbesar berasal dari nilai evaporasi tanah (Allen *et al.*, 2006). Pada fase ini, K_c tanaman padi memiliki nilai terkecil.

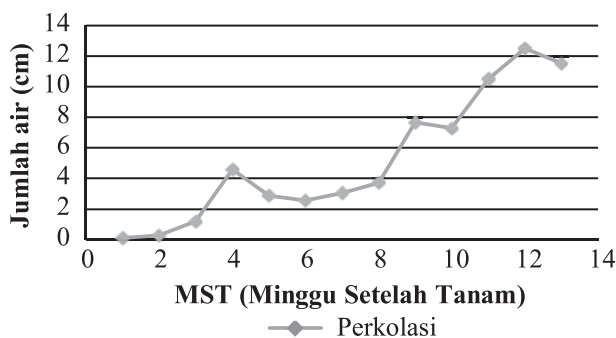
Pada fase vegetatif aktif, nilai K_c tidak hanya dipengaruhi oleh evaporasi tanah, tetapi juga oleh transpirasi tanaman yang linear dengan perkembangan pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat terlihat dari jumlah anakan yang terbentuk. Oleh sebab itu nilai K_c cenderung meningkat dari fase pertumbuhan sebelumnya (Allen *et al.*, 2006). Pada fase pematangan proses pembentukan dan pengisian bulir terjadi secara intensif. Kebutuhan air meningkat secara signifikan sehingga fase ini memiliki K_c terbesar dibandingkan dengan fase pertumbuhan lainnya.

Pada fase pematangan buah, nilai K_c secara umum menurun. Hal ini dikarenakan pada fase ini terjadi proses pengeringan guna memenuhi kebutuhan pematangan bulir. Pada fase ini, evaporasi tetap terjadi sementara laju transpirasi tidak seintensif yang terjadi pada fase lain karena mekanisme pembukaan stomata untuk keperluan respirasi tetap terjadi (Allen *et al.*, 2006).

Perkolasi

Nilai perkolasi tertinggi terjadi pada fase pematangan buah sebesar 10.63 cm/hari. Nilai perkolasi terendah terdapat pada fase pertumbuhan awal sebesar 0.27 cm/hari. Perbedaan nilai perkolasi setiap fase pertumbuhan cukup signifikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkolasi yaitu, tekstur tanah, permeabilitas tanah, tebal *top soil* dan letak pengukuran air tanah (Sumadiyono, 2011).

Akumulasi perkolasi tanaman padi meningkat dari MST ke-1 sampai MST ke-13. Hal ini disebabkan cara pemberian air sesuai dengan umur tanaman. Bejana percobaan untuk mengukur perkolasi yang diletakkan di tengah lahan sawah dipengaruhi oleh pola pengairan di sawah tersebut. Jika air di dalam petak sawah berkurang, maka laju perkolasi di dalam bejana akan meningkat. Hal ini mengakibatkan laju perkolasi tanah di fase pematangan buah lebih besar dari pada fase-fase



Gambar 4. Akumulasi perkolasi tanaman padi setiap MST.

Tabel 3. Akumulasi perkolasi setiap fase pertumbuhan tanaman.

| Umur pertumbuhan | Perkolasi (cm/hari) |
|--|---------------------|
| Pertumbuhan awal (0 sampai 15 hari) | 0.27 |
| Fase vegetatif aktif (16 sampai 30 hari) | 3.24 |
| Fase pematangan (31 sampai 65 hari) | 4.24 |
| Fase pematangan biji (66 sampai 90 hari) | 10.63 |

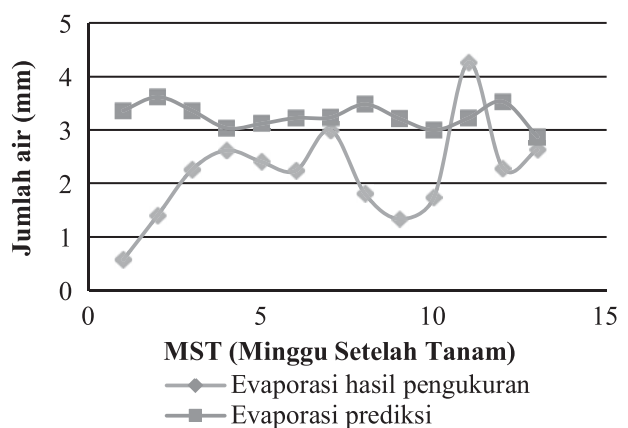
Tabel 4. Laju evaporasi setiap fase pertumbuhan.

| Umur pertumbuhan | Evaporasi (mm/hari) |
|--|---------------------|
| Pertumbuhan awal (0 sampai 15 hari) | 1 |
| Fase vegetatif aktif (16 sampai 30 hari) | 2.57 |
| Fase pematangan (31 sampai 65 hari) | 2.14 |
| Fase pematangan biji (66 sampai 90 hari) | 2.64 |

sebelumnya dan cenderung meningkat. Menurut Darajat (2017), perkolasi dapat berlangsung secara vertikal dan horizontal. Perkolasi yang berlangsung secara vertikal merupakan kehilangan air ke lapisan tanah yang lebih dalam, sedangkan yang berlangsung secara horizontal merupakan kehilangan air ke arah samping.

Evaporasi dan Transpirasi

Evaporasi terbesar terjadi pada fase pematangan biji sebesar 2.64 mm/hari. Sedangkan nilai evaporasi terkecil terjadi pada fase pertumbuhan awal sebesar 1.00 mm/hari. Nilai evaporasi pada fase vegetatif aktif dan fase pematangan berturut-



Gambar 5. Grafik akumulasi evaporasi hasil pengukuran dan evaporasi prediksi (E_o) selama masa pengamatan pada setiap MST.

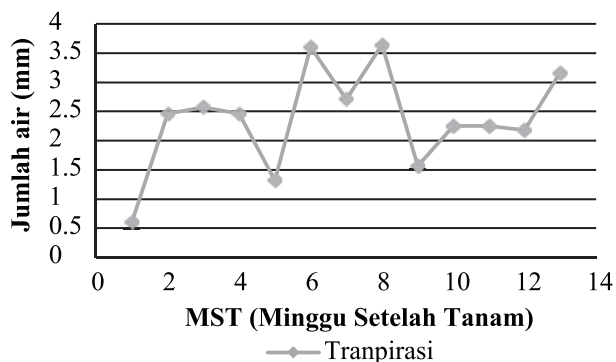
turut sebesar 2.57 mm/hari dan 2.14 mm/hari.

Akumulasi evaporasi setiap MST fluktuatif karena dipengaruhi oleh faktor cuaca dan iklim pada saat tersebut. Pada MST ke-1 sampai ke-13 nilai evporasi cenderung meningkat, karena dilihat dari data Klimatologi, besarnya kelembaban rata-rata dan curah hujan bulanan menurun. Sedangkan, besarnya suhu rata-rata dan lama penyinaran cenderung meningkat dari bulan April sampai Juni. Besarnya suhu rata-rata bulanan pada bulan April sampai Juni berturut-turut adalah, 27.8°C, 27.81°C dan 27.91°C. Lama penyinaran matahari bulanan dari bulan April sampai Juni berturut-turut adalah 4.94 jam, 5.55 jam dan 5.56 jam (BMKG, 2019).

Evaporasi hasil pengukuran menggunakan persamaan Penman. Berdasarkan perhitungan data meteorologi, nilai evaporasi prediksi cenderung lebih besar dari evaporasi hasil pengukuran lapangan. Tingginya nilai evaporasi prediksi yang ada, disebabkan oleh masih terdapatnya kesalahan variabel yang ada dalam persamaan Penman. Linacre (1977) menyatakan bahwa persamaan Penman masih belum memberikan cakupan terhadap laju pemanasan media tanam dan lama penyinaran tetapi apabila dibandingkan dengan persamaan evaporasi yang lain, Penman merupakan persamaan yang memiliki variabel iklim yang lengkap dan aplikatif terhadap semua kondisi iklim.

Besarnya transpirasi pada setiap fase pertumbuhan di lapangan terbesar terjadi pada fase pembuahan dengan nilai yaitu 2.65 mm/hari. Sedangkan transpirasi terkecil terjadi pada fase pertumbuhan awal dengan nilai sebesar 1.58 mm/hari. Transpirasi yang terjadi paada fase vegetatif aktif dan fase pematangan biji berturut-turut yaitu 2.46 mm/hari dan 2.21 mm/hari. Pola perubahan besarnya nilai transpirasi linear dengan nilai evapotranspirasi tanaman pada setiap fase pertumbuhan.

Transpirasi terbesar terjadi pada fase pembuahan dengan nilai sebesar 2.65 mm/hari. Sedangkan transpirasi terkecil terjadi pada fase pertumbuhan awal dengan nilai sebesar 1.58 mm/hari. Transpirasi yang terjadi paada fase vegetatif aktif dan fase pematangan biji berturut-turut yaitu 2.46 mm/hari



Gambar 6. Akumulasi transpirasi aktual pada setiap MST.

Tabel 5. Akumulasi transpirasi setiap fase pertumbuhan.

| Umur pertumbuhan | Transpirasi (mm/hari) |
|---|-----------------------|
| 1. Pertumbuhan awal (0 sampai 15 hari) | 1.58 |
| 2. Fase vegetatif aktif (16 sampai 30 hari) | 2.46 |
| 3. Fase pembuahan (31 sampai 65 hari) | 2.65 |
| Fase pematangan biji (66 sampai 90 hari) | 2.21 |

dan 2.21 mm/hari. Pola perubahan besarnya nilai transpirasi linear dengan nilai evapotranspirasi tanaman pada setiap fase pertumbuhan.

Pada awal masa setelah tanam (MST) akumulasi tranpirasi meningkat setiap minggu selanjutnya dengan tranpirasi tertinggi terjadi pada MST ke-8 yaitu sebesar 3.64 mm/hari. Setealah MST ke-8 laju transpirasi cenderung menurun, setelah itu transpirasi cenderung stabil pada MST ke-10 sampai MST ke-12. Transpirasi meningkat kembali pada MST ke-13 sebesar 3.16 mm/hari.

Simpulan

Kebutuhan air neto untuk tanaman padi pada bulan April sampai Mei dan Juni berturut-turut sebesar 3.27 mm/hari, 11.71 mm/hari dan 18.75 mm/hari. Nilai koefisien (K_c) tanaman padi untuk fase pertumbuhan awal, fase vegetatif aktif, fase pembuahan dan fase pematangan biji berturut-turut adalah 0.43; 0.89; 1.003 dan 0.62. Besarnya evapotranspirasi aktual memiliki pola perubahan yang sama dengan koefisien tanaman, transpirasi, dan evaporasi. Evapotranspirasi dan evaporasi referensi yang telah dihitung dari data meteorologi memiliki nilai yang tidak berbeda secara signifikan dengan evapotranpirasi dan evaporasi aktual pengukuran di lapangan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Penelitian Unggulan Kompetitif dan PNPB Universitas Sriwijaya yang telah membatu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, M. Smith, 2006. *FAO Irrigation And Drainage Paper No. 56: Crop Evapotranspiration (Guidelines for Computing Crop Water Requirements)*. Rome (IT): FAO of UN. 42-64.

- Arif, C., B.I. Setiawan, H.A. Sofiyuddin, L.M. Martief, M. Mizoguchi, dan R. Doi, 2012. Estimating crop coefficient in intermittent irrigation paddy fields using excel solver. *Rice Science*, 19(2), 143.
- Armanto, M.E., S.H. Susanto, and E. Wildayana, 2017. Functions of Lebak Swamp Before and After in Jakabaring South Sumatra. *Sriwijaya Journal of Environment*. Vol.1 (1-7).
- Darajat, A.R., F. Nurrochmad, R. Jayadi, 2017. Analisis Efisiensi Saluran Irigasi di Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal INERSIA*, 13(2), 154-156.
- Fuadi, N.A., M.Y.J. Purwanto, dan S.D. Tarigan, 2016. Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah dengan Sistem Pemberian Air secara SRI dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa. *Jurnal Irigasi*, 11(1), 23-32.
- Imanudin, M.S. & S.J. Priatna, 2015. Adaptasi Teknologi Pengelolaan Air untuk Budidaya Tanaman Pangan di Lahan Rawa Sebagai Dampak Anomali Iklim El Nino (Studi Kasus Rawa Musi II Kota Palembang Sumatera Selatan dan Daerah Reklamasi Rawa Kumpeh Muara Jambi Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015.
- Lakitan, B., B. Hadi, S. Herlinda, E. Siaga, L.I. Widuri, K. Kartika, L. Lindiana, Y. Yunindyawati, M. Meihana, 2018. Recognizing farmers practices and constraints for intensifying rice production at Riparian Wetlands in Indonesia. *NJAS-Wageningen Journal of life sciences*, 85, 10-20
- Linacre, E.T., 1977. A Simple Formula for Estimating Evaporation Rates in Various Climates, Using Temperature Data Alone. *Agricultural Meteorology*, 18(6), 409-424.
- Priyonugroho, A., 2014. Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3), 457-470.
- Sajiwo, I., Sumono. dan L.A. Harahap, 2017. Penentuan Nilai Evapotranspirasi dan Koefisien Tanaman Beberapa Varietas Unggul di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(2), 370-374.
- Setiawan, B.I., A. Irmansyah, C. Arif, T. Watanabe, M. Mizoguchi, H. Kato, 2014. SRI Paddy Growth and GHG Emissions at Various groundwater levels. *Irrigation and Drainage*. 63 (5):3
- Sofiyuddin, H.A., B.I. Matrief, C. Setiawan, dan T. Arif, 2012. Evaluasi Koefisien Tanaman Padi Berdasarkan Konsumsi Air pada Lahan Sawah. *Jurnal Irigasi*, 7(2), 127.
- Sosrodarsono, S. dan K. Takeda, 2006. *Hidrologi untuk Pengairan Cetakan ke-X*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sumadiyono, A., 2011. Analisis Efisiensi Pemberian Air di Jaringan Irigasi Kurau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 1.
- Susanawati, L.D dan B. Suharto, 2017. Kebutuhan Air Tanaman untuk Penjadwalan Irigasi pada Tanaman Padi di Desa Selerejo. *Jurnal Irigasi*, 12(2), 109-118.
- Triana, A.N., 2019. Kajian Pengelolaan Tanah dan Air Lahan Rawa Lebak. Prosiding Seminar Nasional Hari Air Dunia. Palembang 21 Maret 2019.
- Wahyudi, A., N. Anwar, Edijatno, 2014. Studi Optimasi pola tanam pada Daerah Irigasi Warujayeng Kertosono. *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 3(1):D33

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

Technical Paper

1

**Laju Deoksigenasi dan Reoksigenasi Sungai Bedadung
(Studi Kasus di Desa Tamansari dan Desa Lojejer, Jember)**

*Deoxygenation and Reoxygenation Rate of Bedadung Stream
(Case Study at Tamansari and Lojejer Villages, Jember)*

Agus Dharmawan, Sri Wahyuningsih, Elida Novita

9

**Kajian Kebutuhan Air dan Koefisien Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)
di Lahan Rawa Lebak**

*Study of Water Requirements and Coefficient of Rice Crops (*Oryzasativa* L)
in the Lebak Swamp*

Arjuna Neni Triana, Rahmad Hari Purnomo, Feldy Khalid

17

Analisa Head Losses pada Diameter Pipa terhadap Terbentuknya Kavitasasi Pompa

Analysis of Head Losses on Pipe Diameter to Formation of Pump Cavitation

Siti Aisyah, Zulham Effendi, WahyuYoga Pratama

23

**Reduksi Bahan Organik Kulit Kopi dan Eceng Gondok Terhidrolisis
Menggunakan Proses Anaerobik**

*Reduction of Hydrolyzed Coffee Pulp and Water Hyacinth
in Anaerobic Treatment for Coffee Wastewater*

Elida Novita, Sri Wahyuningsih, Subdatul Widad, Hendra Andiananta Pradana

31

**Simulation of Oil Palm Root Water Uptake
by Using 2D Numerical Soil-Water Flow Model**

Lisma Safitri, Andiko Putro Suryotomo, Satyanto Krido Saptomo.

Penerbit:

Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor
d/a Jurnal Keteknik Pertanian, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.
Telp. 0251-8624 503, Fax 0251-8623 026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com. Website: <http://web.ipb.ac.id/~jtep>.

