

**PERBANDINGAN PERHITUNGAN KEBUTUHAN IRIGASI PADI
METODA KP-01 DENGAN CROPWAT-8.0
(CALCULATION OF PADDY IRRIGATION REQUIREMENT RATIO ON KP-01 WITH
CROPWAT-8.0 METHOD)**

Oleh :

I.D.S Anggraeni*), D.K. Kalsim)**

Departement of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Agricultural Technology,
Bogor Agricultural University, IPB Dramaga Campus, PO BOX 220, Bogor, West Java, Indonesia

✉ Komunikasi penulis, email: indah_lelonk@yahoo.co.id; dkalsim@yahoo.com

Naskah ini diterima pada 26 Maret 2013; revisi pada 16 April 2013;
disetujui untuk dipublikasikan pada 23 April 2013

ABSTRACT

Two different methods for determining irrigation water requirement for paddy , i.e. KP-01 and CROPWAT-8.0, are assessed. The purpose of this research was to analyse paddy irrigation requirement based on KP-01 and CROPWAT-8.0 method. Those methods have different criterias to determine irrigation water requirement. That can be shown from parameters used such as reference crop evapotranspiration (ET_o), effective rainfall, land preparation, crop coefficient and physical soil data. The average ET_o value using KP-01 was higher (123.6%) than that using Penman-Monteith method (CROPWAT-8.0). The ratio of effective rainfall percentage KP-01 to CROPWAT-8.0 was 42.9%. Water requirement for land preparation using CROPWAT-8.0 was calculated from the water requirement during pre puddling and puddling, while KP-01 used a method developed by Van de Goor and Zijlstra. Water requirement for land preparation using CROPWAT-8.0 method was larger than that using KP-01. Paddy irrigation water requirement using CROPWAT-8.0 calculation was generally lower than that of KP-01, because the difference of effective rainfall method.

Key words: CROPWAT-8.0, Effective rainfall, ET_o, KP-01, Paddy crop irrigation water requirements

ABSTRAK

Dua metoda berbeda perhitungan keperluan air irigasi tanaman padi yakni pedoman dalam Kriteria Perencanaan Irigasi Bagian Jaringan Irigasi KP01 dan CROPWAT-8.0 dikaji dalam penelitian ini. Perbedaan tersebut terjadi pada parameter yang digunakan yakni evapotranspirasi tanaman acuan (ET_o), hujan efektif, kebutuhan penyiapan lahan, koefisien tanaman, dan data fisika tanah. Rerata nilai ET_o metoda KP-01 lebih besar (123,6%) dari CROPWAT-8.0. Hujan efektif KP-01 lebih kecil (42,9%) dari CROPWAT-8.0. Kebutuhan air untuk pengolahan tanah pada CROPWAT-8.0 dihitung selama sebelum dan selama proses pelumpuran, sedangkan pada KP-01 digunakan metoda Van de Goor dan Zijlstra. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan dengan CROPWAT-8.0 lebih besar daripada KP-01. Keperluan air irigasi dengan CROPWAT-8.0 umumnya lebih kecil dari KP-01, disebabkan oleh perbedaan metoda hujan efektif.

Kata kunci: CROPWAT-8.0, hujan efektif, ET_o, KP-01, keperluan air irigasi padi

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, hewan dan tanaman. Pasok air cenderung menurun karena degradasi daerah aliran sungai (DAS), sedangkan kebutuhannya terus bertambah akibat dari pertambahan jumlah penduduk. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan sumber daya-air yang baik. Pada musim hujan air harus dapat disimpan dalam tanah atau dalam tampungan air (misal bendungan), dan dapat dimanfaatkan kembali pada musim kemarau.

Pengelolaan air yang baik perlu dilakukan di bidang irigasi. Dalam menentukan kebutuhan air irigasi padi sawah digunakan dua metode yang berbeda, yaitu metode yang didasarkan pada Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-01) (Departemen Pekerjaan Umum, 1986) dan CROPWAT-8.0 (Allen R.G, et al, 1998). Kedua metode tersebut memiliki kriteria yang berbeda dalam menentukan kebutuhan air irigasi padi. Hal ini dapat dilihat dari parameter-parameter yang digunakan dalam perhitungannya. Dengan adanya perbedaan parameter, maka besarnya kebutuhan air irigasi padi yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut juga berbeda. Oleh sebab itu perlu dikaji parameter-parameter yang digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji perbedaan hasil perhitungan kebutuhan air irigasi tanaman padi dari kedua metoda tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Evapotranspirasi tanaman acuan (ET₀) adalah kebutuhan konsumtif tanaman rumput-rumputan, berwarna hijau, tinggi sekitar 12 cm, tumbuh sehat, menutupi tanah dengan sempurna, pada kondisi air cukup (Doorenbos; Kassam, 1979). Pada KP-01 penetapan nilai ET₀ menggunakan metode *Penman Modifikasi*, sedangkan pada CROPWAT-8.0 menggunakan metode *Penman-Monteith*. Nilai ET₀ yang dihasilkan dari metode *Penman Modifikasi* menghasilkan nilai perkiraan yang terlalu tinggi sehingga pada akhirnya dikembangkan metode *Penman-Monteith* yang hasilnya mendekati nilai setempat (Allen R.G. et.al. 1998).

ET₀ diterapkan dalam KP-01 dihitung menggunakan persamaan *Penman Modifikasi* FAO (KP-01, 1986), sebagai berikut:

$$ET_0 = c\{W.Rn + (1 - W).f(u).(ea - ed)\} \dots\dots 1$$

Keterangan:

- c : Faktor pergantian kondisi cuaca akibat siang dan malam
- W : Faktor pemberat yang mempengaruhi penyinaran matahari
- (1-W) : Faktor pemberat sebagai pengaruh angin dan kelembaban
- ea : Tekanan uap jenuh, mbar
- RH : Kelembaban relatif, %
- ed : Tekanan uap nyata, mbar
- (ea-ed) : Perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap nyata, mbar
- Rn : Radiasi penyinaran matahari, Rns-Rnl, mm/hari
- Rns : Radiasi netto gelombang pendek, $R_s(1-\alpha)$, mm/hari
- Rnl : Radiasi netto gelombang panjang $2,01 \cdot 10^9 \cdot T^4(0,34-0,44ed^{0,5})(0,1+0,9n/N)$, mm/hari
- Rs : Radiasi gelombang pendek, $(0,25+0,5(n/N))R_a$, mm/hari
- α : Koefisien pemantulan (albedo), 0,25
- n/N : Rasio lama penyinaran matahari
- Ra : Radiasi ekstraterrestrial, mm/hari
- f(u) : Fungsi pengaruh angin, $0,27(1+U_2/100)$, km/hari
- U₂ : Kecepatan angin di ketinggian 2 meter, km/jam

Dalam CROPWAT-8.0, penetapan ET₀ menggunakan metode *Penman-Monteith* (Alen et al.,1998) yang diuraikan dengan persamaan:

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(Rn - G) + \frac{900}{T + 273}U_2(es - ea)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \dots\dots 2$$

Keterangan:

- ET₀ : Evapotranspirasi acuan, mm/hari
- Rn :Radiasi netto pada permukaan tanaman, MJ/m²/hari
- G : Fluks panas tanah, MJ/m²/hari
- T : Suhu harian rerata pada ketinggian 2 meter, °C
- U₂ : Kecepatan angin pada ketinggian 2 meter, m/det
- es : Tekanan uap jenuh, kPa

- ea : Tekanan uap aktual, kPa
 Δ : Kurva kemiringan tekanan uap, kPa/°C
 γ : Konstanta pycrometric, kPa/°C

Dalam simulasi perencanaan irigasi pada CROPWAT-8.0 menggunakan hujan andalan untuk menentukan besarnya hujan efektif. Sedangkan KP-01 menggunakan kemungkinan hujan terpenuhi 80% (R_{80}) dengan memperhitungkan koefisien tanaman padi. R_{80} ditentukan dengan tiga cara, yaitu pengeplotan data, pengurutan data dari nilai terbesar hingga terkecil dan dengan penggunaan software RAINBOW.

KP-01 menghitung kebutuhan untuk pengolahan tanah yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra pada tahun 1968 sebagai berikut:

$$LP = \frac{Me^k}{(e^k - 1)} \dots\dots 3$$

Keterangan:

- LP : Kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah, mm/hari
M : Jumlah kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi $M = E_o + P$, mm/hari
 E_o : Evaporasi air terbuka $1,1 \times E_{To}$ atau $1,2 \times E_{To}$, mm/hari
P : Perkolasi, mm/hari
k : MT/S
T : Jangka waktu pengolahan tanah, hari
S : Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah lapisan air 50 mm

III. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data unsur cuaca yang terdiri dari suhu udara maksimum-minimum, kelembaban udara, kecepatan angin, penyinaran matahari dan curah hujan selama 10 tahun. Data iklim 10 stasiun selama 10 tahun, yaitu tahun 1980-1989 meliputi stasiun Darmaga (Bogor), Japura Rengat, Dabo Singkep, Beranti Tanjung Karang, Surabaya Maritim, Curug Tangerang, Solerejo, Sempor,

Cilacap dan Semarang Maritim. Data tanah dan tanaman juga diperhitungkan sesuai dengan karakteristik jenis tanah dan tanaman. Data tanah yang digunakan kedua metode tersebut adalah tanah bertekstur lempung.

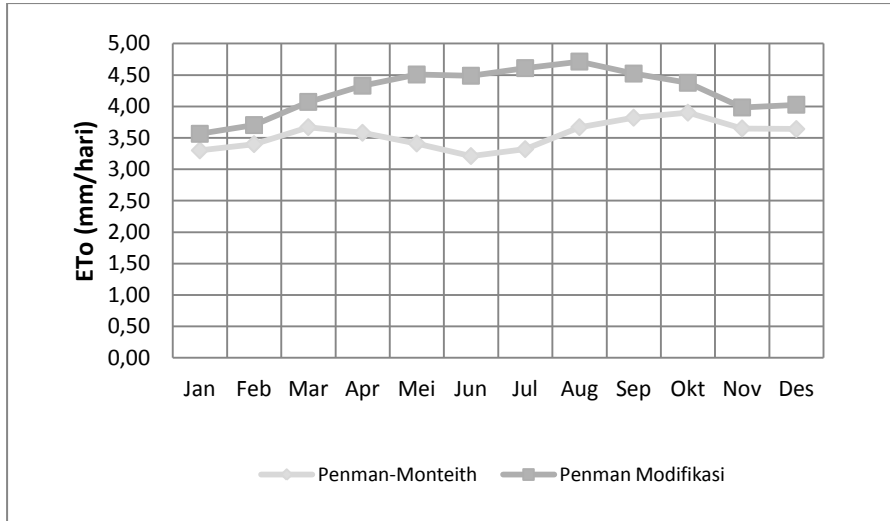
Data tanaman yang dibutuhkan dalam CROPWAT-8.0 meliputi koefisien tanaman, kedalaman perakaran, kedalaman pelumpuran, deplesi kritis dan faktor respon hasil. Pada KP-01 hanya memperhitungkan besarnya koefisien tanaman sesuai dengan ketetapan FAO. Dalam menentukan kebutuhan konsumtif air tanaman dibutuhkan koefisien tanaman (K_c). Koefisien tanaman padi yang digunakan dalam CROPWAT-8.0 meliputi koefisien basah (K_{wet}) dan koefisien kering (K_{dry}). Setelah semua parameter yang dibutuhkan dalam kedua metode tersebut terpenuhi, maka dapat ditentukan besarnya kebutuhan air irigasi padi dari tahap pengolahan tanah hingga tahap panen.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perbandingan Evapotranspirasi Tanaman Acuan

Setelah dilakukan perhitungan E_{To} dari parameter-parameter yang dibutuhkan dalam metode *Penman-Monteith* dan *Penman Modifikasi*, maka didapatkan nilai E_{To} dari kedua metode tersebut. Nilai E_{To} yang dihasilkan pada CROPWAT-8.0 dan KP-01 memiliki nilai yang berbeda dengan perbandingan persentase E_{To} *Penman Modifikasi* terhadap *Penman-Monteith* sebesar 123.6%.

Perbandingan E_{To} *Penman-Monteith* dan *Penman Modifikasi* pada stasiun Darmaga dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan nilai E_{To} yang dihasilkan dari perhitungan 10 stasiun yang diamati, rata-rata nilai E_{To} yang dihitung berdasarkan metode *Penman Modifikasi* menghasilkan nilai yang lebih besar (123.6%) dibandingkan *Penman-Monteith*. Perbedaan hasil perhitungan E_{To} juga disebabkan oleh perbedaan penggunaan albedo pada kedua metode tersebut. Pada tanaman referensi rumput hijau, *Penman-Monteith* menggunakan nilai albedo 0.23 dan *Penman Modifikasi* menggunakan albedo 0.25.



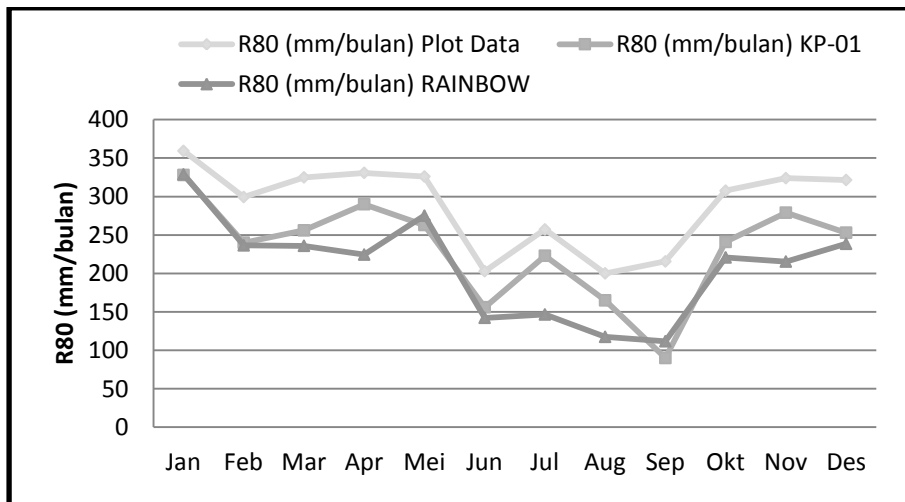
Gambar 1 Perbandingan ETo Stasiun Darmaga (Bogor)

Dari kedua metode tersebut, besarnya perkiraan nilai ETo yang didapat dari penggunaan data iklim yang sama menghasilkan nilai yang berbeda.

4.2. Perbandingan Hujan Efektif

Peluang hujan terlewat 80% (R_{80}) yang didapat dari ketiga metode tersebut memiliki variasi nilai

yang berbeda. Rata-rata R_{80} yang didapat dari RAINBOW menghasilkan nilai yang lebih kecil dibandingkan pengeplotan data dan pengurutan data. Contoh perbandingan R_{80} stasiun Darmaga dengan tiga metode tersebut terdapat pada Gambar 2.



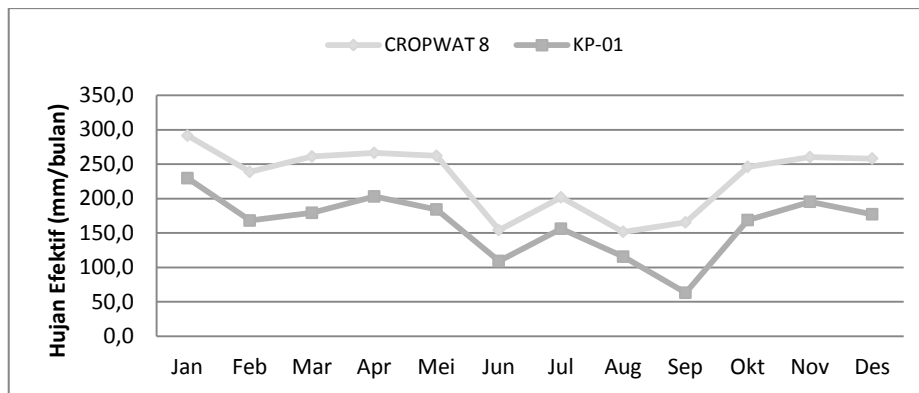
Gambar 2 Perbandingan R_{80} Stasiun Darmaga

Setelah didapatkan besarnya R_{80} , maka dapat ditentukan hujan efektif dengan memperhitungkan koefisien tanaman padi (0,7) sesuai dengan ketentuan KP-01. Diakui oleh salah satu penyusun KP-01 bahwa angka 0,70 tidak didasarkan dari hasil penelitian, tapi berdasar pengalaman empiris dalam kebiasaan petani mengelola air di lahan sawah dan ketinggian

pematang antara 10 sampai dengan 15 cm. Hujan efektif pada KP-01 memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan hujan efektif pada CROPWAT-8.0, seperti contoh perbandingan hujan efektif pada stasiun Darmaga pada Gambar 3. Hal ini dikarenakan hujan efektif yang ditentukan dalam KP-01 harus memperhitungkan koefisien hujan untuk tanaman padi dari peluang

hujan terlewati 80%. Hujan efektif pada CROPWAT-8.0 memperhitungkan besarnya kehilangan awal akibat intersepsi sesuai dengan

ketetapan FAO. Hasil hujan efektif dengan KP-01 hanya 42.9% dari hasil perhitungan hujan efektif dengan CROPWAT-8.0.



Gambar 3 Perbandingan Re Stasiun Darmaga

4.3. Perbandingan Kebutuhan Air untuk Pengolahan Tanah

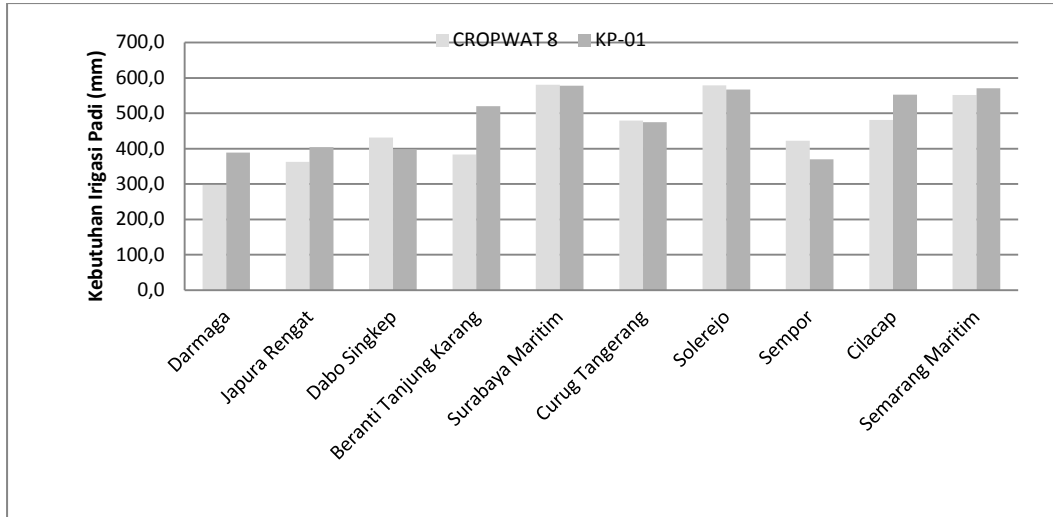
Pada KP-01 waktu untuk pekerjaan pengolahan tanah adalah satu bulan dengan kondisi tanah lempung sehingga kebutuhan air yang diperlukan untuk penjuanan dan pelumpuran adalah 200 mm ditambah lapisan air sebesar 50 mm. Jadi total kebutuhan air untuk penjuanan, pelumpuran dan penggenangan adalah 250 mm. Jika lahan dibiarkan kering lebih dari 2.5 bulan, maka total air yang dibutuhkan menjadi 300 mm. Dengan mempertimbangkan tingkat perkolasi (1-3 mm/hari), evaporasi, kebutuhan air untuk penjuanan dan jangka waktu pengolahan tanah, maka kebutuhan air untuk pengolahan tanah dapat ditentukan berdasarkan metode yang dikembangkan Van de Goor dan Zijlstra yang akan dihasilkan dalam satuan mm/hari.

Air yang dibutuhkan untuk pengolahan tanah pada CROPWAT-8.0 mempertimbangkan air yang dibutuhkan pada masa penjadwalan, pra-pelumpuran dan penjadwalan pelumpuran. Tingkat laju perkolasi maksimum tanah tidak tergenang adalah laju infiltrasi hujan maksimum pangkat 0.33. Laju infiltrasi hujan maksimum adalah 30 mm/hari, sehingga laju perkolasi

maksimum yang terjadi setelah pelumpuran yaitu 3.1 mm/hari. Berdasarkan pengaturan waktu irigasi dan banyaknya air yang diirigasi, maka jumlah air yang dibutuhkan untuk pengolahan tanah dapat dihitung.

Perbandingan total kebutuhan air untuk pengolahan tanah pada golongan 1, MT1 dan MT2 terdapat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Dari hasil tersebut dapat dilihat perbedaan kebutuhan air pengolahan tanah MT 1 dan MT2 pada golongan 1-4 dari 10 stasiun. Rata-rata kebutuhan air untuk pengolahan tanah yang dihasilkan CROPWAT-8.0 jumlahnya lebih besar dibanding KP-01. Hal ini dikarenakan CROPWAT-8.0 memperhitungkan kedalaman pelumpuran, waktu pemberian irigasi dan banyaknya air irigasi yang diberikan.

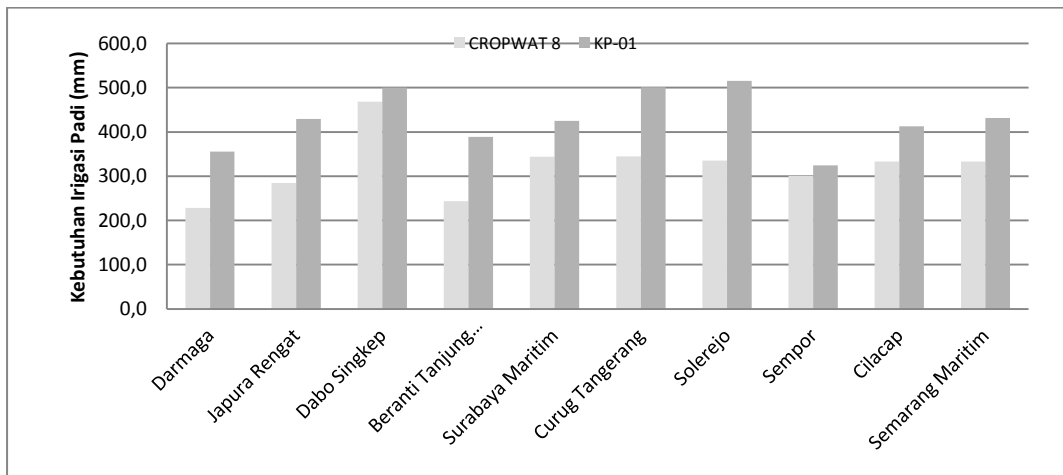
Kebutuhan air pengolahan tanah golongan 1 MT1 stasiun Darmaga dalam KP-01 dan CROPWAT-8.0 masing-masing sebesar 380,7 mm dan 297,7 mm, sedangkan MT2 kebutuhan air pengolahan tanah masing-masing sebesar 355,2 mm dan 228,6 mm. Persentase perbandingan air pengolahan tanah CROPWAT-8.0 terhadap KP-01 golongan 2 MT1 dan MT2 adalah 154,7% dan 144,7%, golongan 3 MT1 dan MT2 adalah 169,9% dan 146%, golongan 4 MT1 dan MT2 adalah 124,9% dan 149,6%.



Gambar 4 Kebutuhan Air Pengolahan Tanah Golongan 1 MT1

Pada golongan 1 MT1 dan MT2, kebutuhan air untuk pengolahan tanah KP-01 lebih besar dibandingkan CROPWAT-8.0. Perbandingan kebutuhan air pengolahan tanah KP-01 terhadap CROPWAT-8.0 MT1 dan MT2 masing-masing sebesar 107,3% dan 149,6%. Hal ini dikarenakan jumlah air yang dibutuhkan untuk perkolasi, evaporasi, air untuk penjemuran dan penggenangan cukup besar sehingga tidak tercukupi oleh hujan efektif. Dalam KP-01

pemberian air irigasi untuk periode pengolahan tanah dilakukan setiap setengah bulanan, sehingga dalam satu bulan pemberian air dilakukan sebanyak dua kali. Kedalaman pelumpuran secara langsung tidak ditetapkan, tetapi pemberian air untuk penjemuran telah ditetapkan, yaitu sebesar 200 mm dan 250 mm untuk tanah yang telah dibiarkan bera lebih dari 2,5 bulan.



Gambar 5 Kebutuhan Air Pengolahan Tanah Golongan 1 MT2

4.4. Perbandingan Data Tanah dan Tanaman

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi padi, CROPWAT-8.0 memperhitungkan data tanah dan tanaman. Data tanah yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi padi baik

CROPWAT-8.0 maupun KP-01 mempergunakan data tanah umum, yaitu tanah lempung. Data tanaman yang dibutuhkan dalam CROPWAT-8.0 meliputi koefisien tanaman, kedalaman perakaran, kedalaman pelumpuran, air tersedia

untuk tanaman dan faktor respon hasil sesuai dengan ketentuan yang terdapat pada panduan CROPWAT-8.0.

Dalam menentukan ETC diperlukan data koefisien tanaman (Kc). Koefisien tanaman padi yang digunakan dalam CROPWAT-8.0 meliputi koefisien basah (K_{wet}) dan koefisien kering (K_{dry}) selama periode pertumbuhan tanaman, yaitu tahap awal, pertengahan musim dan tahap akhir. Hal ini dilakukan karena pada saat awal tanam, kondisi lahan tergenang oleh air sehingga K_{wet} yang berperan dalam kondisi ini, sedangkan K_{dry} digunakan pada saat tanah kering tidak tergenang oleh air.

Dalam CROPWAT-8.0 periode waktu yang dibutuhkan tanaman selama masa pertumbuhan, yaitu pembibitan 30 hari, tahap awal 20 hari, perkembangan 25 hari, pertengahan musim 20 hari dan tahap akhir 20 hari, sehingga total waktu yang dibutuhkan dari periode pembibitan hingga panen adalah 115 hari. Pada KP-01 periode waktu yang dibutuhkan untuk pengolahan tanah satu bulan, tahap vegetatif satu bulan, tahap generatif (pembungaan) satu bulan, tahap pengisian biji dan pematangan selama satu bulan, sehingga total waktunya adalah empat bulan. Faktor-faktor dari parameter inilah yang menyebabkan besarnya kebutuhan air irigasi padi berbeda, selain dipengaruhi kebutuhan konsumtif tanaman dan hujan efektif yang terjadi.

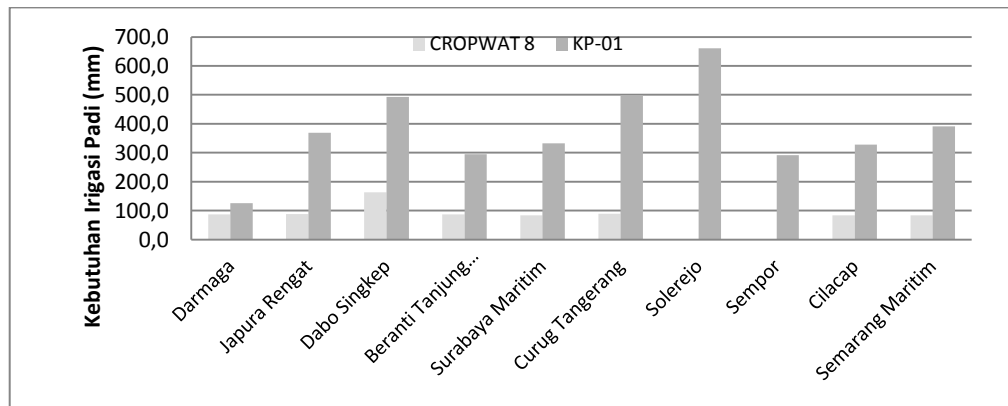
4.5. Perbandingan Kebutuhan Air Irigasi

Dalam pelaksanaannya perhitungan kebutuhan air irigasi padi yang didasarkan pada KP-01 dibuat

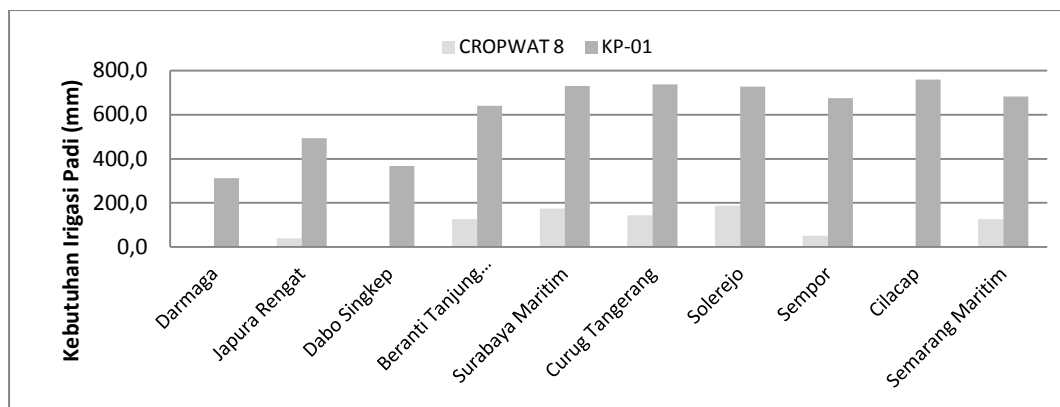
dengan menggunakan program *excel* sesuai dengan parameter yang dibutuhkan. Kebutuhan air irigasi padi yang didapat dari CROPWAT-8.0 didasarkan pada data iklim, data tanah dan tanaman. Perbandingan parameter yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air irigasi padi dengan kedua metode tersebut telah dibahas pada pembahasan sebelumnya.

Perhitungan kebutuhan air irigasi padi dari data iklim 10 stasiun dilakukan untuk melihat perbedaan kebutuhan air irigasi padi antara KP-01 dan CROPWAT-8.0. Contoh perhitungan tersebut dimulai dari tahap awal hingga tahap akhir dari golongan 1-4 pada MT 1 dan MT2. Perbandingan kebutuhan air irigasi padi dari tahap awal hingga tahap akhir golongan 4 MT1 dan MT2 dari kedua metode tersebut terdapat pada Gambar 6 dan Gambar 7.

Dari hasil perhitungan CROPWAT-8.0, air irigasi padi yang dibutuhkan umumnya jauh lebih rendah dari KP-01. Hal ini disebabkan karena hujan efektif yang terjadi telah memenuhi kebutuhan air tanaman, sehingga permintaan kebutuhan air menjadi lebih sedikit dibandingkan kebutuhan air pada KP-01. Faktor lain yang mempengaruhi hal tersebut, yaitu adanya periode pemberian irigasi yang dilakukan setiap setengah bulanan. Pada metode KP-01, untuk mengganti kehilangan air akibat kebutuhan konsumtif tanaman, perkolasi dan penguapan, sehingga air yang dibutuhkan untuk irigasi padi dari tahap awal hingga tahap akhir menjadi lebih banyak dibandingkan dengan CROPWAT-8.0.



Gambar 6 Kebutuhan air irigasi padi Golongan 4 MT1.



Gambar 7 Kebutuhan air irigasi padi Golongan 4 MT2

Contoh perhitungan kebutuhan air irigasi padi sawah pada stasiun Dabo Singkep golongan 4 MT1 dan MT2. Pada MT1 air irigasi yang dibutuhkan untuk tahap awal, perkembangan, pertengahan musim dan tahap akhir pada CROPWAT-8.0 masing-masing 83,4 mm; 0 mm; 20,3 mm; dan 60 mm. Pada KP-01 air yang dibutuhkan untuk masa vegetatif, generatif (pembungaan), dan pengisian biji (pematangan) masing-masing sebesar 175,1 mm; 208,9 mm dan 108,9 mm. Total air yang dibutuhkan untuk irigasi padi sawah pada CROPWAT-8.0 dan KP-01 adalah 163,7 mm dan 492,9 mm.

Dengan metode CROPWAT-8.0 pada MT2, air irigasi yang dibutuhkan dari tahap awal hingga akhir periode penanaman masing-masing sebesar 0 mm. Pada KP-01 air yang dibutuhkan untuk masa vegetatif, generatif (pembungaan), dan pengisian biji (pematangan) masing-masing sebesar 122,1 mm; 163,7 mm dan 81,3 mm. Total air yang dibutuhkan untuk irigasi padi sawah pada CROPWAT-8.0 dan KP-01 adalah 0 mm dan 367 mm. Persentase perbandingan air irigasi padi CROPWAT-8.0 terhadap KP-01 golongan 4 MT1 dan MT2 adalah 24,6% dan 12,3%.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kebutuhan air irigasi padi yang dihitung dengan menggunakan metode KP-01 lebih besar dibandingkan dengan CROPWAT-8.0. Parameter yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi padi pada KP-01 dan CROPWAT-8.0, yaitu evapotranspirasi tanaman acuan, hujan efektif, air pengolahan tanah dan air

irigasi padi dari tahap awal hingga tahap akhir.

2. Persentase perbandingan evapotranspirasi tanaman acuan *Penman Modifikasi* dalam KP-01 terhadap *Penman-Monteith* dalam CROPWAT-8.0 adalah 123,6%, sedangkan hujan efektif dengan KP-01 adalah 42,9% dari hasil perhitungan hujan efektif dengan CROPWAT-8.0.
3. Kebutuhan air pengolahan tanah golongan 1 MT1 stasiun Darmaga pada KP-01 dan CROPWAT-8.0 masing-masing sebesar 380,7 mm dan 297,7 mm, sedangkan MT2 kebutuhan air pengolahan tanah masing-masing 355,2 mm dan 228,6 mm. Persentase air pengolahan tanah KP-01 terhadap CROPWAT-8.0 golongan 1 MT1 dan MT2 masing-masing 107,3% dan 135,6%.
4. Total kebutuhan air irigasi padi dari tahap awal hingga akhir golongan 4 stasiun Dabo Singkep pada CROPWAT-8.0 dan KP-01 adalah 163,7 mm dan 492,9 mm, sedangkan MT2 total kebutuhan air irigasi masing-masing 0 mm dan 367 mm. Persentase air irigasi padi tahap awal hingga tahap akhir CROPWAT-8.0 terhadap KP-01 golongan 4 MT1 dan MT2 adalah 24,6% dan 12,3%.
5. Banyaknya kebutuhan air irigasi padi pada KP-01 lebih besar dibandingkan CROPWAT-8.0 disebabkan hujan efektif yang ditentukan dengan metode KP-01 nilainya lebih rendah dibandingkan CROPWAT-8.0. Faktor lain yang mempengaruhi hal tersebut, yaitu adanya pemberian air irigasi setiap setengah bulanan yang mencakup kebutuhan konsumtif tanaman, perkolasi dan penguapan

sehingga air yang dibutuhkan menjadi lebih banyak.

6. Perlu dilakukan penelitian terbaru di Indonesia mengenai kebutuhan air untuk penyiapan lahan, mengingat penelitian Van de Gorr and Zijlstra dilakukan tahun 1968 kondisinya sudah berubah. Perlu juga dilakukan penelitian tentang Hujan Efektif.

DAFTAR PUSTAKA

Allen R. G. Pereira L.S., Raes D. and Smith M.1998. *Crop evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome, Italy.

Departemen Pekerjaan Umum. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi-Kriteria Perencanaan*

01. Jakarta: Badan Penerbitan Departemen Pekerjaan Umum.

Departemen Pekerjaan Umum. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi-Kriteria Perencanaan* 03. Jakarta: Badan Penerbitan Departemen Pekerjaan Umum.

Doorenbos J, Kassam.1979. *Yield Response to Water*. FAO Irrigation and Drainage Paper 33. Rome, Italy.

Kassam A, Smith M. 2001. *FAO Methodologies on Crop Water Use and Crop Water Productivity*. Paper No CWP-M07. Rome, Italy.

Raes D. 2009. *The ETo Calculator: Evapotranspiration from a Reference Surface*. Rome: FAO of the United Nation Land and Water Division.