

**PENDUGAAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN NANAS
(ANANAS COMOSUS L. MERR) MENGGUNAKAN MODEL CROPWAT
(ESTIMATING WATER REQUIREMENTS OF PINEAPPLE USING CROPWAT MODEL)**

Oleh :

Ahmad Tusi^{*)}, Bustomi Rosadi^{*)}, dan Maruli Triana^{)}**

^{*)}Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

^{**)}Alumni Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung

Komunikasi penulis, Email: atusi@unila.ac.id

Naskah ini diterima pada 04 November 2011; revisi pada 18 Februari 2012;

disetujui untuk dipublikasikan pada 28 Maret 2012

ABSTRACT

Pineapple is one of the potential plantation industries in Lampung Province. There are problems faced off in pineapple irrigation such as when and how much water must be applied to meet acceptable productivity and quality. The objective of this research was to know the water requirements by investigating and evaluating measurement methods of evapotranspiration using CROPWAT model. This research was conducted on Pineapple Farm in Terbanggi Besar, Lampung Tengah from October 2006 to January 2007. Three measurement methods of evapotranspiration applied were CROPWAT Model, based on Pineapple Farm calculation (control) and Pan evaporation Method were conducted and arranged in Randomized Completely Block (RCB) design with six replications. The results showed that the daily water requirements on October until December with 10-days irrigation frequency for CROPWAT Model were 1.25, 1.16, and 1.07 mm/day respectively; with the Control Method were 1.20 mm/day; and with Pan evaporation method were 1.13, 1.02, and 0.9 mm/day. Water requirements for plant was enough without suffering water stress. The comparison results showed that the evapotranspiration derived from CROPWAT Model data are generally 4.3% lower than Control data but by the Pan Evaporation were generally 16.4% lower than Control data. So, it confirmed that The average trend of plant growth indicators from CROPWAT Model having a reasonable good results for irrigation scheduling.

Keywords: **CROPWAT model, pineapple, evapotranspiration, water requirements.**

ABSTRAK

Nanas merupakan salah satu industri tanaman potensial di Provinsi Lampung. Namun kendala yang sering dihadapi dalam pemberian air irigasi adalah bagaimana cara atau metode pemberian air irigasi yang baik dalam usaha memenuhi kebutuhan air tanaman agar produksi tanaman nanas yang dihasilkan tinggi dan berkualitas baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan evaluasi tingkat ketelitian perhitungan jumlah kebutuhan air tanaman nanas dengan menggunakan Model CROPWAT. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2006 sampai dengan Januari 2007 bertempat di Perkebunan Nanas, Terbanggi Besar, Lampung Tengah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga metode pemberian air irigasi dan enam ulangan, yaitu: pemberian air irigasi berdasarkan Model CROPWAT, pemberian air irigasi berdasarkan metode perkebunan nanas (Kontrol), dan pemberian air irigasi dengan Metode Panci Evaporasi. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragamnya dengan menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air harian (ETc) tanaman nanas pada bulan Oktober sampai dengan Desember, frekuensi pemberian air 10 hari sekali untuk Model CROPWAT sebesar 1,25, 1,16, dan 1,07 mm/hari secara berurutan. Sedangkan kebutuhan air dengan Metode PT. GGP sebesar 1,20 mm/hari, dan Metode Panci Evaporasi sebesar 1,13, 1,02, dan 0,9 mm/hari. Kebutuhan air bagi tanaman tercukupi dan tidak dalam kondisi tercekam. Perbandingan kebutuhan air irigasi dari ketiga metode menunjukkan bahwa perhitungan kebutuhan air irigasi dengan Model CROPWAT lebih rendah 4,3% dan Metode Panci 16,4% dari kontrol. Trend rata-rata selisih pertumbuhan tanaman pada masing parameter pertumbuhan nanas untuk metode dengan Model CROPWAT cenderung lebih baik.

Kata Kunci: model CROPWAT, nanas, irigasi, kebutuhan air tanaman.

I. PENDAHULUAN

Pemberian dan penjadwalan air irigasi ditujukan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman terutama pada usaha industri tanaman skala luas merupakan hal yang sangat penting. Salah satu industri tanaman potensial yang ada di Provinsi Lampung adalah tanaman Nanas. Produk olahan nanas merupakan komoditas penyumbang devisa negara terbesar ke-3 dari Propinsi Lampung setelah kopi dan udang (BPS, 2009), dimana salah satu produsen terbesarnya adalah PT. Great Giant Pineapple.

Tanaman nanas umumnya dapat beradaptasi di daerah dengan curah hujan rendah, namun bila kekurangan air akan menyebabkan masa pertumbuhan menjadi lebih panjang dan berat buah berkurang (Hepton, 2003 dalam Bartholomeuw *et al.*, 2002). Karena itu diperlukan penggunaan air irigasi secara reguler khususnya selama pembentukan buah, agar pertumbuhan dan hasil panennya tidak terganggu akibat adanya cekaman air. Cekaman air pada tanaman terjadi karena ketersediaan air dalam media tanam tidak mencukupi dan transpirasi yang berlebihan atau kombinasi kedua faktor tersebut (Islami dan Utomo, 1995).

Untuk memfasilitasi hal tersebut diperlukan perencanaan dan pengelolaan air irigasi yang tepat dan akurat. Salah satu model pengelolaan air irigasi yang dapat digunakan adalah Model CROPWAT for Windows yang dikembangkan oleh International Irrigation and Development Institute (IIDS), Universitas Southampton, Inggris. Nazeer (2009) melaporkan bahwa penggunaan model CROPWAT dapat memperkirakan penurunan hasil tanaman jagung yang disebabkan oleh pengaruh cekaman air dan kondisi iklim pada lahan irigasi dan tadah hujan. Selain itu CROPWAT dapat digunakan untuk penjadwalan irigasi dengan baik dan dapat mengurangi jumlah pemberian air irigasi tanpa terjadi penurunan hasil produksi (Schahbazian *et al.*, 2007).

Penelitian ini bertujuan mengetahui jumlah kebutuhan air tanaman nanas menggunakan Model CROPWAT dan membandingkan metode perhitungan kebutuhan air irigasi antara Model CROPWAT, Metode Panci Evaporasi, dan metode yang selama ini digunakan oleh perusahaan nanas.

1.1 Model CROPWAT

CROPWAT didesain untuk menghitung evapotranspirasi dan studi kebutuhan air tanaman dan lebih khusus untuk perencanaan dan manajemen jadwal irigasi (Marica, 2004). Model dapat memberikan rekomendasi untuk perbaikan perencanaan dan penjadwalan irigasi dalam berbagai kondisi ketersediaan air, serta dapat mengevaluasi tingkat produksi tanaman dalam kondisi defisit irigasi (Priyono, 2009).

Model CROPWAT memerlukan input data antara lain tanaman penutup, meteorologi (iklim) dan tanah. Untuk perhitungan kebutuhan air tanaman model CROPWAT membutuhkan: a) Nilai evapotranspirasi tanaman referensi atau *Reference Crop Evapotranspiration (ET_o)* yang dihitung berdasarkan data periode iklim bulanan yaitu: suhu maksimum dan minimum, intensitas radiasi matahari, kelembaban relatif dan kecepatan angin yang dihitung menggunakan persamaan Penman-Monteith; b) Data curah hujan (tahunan/bulanan/harian). Curah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman adalah curah hujan efektif dihitung menggunakan persamaan USDA *Soil Conservation Service*.

$$P_{\text{eff}} = \frac{P_{\text{tot}} * 125 - 0.2 * P_{\text{tot}}}{125} \quad \text{untuk } P_{\text{tot}} < 250\text{mm}$$
$$P_{\text{eff}} = 125 + 0.1 * P_{\text{tot}} \quad \text{untuk } P_{\text{tot}} > 250\text{mm} \quad [1]$$

Keterangan,

P_{eff} : Curah hujan efektif (mm)

P_{tot} : Curah hujan total (mm)

Sistem pola tanam berdasarkan jadwal waktu tanam, data koefisien tanaman (termasuk K_c area, umur pertumbuhan tanaman, kedalaman akar, fraksi (*depletion*) dan luas areal (total luas area 0-100 %). Untuk jadwal irigasi, CROPWAT membutuhkan data sebagai berikut: tipe tanah berdasarkan total kadar air tanah, maksimum kedalaman akar, kelembaban tanah awal (% kadar air tanah).

CROPWAT mensimulasi kesetimbangan air tanaman di lahan dihitung menggunakan persamaan:

$$SMD_t = SMD_{t-1} + ET_c - P_{\text{eff}} - IR + RO + DP \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- SMD_t, SMD_{t-1} : keadaan kekurangan air pada waktu (t) dan (t-1) (mm);
 ET_c : evapotranspirasi tanaman aktual (mm);
 IR : kedalaman irigasi (mm);
 RO : limpasan permukaan (*runoff*) (mm);
 DP : kedalaman perkolasi (mm).

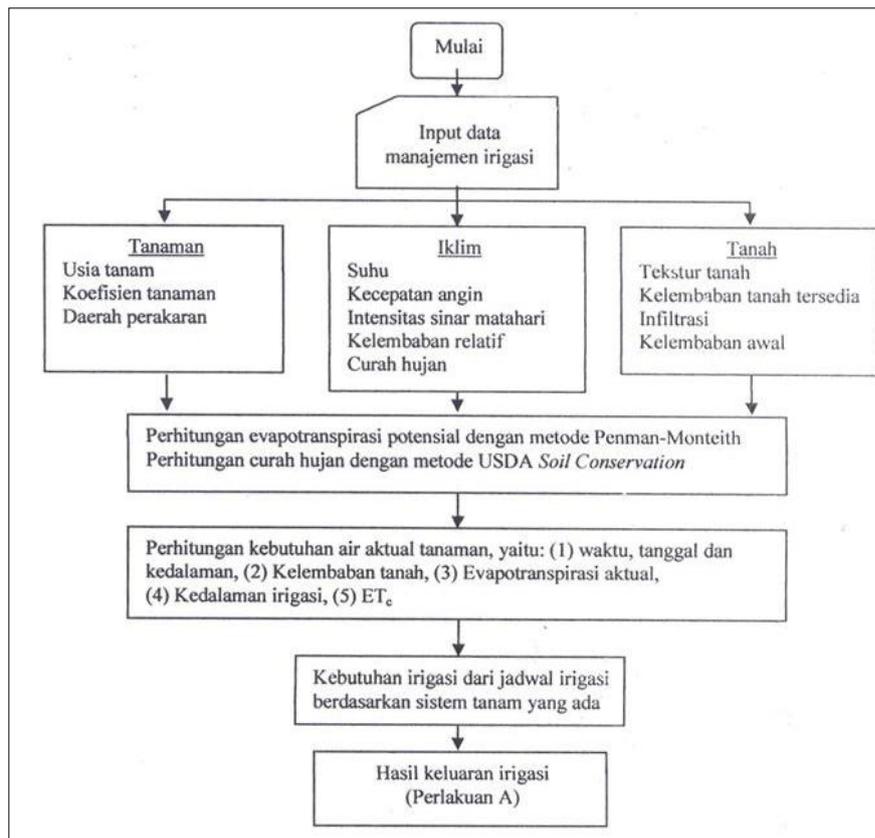
Perhitungan jadwal kebutuhan air bulanan berdasarkan kebutuhan masing-masing tanaman dihitung menggunakan persamaan:

$$Q_{total} = \frac{1}{e_p \times t} \left[0.116 \times A \times \sum_{i=1}^n ET_c - P_{eff} \times \frac{A_{tanaman}}{A} \right] \quad [3]$$

Dimana, Q_{total}: kebutuhan air bulanan (liter/detik); E_p: efisiensi irigasi (<=1, tidak ada satuan); t: faktor waktu operasional (<=1, tidak ada satuan); i: indeks tanaman tanpa sistem tanam; A_{tanaman}: luas area tanaman (ha); A: total areal sistem irigasi (ha); ET_c: Evapotranspirasi

tanaman (mm/hari); P_{eff}: Curah hujan efektif (mm/hari).

Gambar 1 menyajikan bagan alir Model CROPWAT yang digunakan dalam penelitian ini. Model CROPWAT memerlukan data masukan berupa unsur-unsur iklim, tanaman, dan tanah. Data-data iklim (suhu, kelembaban, kecepatan angin dan intensitas matahari) digunakan untuk menganalisis nilai evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode Penman-Monteith. Untuk curah hujan efektif dihitung menggunakan persamaan USDA Soil Conservation Service seperti pada persamaan 1. Kebutuhan data masukan untuk faktor tanaman adalah jenis tanaman, koefisien tanaman (K_c), kedalaman perakaran, faktor depleksi (p). Sedangkan untuk faktor tanah berupa data tipe tanah, tekstur tanah, total kadar air tanah, infiltrasi dan kelembaban tanah awal di lapang. Data masukan ini digunakan untuk menganalisis kebutuhan air tanaman berdasarkan jadwal penanaman yang telah direncanakan. Perhitungan kebutuhan air tanaman berdasarkan persamaan 3 dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.



Gambar 1 Bagan Alir Model CROPWAT

CROPWAT telah banyak digunakan oleh beberapa peneliti untuk menduga kebutuhan air irigasi. Di antaranya, Schahbazian et al. (2007) menggunakannya untuk penjadwalan irigasi dan dapat mengurangi jumlah pemberian air irigasi tanpa terjadi penurunan hasil produksi untuk tanaman Cotton dengan sistem irigasi furrow. Kuo, S. et al. (2001) menduga kebutuhan air dan penjadwalan irigasi untuk pola tanam beberapa jenis tanaman secara efektif dan efisien.

II. BAHAN DAN METODE

2.1 Lokasi, Kondisi Tanah dan Iklim

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Nanas, Terbanggi Besar, Lampung Tengah yang mempunyai koordinat 4,8° LS, 105° BT, elevasi 46 m dpl. Dilaksanakan dari bulan Oktober 2006 sampai Januari 2007. Jenis tanahnya adalah Podsolik Merah Kuning (PMK). Tanah puncaknya bertekstur lempung liat berpasir dengan komposisi liat 32,8%, debu 5,01%, dan pasir 62,18%. Hujan bulanan rata-rata periode 1996 – 2005 sebesar 210 mm. Curah hujan terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 9 mm. Suhu maksimum dan minimum bulanan rata-rata sebesar 32,7°C dan 22,8°C. Luas lahan percobaan adalah 0,12 ha, terdiri dari petak-petak percobaan berukuran 6 m x 5 m sebanyak 18 telah didesain untuk menentukan kebutuhan air tanaman Nanas varietas *Smoth Cayenne* berumur 11 bulan menggunakan Model CROPWAT.

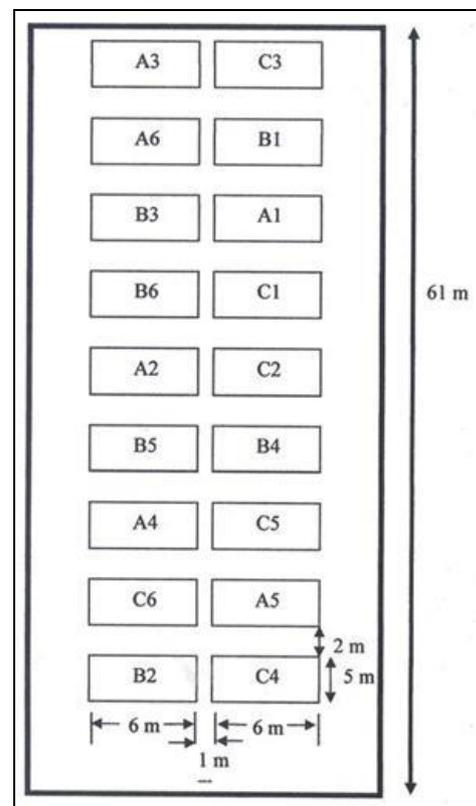
2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dengan tiga perlakuan metode pemberian air irigasi, yaitu: pemberian air irigasi berdasarkan model CROPWAT (A); pemberian air irigasi yang sedang dilaksanakan oleh perusahaan, sebagai kontrol (B); dan pemberian air irigasi dengan metode Panci Evaporasi (C). Pemberian air irigasi berdasarkan waktu lamanya operasi pemberian air irigasi dengan menggunakan sistem irigasi Sprinkler jenis ITI (Irriland Traveller Irrigator) yang telah dikalibrasi terlebih dahulu. Pemberian air irigasi dilakukan dengan interval 10 harian dengan sistem irigasi Sprinkler setengah sayap. Seluruh perlakuan pemberian air irigasi diulang sebanyak 6 kali ulangan. Perlakuan pemberian air irigasi pada Metode A dan B menggunakan data 10 tahun (1996-2005), sedangkan untuk metode C menggunakan data kebutuhan air bulanan pada bulan tersebut.

Gambar 2 menunjukkan satuan petak percobaan yang digunakan. Petak-petak yang digunakan luasnya 6 m x 5 m, dengan jarak tanam antar guludan 60 cm dan jarak antar baris 25 cm.

2.3 Pengambilan Data dan Evaluasi

Pengukuran laju infiltrasi menggunakan alat *Double Ring Infiltrometer*. Pengukuran nilai kadar air tanah selama percobaan dilakukan dengan menggunakan metode Gravimetrik. Pengambilan sampel tanah menggunakan ring sampel dengan kedalaman 0-20 cm. Kondisi kadar air tanah awal pada saat awal penelitian sebelum perlakuan penyiraman irigasi dilakukan, yaitu rata-rata sebesar 12,90%, dengan nilai kapasitas lapang tanah sebesar 20,51% dan nilai titik layu permanen adalah 10,24%.



Gambar 2 Satuan Petak Percobaan

2.4 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

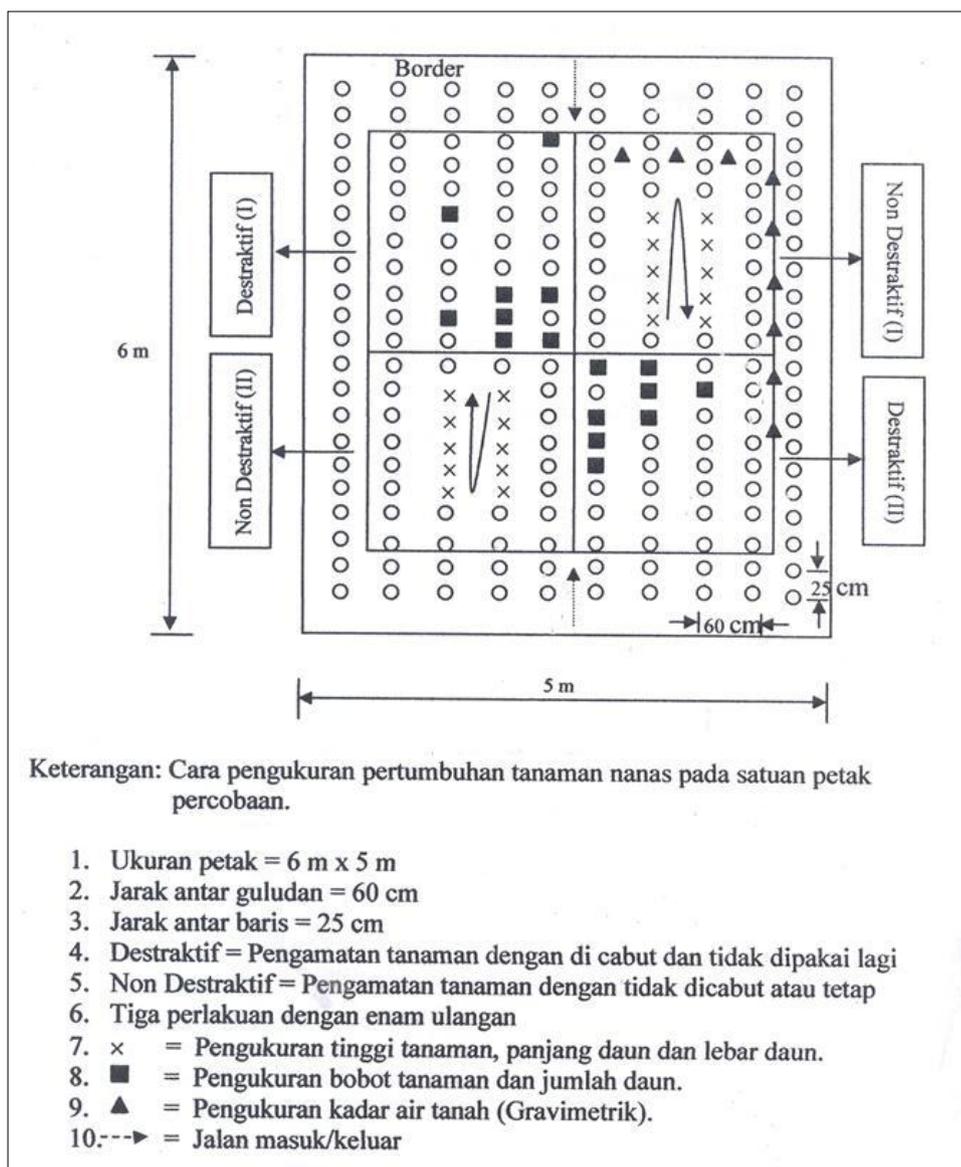
Pengendalian hama dan penyakit dilakukan menggunakan pestisida dan fungisida pada tanaman. Pengamatan parameter pertumbuhan tanaman nanas dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara destruktif (merusak) dan

non-destruktif (tidak merusak). Pengamatan parameter pertumbuhan non-destruktif yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang daun, dan lebar daun. Pengamatan ini dilakukan satu bulan sekali pada setiap awal bulan. Setiap petak percobaan pengukuran dilakukan dengan posisi tanaman tetap dan sudah ditetapkan sebelumnya. Tanaman yang diukur sebanyak 20 tanaman, dan pengukuran dilakukan menggunakan mistar atau meteran dengan satuan pengukuran centimeter.

Sedangkan untuk pengamatan destruktif dilakukan untuk pengamatan jumlah daun dan bobot tanaman. Waktu pengamatan sama

dengan metode non-destruktif, dan pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengangkat dan mencabut tanaman nanas dari tanah kemudian dihitung jumlah daunnya dan menimbang keseluruhan tanaman. Satuan pengamatan yang digunakan adalah helai dan kilogram. Gambar 3 memperlihatkan cara pengukuran pertumbuhan tanaman nanas dalam satuan petakan percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis sidik ragamnya menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%.



Gambar 3 Pengukuran Pertumbuhan Tanaman Nanas pada Satuan Petak Percobaan

2.5 Pengamatan Lingkungan Tanaman

Di samping itu, diamati juga lingkungan tanaman antara lain, suhu tanah pada kedalaman 10-20 cm dengan menggunakan thermometer; suhu udara di atas tanaman nanas dengan jarak 10 cm dari ujung daun tanaman tertinggi, di antara tanaman nanas atau di sela ketiak daun, dan di atas permukaan tanah. Pengamatan suhu ini dilakukan setiap pagi hari antara pukul 07.00 – 08.00, siang hari pkl. 13.00 – 14.00, dan sore hari pkl. 16.00 – 17.00. Data cuaca berupa curah hujan (mm), temperature (°C), evaporasi (mm), kecepatan angin (km/jam), kelembaban udara (%), dan sinar matahari (jam atau %) di dapat dari stasiun klimatologi terdekat. Data ini digunakan untuk menghitung

evapotranspirasi potensial dengan metode Penman-Monteith (Allen *et al.*, 1998) dan perhitungan cura hujan efektif dengan metode USDA *Soil Conservation*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kebutuhan Air Tanaman Nanas

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air tanaman (ETc) dengan beberapa model, yaitu: Model CROPWAT (A), Kontrol (B), dan Panci Evaporasi (C), kebutuhan air tanaman dan lama operasi irigasi sprinkler tidak berbeda. Tabel 1 dan 2 menunjukkan nilai ETc dan lama operasi irigasi yang diberikan.

Tabel 1 Kebutuhan Air Tanaman Nanas (mm/hari)

Metode	Oktober			November			Desember				
	21	31	Total	10	20	30	Total	10	20	30	Total
A	1,25	1,25	2,50	1,16	1,16	1,16	3,48	1,07	1,07	1,07	3,21
B	1,20	1,20	2,40	1,20	1,20	1,20	3,60	1,20	1,20	1,20	3,60
C	1,13	1,14	2,27	1,02	1,02	1,02	3,06	0,90	0,90	0,90	2,70

Tabel 2 Lama Operasi Irigasi (menit)

Metode	Oktober		November			Desember		
	21	31	10	20	30	10	20	30
A	2,20	2,10	2,00	2,00	2,00	-	-	-
B	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-
C	2,00	1,90	1,70	1,70	1,70	-	-	-

Jumlah air irigasi tanaman nanas pada ketiga metode memiliki trend yang hampir sama, dimana mengalami kenaikan pada bulan November dan kemudian menurun pada bulan Desember. Pada bulan Oktober, total air irigasi yang diberikan dengan metode A, B dan C berurutan sebesar 27,5 , 26,4 dan 24,9 mm kemudian meningkat menjadi 104,1 , 108 dan 91,8 mm pada bulan November. Jumlah pemberian air irigasi tanaman ada bulan Desember yang lebih kecil dibandingkan dengan bulan sebelumnya karena intensitas hujan yang terjadi cukup banyak, yaitu sebesar 17 mm/bulan.

Karena itu pada bulan tersebut tidak dilakukan pemberian air irigasi.

Baik perlakuan A dan C memiliki nilai selisih perbedaan terhadap Kontrol (B) lebih kecil, yaitu sebesar 4,3% dan 16,4% secara berurutan. Hasan *et al.*, (2008) melaporkan hasil bahwa estimasi kebutuhan air menggunakan CROPWAT (Penman-Monteith Method) lebih kecil dibandingkan dengan metode Lysimeter sebesar 14% dan jika menggunakan data dari satelit NOAA lebih besar 10%.

Meskipun kebutuhan air pada metode A lebih besar dibandingkan dengan metode yang lain tetapi jika dilihat dari parameter pertumbuhan tanaman dijumpai pengaruh yang cukup signifikan. Dimana air irigasi yang diberikan menghasilkan bobot tanaman nanas sebesar 3,14 kg dan lebar daun sebesar 4,8 cm pada bulan Desember seperti terlihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3 Pengaruh Metode Pemberian Air Irigasi terhadap Bobot Tanaman

Metode	Oktober			November			Desember			Selisih RBT (kg)
	RBT (kg)	5%	1%	RBT (kg)	5%	1%	RBT (kg)	5%	1%	
A	1,83	a	a	2,03	a	a	3,14	a	a	1,31
B	1,86	a	a	2,20	a	a	2,71	a	a	0,85
C	1,77	a	a	2,13	a	a	2,89	a	a	1,12

keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

RBT = Rata-rata Bobot Tanaman

Tabel 4 Pengaruh Metode Pemberian Air Irigasi terhadap Lebar Daun

Metode	Oktober			November			Desember			Selisih RLD (cm)
	RLD (cm)	5%	1%	RLD (cm)	5%	1%	RLD (cm)	5%	1%	
A	4,3	a	a	4,5	a	a	4,8	a	a	0,5
B	4,2	a	a	4,4	a	a	4,7	a	a	0,4
C	4,3	a	a	4,3	a	a	4,7	a	a	0,4

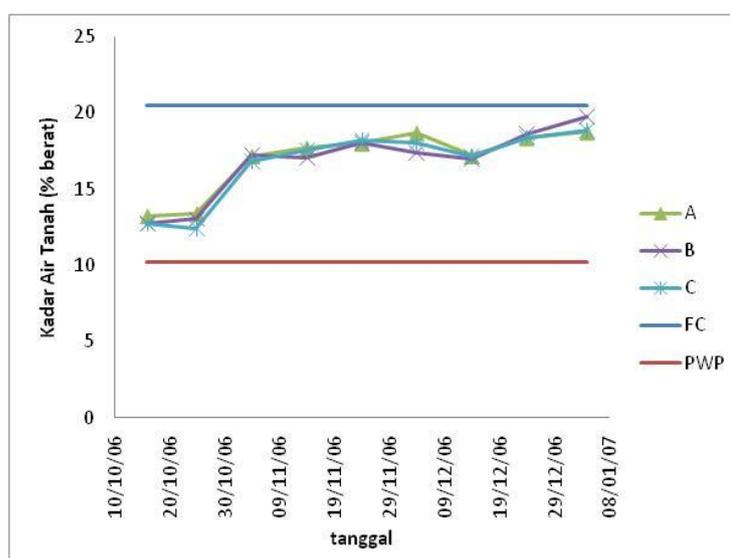
keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata

RLD = Rata-rata Lebar Daun

3.2 Kondisi Kadar Air Tanah

Gambar 4 menunjukkan grafik kadar air tanah rata-rata untuk metode pemberian air irigasi A, B dan C. Kadar air rata-rata menunjukkan fluktuasi yang semakin meningkat. Pada metode A diperoleh selang nilai kadar air tanah 13,22 - 18,75%, metode B berkisar antara 12,73 - 19,74%, dan metode C memiliki nilai antara 12,72 - 18,89%. Ketiga selang kadar air tanah tersebut berada diantara kapasitas lapang dan titik layu permanen.

Hal ini dikarenakan pemberian air irigasi yang diberikan pada tanaman nanas diberikan secara full/penuh dari bulan Oktober sampai dengan November, sedangkan bulan Desember tidak diberikan air irigasi karena sudah tercukupi dari air hujan. Selain itu, tanaman yang digunakan sudah berumur \pm 11 bulan dan mulai memasuki fase pembungaan dan awal pembentukan buah. Pada fase tersebut nanas akan sulit berbunga dan pembentukan buah nantinya akan terganggu jika terjadi kekurangan air (Pedro V et al., 2007).

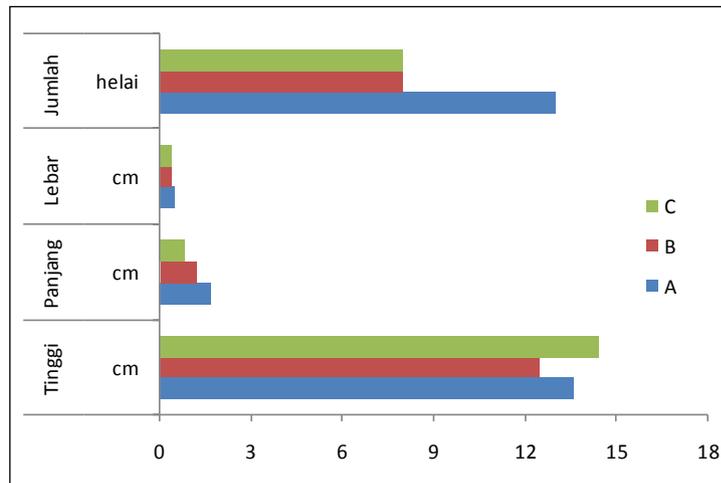


Gambar 4 Kadar Air Tanah Selama Perlakuan

3.3 Pertumbuhan Tanaman Nanas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh metode pemberian air irigasi terhadap rata-rata tinggi tanaman, panjang daun, lebar

daun, jumlah daun pada bulan Oktober sampai dengan Desember tidak berbeda nyata. Walaupun metode CROPWAT menghasilkan pertumbuhannya yang lebih besar dibandingkan dengan metode lainnya.



Gambar 5 Parameter Pertumbuhan Tanaman Nanas pada Ketiga Perlakuan Beberapa Pemberian Air.

Hasil analisis sidik ragam yang tidak berbeda nyata di antara ketiga perlakuan tersebut karena tanaman nanas memiliki efisiensi pemakaian air yang tinggi. Cushman (2005) melaporkan bahwa efisiensi pemakaian air yang tinggi karena tanaman nanas memiliki tipe metabolisme *crassulacean* yang mampu menyimpan CO_2 yang diabsorpsi pada malam hari, kemudian siang hari dirubah menjadi karbohidrat melalui fotosintesis, maka proses produksi tidak terganggu dengan keterbatasan sumber air. Selain itu, menurut Slatyer (1967) menyebutkan bahwa tanaman nanas mampu menghasilkan biomassa yang tinggi dengan menggunakan air dalam jumlah yang sedikit, sekitar 10-12% saja. Hal ini disebabkan stomata tanaman nanas hampir selalu tertutup pada siang hari sehingga transpirasi yang terjadi kecil berkisar antara 0,3 – 0,5 mm per cm^2 luas daun per jam (Py, 1965).

Iklim mikro tanaman nanas yaitu suhu di atas tanaman nanas, di antara tanaman, di atas permukaan tanah, dan suhu tanah juga berpengaruh walaupun pada masing-masing perlakuan tidak berbeda jauh.

Fase pertumbuhan tanaman nanas yang sangat vital memerlukan air yang cukup yaitu pada fase pertumbuhan awal (0-3 bulan) dan setelah *forcing*, yaitu metode untuk memaksa tanaman berbunga serentak (Pedro V et al., 2007). Hal ini

berdasarkan pada hasil pertumbuhan tanaman nanas memasuki fase pembungaan ini, dimana pemberian air irigasi yang cukup, seperti perlakuan A, meningkatkan bobot tanaman secara keseluruhan (Gambar 5).

3.4 Evaluasi Model CROPWAT

Model CROPWAT mudah dimengerti dan cukup akurat dalam menentukan kebutuhan air tanaman nanas. Berdasarkan hasil evaluasi kebutuhan air irigasi dan evapotranspirasi hampir sama dengan yang ditentukan metode lainnya. Evapotranspirasi potensial dan Evapotranspirasi tanaman periode 1996 – 2005 dari program CROPWAT hampir sama hasilnya dengan perhitungan untuk tahun 2006. Dimana nilai ETo dan ETc pada tahun 1996-2005 sebesar 3,55 mm/hari dan 1,07 mm/hari. Sedangkan pada tahun 2006 sebesar 3,52 mm/hari dan 1,06 mm/hari.

Di lain pihak, laju penguapan dari Panci Evaporasi diperoleh nilai rata-rata ETo dan ETc pada tahun 1996-2005 sebesar 3,04 mm/hari dan 0,92 mm/hari dan tahun 2006 sebesar 2,52 mm/hari dan 0,74 mm/hari dari bulan Januari sampai dengan Desember. Pada tahun 2006 nilai ETo dan ETc lebih rendah karena intensitas curah hujan cukup rendah sehingga proses penguapan dari panci evaporasi kecil. Hal ini dapat diketahui

bahwa rata-rata hujan pada tahun 1996-2005 sebesar 106,2 mm/bulan, sedangkan tahun 2006 sebesar 10,4 mm/bulan.

Jadi secara keseluruhan model CROPWAT dapat digunakan untuk menduga dan mengevaluasi kebutuhan air tanaman nanas cukup akurat jika dibandingkan dengan metode lain yang digunakan dalam penelitian ini.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Model CROPWAT dapat menduga kebutuhan air dan dapat digunakan untuk perencanaan serta pengelolaan air irigasi untuk tanaman nanas.
2. Pengaplikasian Model CROPWAT dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan metode lainnya yang digunakan dalam penelitian ini.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian serupa mulai dari fase awal pertumbuhan hingga panen, untuk mengetahui tingkat produksi yang paling baik, serta perlakuan defisit air irigasi pada setiap fase pertumbuhan tanaman nanas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada PT. Great Giant Pineapple (GGP), Lampung atas kesempatan kerjasama penelitian yang diberikan dalam kegiatan penelitian ini, khususnya pada Bagian Penelitian Dan Pengembangan di perusahaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, Richard G., Pariera, Louis S., Raes, Dirk, dan Smith Martin. 1998. *FAO Irrigation and Drainage Paper No 56*. Crop Evapotranspiration (Guidelines for Computing Crop Water Requirement). FAO Rome.
- Bartholomew, D.P., R.E. Paull dan K.G. Rohtbach. 2002. *The Pineapple*. CABI Publishing, U.K.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2009. *Lampung dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Lampung.
- Cushman, J.C. 2005. *Crassulacean Acid Metabolism: Recent Advance and Future Opportunities*. *Funct. Plant. Biol.* 32(1): 375 - 380.
- Hasan, S.M.H., A.R.M. Shariff, and M.S.M. Amin. 2008. *A Comparative Study of Evapotranspiration Calculated from Remote Sensing, Meteorological and Lysimeter data*. *The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environment and The 1st Arab Water Forum*. Proceeding. Sudan.
- Islami, T. dan Utomo, W.H. 1995. *Hubungan Air Tanah dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Kuo, Sheng-Feng, Bor-Jang Lin, and Horng-Je Shieh. 2001. *CROPWAT Model to Evaluate Crop Water Requirements in Taiwan*. *International Commission on Irrigation and Drainage, 1st Asian Regional Conference Proceeding*. Seoul. South Korea.
- Marica, A. 2004. *Short Description Of The CROPWAT Model*. <http://www.fao.org/>. Diakses tanggal 9 April 2007.
- Nazeer, M. 2009. Simulation of Maize Crop Under Irrigated and Rainfed Conditions With CROPWAT Model. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 4(2): 68-73.
- Priyono, Sugeng. 2009. Aplikasi CROPWAT for WINDOWS Untuk Dasar Manajemen Sumberdaya Air di Petak Tersier. *Jurnal Teknik Waktu*. 7(1): 88-92.
- Pedro V. de Azevedo, Cleber B. de Souza, Bernardo B. da Silva, and Vincente P.R. da Silva. 2007. Water Requirements of Pineapple Crop Grown in a Tropical Environment, Brazil. *Agricultural Water Management Journal* 88(2007): 201 - 208.
- Py, C. 1965. *Attempts to Overcome Water Shortage, the Principal Limiting Factor of Pineapple Growing in Guinea*. *Fruits d'outro Mer*. 20: 315 - 329.
- Schahbazian, N., J. Eitzinger, A. Montazar, G. Akbari, and I. Allahdadi. 2007. Using Simulation Models to Improve Irrigation Water Application. *Pakistan Journal of Water Resources* 11(2): 43-57.
- Slatyer, R.O. 1967. *Plant and Water Relationship*. Academic Press. New York.