

Efisiensi Pemberian Air Pada Jaringan Irigasi Way Bini Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru Provinsi Maluku

Said. Ar. Assagaf, Charles Silahooy, Pieter J. Kunu, Silwanus Talakua, dan Rudi Soplanit.

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon, 97233
Email: rudysoplanit@yahoo.com

ABSTRAK

Bendungan merupakan sarana penampung air untuk menjamin kebutuhan air irigasi bagi pertanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi jaringan irigasi Way Bini dalam menyediakan air irigasi bagi kebutuhan air dan pengaturan pendistribusiannya untuk mencukupi kebutuhan pertanaman padi sawah di Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. Penelitian menggunakan metode survei. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi adalah sebesar 677.16 L/det (0.68 m³/det) lebih kecil dibandingkan dengan debit rencana bendungan Way Bini yaitu 750 L/det (0.75 m³/det), sedangkan efisiensi kebutuhan air irigasi termasuk kategori baik sampai sangat baik yaitu sebesar 70 %.

Kata Kunci : Air, Bendungan, Irigasi, Way Bini

Water Efficiency On Irrigation System Way Bini Waeapo Subdistrict, Buru District, Maluku Province

ABSTRACT

Dams irrigation system is important facility to ensure the water availability during rice cultivation. The aim of this study was to verify the condition of Way Bini irrigation system in providing irrigation water and water distribution system to meet the needs of rice cultivation in Savana Jaya Village, Waeapo Subdistrict, Buru District. The research used survey method. The results showed that the irrigation water debit required for appropriate rice cultivation was 677.16 L/sec (0.68 m³/sec) which was smaller than that of the Way Bini dam; 750 L / s (0.75 m³ / s), while the efficiency of the irrigation water requirement was 70% which was categorized as good to excellent.

Keywords: Dam, Irrigation Water, Rice cultivation, Way Bini

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu faktor penentu dalam proses produksi pertanian. Oleh karena itu investasi irigasi menjadi sangat penting dan strategis dalam rangka penyediaan air untuk pertanian. Dalam memenuhi kebutuhan air untuk berbagai keperluan usaha tani, maka air (irigasi) harus diberikan dalam jumlah, waktu, dan mutu yang tepat sehingga tidak mempengaruhi menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemberian air irigasi dari hulu sampai hilir memerlukan sarana dan prasarana irigasi yang memadai, berupa; bendungan, bendung, saluran primer dan sekunder, box bagi,

bangunan-bangunan ukut, dan saluran tersier serta saluran tingkat usaha tani. Terganggunya atau rusaknya salah satu bangunan irigasi akan mempengaruhi kinerja sistem yang ada, sehingga mengakibatkan efisiensi dan efektifitas irigasi menjadi menurun.

Penggunaan air irigasi yang efisien adalah merupakan kewajiban setiap pemakai air. Di daerah dimana air merupakan barang yang langka dan mahal, air yang tersedia pada umumnya digunakan dengan cermat dan hati-hati. Efisiensi pengairan merupakan upaya pemakaian air yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan budidaya tanaman dengan jumlah debit air yang tersedia atau yang dialirkan sampai ke lahan pertanian, sehingga

pertumbuhan tanaman dapat terjamin dengan baik, dan tercukupi air pengairannya (Silahooy, 2010). Dalam melaksanakan efisiensi penggunaan air irigasi suatu areal tanaman diperlukan perencanaan menyangkut perhitungan input (air irigasi dan curah hujan) dan perhitungan out put seperti besarnya evapotranspirasi dan perkolasai (Yayuk, 2009). Menurut Pratowijoto (1999), faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi pemakaian air adalah pemberian air yang berlebihan, kesalahan dalam pembacaan debit, luas areal teralu besar dan kehilangan air diperjalanan untuk bukan irigasi.

Untuk menjamin kebutuhan air irigasi bagi pertanaman padi di Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru, telah tersedia fasilitas Irigasi berupa Bendung Way Bini dengan sumber air dari sungai Way Bini. Permasalah yang di hadapi di Daerah Irigasi Way Bini adalah terjadi pemborosan dimana pembagian air tidak merata, ada kelompok petani yang mendapat jatah pembagian air cukup ada pula yang tidak cukup. Supaya pembagian air bisa merata dan efisien maka perlu diatur pembagian air yang tepat, disamping itu kebiasaan petani dalam bercocok tanam padi 2.5 kali dalam satu tahun sudah baik atau belum. Untuk itu perlu dilakukan suatu penelitian tentang efisiensi pemakaian air pada jaringan tersier Way Bini.

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kondisi jaringan irigasi Way Bini dalam menyediakan air irigasi bagi kebutuhan air tanaman padi, dan mengatur pendistribusian air yang tersedia agar mencukupi kebutuhan air tanaman padi sawah di Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada Daerah Irigasi Way Bini Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. Kawasan ini letaknya sebelah barat laut pulau Seram. Secara geografis berada diantara $3^{\circ}14'LS$ dan $128^{\circ}33'BT$. Penelitian menggunakan peta

irigasi, kuesioner, data iklim tahun 2003 – 2013, dan *Software CropWat ver 8.0 for window*

Metode yang digunakan peneltian ini adalah metode survey yang dilakukan di jaringan-jaringan irigasi yang ada, melihat kondisi lahan (areal persawahan), aktivitas petani dalam memanfaatkan air irigasi dan mengukur debit air. Selain itu mengeksekusi program *Cropwat* ver 8.0 for window menggunakan masukan data klimatologi 11 tahun terakhir Kabupaten Buru, hasil pencatatan stasiun BMG Namlea Kabupaten Buru. Program utama *Cropwat* terdiri dari empat menu pilihan sebagai berikut : (1) perhitungan Eto dengan metode Penman-Monteith; (2) perhitungan kebutuhan air tanaman, curah hujan efektif, dan kebutuhan air irigasi; (3) penjadwalan air irigasi; dan (4) Suplai air irigasi. (Hermantoro, 2007)

Neraca Air Lahan

Untuk menghitung neraca air lahan data iklim yang diperlukan adalah curah hujan, evapotranspirasi potensial, kapasitas lapang, dan titik layu permanenan. Rumus yang digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial dari Thorntwaite adalah sebagai berikut (Sosrodarsono dan Takeda, 2006).

dimana : $e =$ Evapotranspirasi potensi bulanan (cm/bln), c dan $e =$ Koefisien yang tergantung dari tempat, $t =$ Suhu udara rata-rata bulanan ($^{\circ}\text{C}$).

$$a = 0,00000075I^3 - 0,000077I^2 + 0,01792I + 0,49239$$

dimana :

I = Jumlah 12 bulan dari suhu udara rata-rata bulanan dibagi 5 Pangkat 1,514 jika rumus (e) diganti dengan harga yang diukur maka,
 $e = 1,6 (10t/I) t^a$ (3)

Kebutuhan Air Tanaman

Untuk menduga besarnya kebutuhan air tanaman digunakan metode Doorenbos dan Pruitts (2002) dengan menghitung evapotransiprasi potensial sebagai acuan, dikorelasikan dengan sektor tanaman sesuai

jenis dan pertumbuhan. Rumusnya adalah $ET_{tan} = K_c \cdot ETP$ (4) dimana: ET_{tan} = Evapotranspirasi tanaman (kebutuhan air tanaman), K_c = Koefisien tanaman, ETP = Evapotranspirasi potensial.

Besarnya evapotranspirasi potensial dihitung dengan menggunakan rumus yang disajikan oleh Doorenbos dan Pruitt (1984) yang disebut sebagai rumus Penman yang dirubah. Bentuknya adalah sebagai berikut :
 $ETo = W \cdot Rn + (1 - W) f(U) (e_a - e_d) \dots\dots\dots(5)$
dimana : $Rn = Rns - Rne$, $Rns = (1 - a) (0,25 + 0,50 n/N) Ra$, $Rne = f(t) \cdot f(e_d) (f(n/N))$

dimana: ETo = evapotranspirasi tanaman sebelum dikoreksi (mm/hari), W = nilai faktor pembebanan untuk pengaruh sinaran pada Eto pada suhu dan ketinggian yang berbeda (0C), Rn = sinaran bersih (mm/hari), $F(U)$ = fungsi hubungan dengan angin (km/hari), $(e_a - e_d)$ = perbedaan antara tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata bulanan dan tekanan rata-rata uap aktual udara (mm Hg), Rns = sinaran bersih gelombang pendek (mm/hari), Rne = sinaran bersih gelombang panjang (mm/hari), a = pemantulan permukaan tanaman, n = lama peninjakan surya (jam), N = lama peninjakan maksimum rata-rata harian (jam), Ra = sinaran pada puncak atmosfer (mm/hari), T = suhu udara, U = kecepatan angin pada ketinggian 2 meter (km/hari).

Pola Tanam dan Waktu Tanam

Pola tanam yang diterapkan pada lokasi penelitian Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru adalah padi dengan mengacu pada hasil perhitungan neraca air lahan bulanan Kecamatan Waeapo, selain itu waktu tanam untuk tanaman padi didasarkan pada definisi yang dikemukakan oleh FAO (1982), yaitu selang waktu dalam setahun dengan hujan lebih besar dari setengah evapotranspirasi potensial ($0,5 \text{ ETP}$) ditambah waktu yang dibutuhkan untuk mengevapotranspirasikan air setinggi 100 mm yang dianggap masih tersimpan dalam profil tanah

pada akhir musim hujan setelah hujan sama atau mendekati 0,5 ETP yang penentuannya menggunakan program *Cropwat versi 8.0 for window* dengan masukan data-data lain seperti tanah, iklim (temperatur, kelembaban, penyinaran matahari, kecepatan angin) dan evapotranspirasi (FAO, 2006).

Curah Hujan Efektif

Analisis ini bertujuan untuk mencari jumlah bagan dari curah hujan yang jatuh selama masa tumbuh yang dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air konsumtif tanaman. Curah hujan efektif dihitung mengacu pada curah hujan setempat dengan menggunakan program pengolahan data *Cropwat versi 8.0 for window* (FAO, 2006).

Kebutuhan Air Irigasi Konsumtif Padi Sawah

Analisis ini bertujuan untuk mencari jumlah air irigasi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air konsumtif tanaman padi sawah (evapotranspirasi) dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Arsyad (1989) adalah $I = u - r$ (7)

Dimana : I = Kebutuhan air irigasi konsumtif padi sawah, u = Pemakaian konsumtif (ET_{tan}), re = Curah hujan efektif. Dalam perhitungan ini, besarnya ET_{tan} dicari dengan menggunakan metode Doorenbos dan Pruitt, sedangkan curah hujan efektif dengan metode Blaney Criddle (1962).

Efisiensi Pengairan

Perhitungan efisiensi pengairan menggunakan *Cropwat versi 8.0*. Program *Cropwat* dijalankan dengan menggunakan data iklim 11 tahun terakhir untuk berbagai tanggal penanaman tanaman padi. Output berupa nilai evapotranspirasi, curah hujan efektif, dan kebutuhan air irigasi untuk setiap tanggal tanaman.

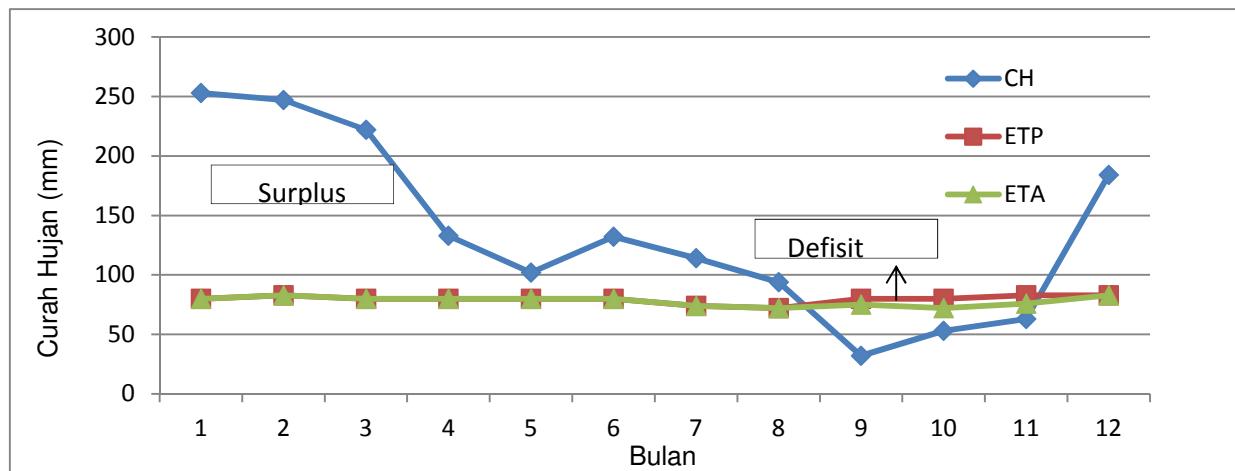
HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air di Areal Persawahan

Aktivitas penanaman suatu jenis tanaman umumnya didasarkan atas jumlah dan

penyebaran curah hujan selama periode tertentu. Dengan mempelajari sifat dan tingkah laku hujan, maka dapat ditentukan saat kapan aktivitas penanaman dapat dilakukan dengan memperhitungkan periode kering (kurang air/defisit) dan periode basah (kelebihan air/surplus). Berdasarkan nilai rata-rata curah hujan bulanan Daerah irigasi Way Bini Kecamatan Waeapo, maka kondisi

kelebihan air karena kejadian hujan yang cukup tinggi hampir sepanjang tahun mulai bulan Januari sampai Agustus ($CH < ETP$) sedangkan kekurangan air hanya terjadi pada bulan September sampai Novemper ($ETP > CH$) seperti yang terlihat pada hasil analisis neraca air lahan dalam grafik seperti Gambar 1.



Keterangan : CH = Curah Hujan, ETP = Evapotranspirasi Potensial, ETA = Evapotranspirasi Aktual

Gambar 1. Grafik Neraca Air Lahan Bulanan Daerah irrigari Way Bini Kecamatan Waeapo Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru

Keragaman curah hujan yang besar memungkinkan timbulnya berbagai akibat dimana terjadi kekurangan air atau kelebihan air pada suatu lokasi. Hal ini (kekurangan air dan kelebihan air) perlu diketahui sehingga dapat membantu berbagai kepentingan dalam pengaturan tata air, menentukan waktu pengolahan tanah dan penanaman yang sesuai dengan banyak dan sedikitnya curah hujan.

Strategi penanaman umumnya ditentukan oleh banyak sedikitnya curah hujan yang terjadi selama periode tertentu. Curah hujan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air tanaman sehingga aktivitas penanaman dapat dimulai atau diakhiri dan sangat bergantung kepada keadaan hujan yang terjadi.

Ketersediaan air dan kebutuhan air di areal persawahan daerah irigari Way Bini Kecamatan Waeapo daerah irigasi Way Bini seperti yang terlihat pada Tabel 1 adalah sebesar 42.9 mm/hari dan 209.6 mm/hari. Nilai ini menggabarkan bahwa kebutuhan air di areal persawahan berkaitan dengan kebutuhan air tanaman (padi sawah) sedangkan ketersediaan air berkaitan dengan pemberian air irigasi yang diberikan hanya sebanyak 30 % dari kebutuhan air tanaman (efisiensi penggunaan air irigasi 70 %) sebagian besar kebutuhan air tanaman terpenuhi lewat curah hujan seperti terlihat pada grafik neraca air lahan Gambar 1.

Tabel 1. Total Kebutuhan Air Tanaman dan Kebutuhan Irigasi untuk Padi sawah Tiap Musim Tanam di Kecamatan Waeapo Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kab. Buru Tahun 2013

Jenis Tanaman (Padi)	Waktu Tanam	Waktu Panen	Areal Tanam (%)	Kebutuhan Air (mm/hari)	Kebutuhan Irigasi (mm/hari)	Efisiensi (%)
MT 1	10-01-2013	09-05-2013	100	64.44	6.7	70
MT 2	01-06-2013	28-09-2013	100	69.14	17.2	70
MT 3	15-10-2013	11-02-2014	100	75.10	16.2	70

Sumber : Hasil Perhitungan dengan *Cropwat ver. 8.0 for Window* 2014

Pendistribusian Air Yang Efisien

Pembagian air dilakukan sesuai kebutuhan air tanaman berdasarkan hasil prediksi masih dapat tercukupi dari kandungan air tanah yang cukup tinggi pada Daerah irrigasi Way Bini Kecamatan Waeapo sehingga cukup efektif tersimpan sebagai cadangan air tanah, juga ditunjang dengan debit air yang cukup dari bendungan Way Bini serta kondisi jaringan irigasi yang terpelihara dengan baik. Hasil prediksi terhadap efisiensi penggunaan air irigasi seperti yang terlihat pada Tabel 1 menunjukkan hasil yang cukup baik (70 %) karena dalam pemanfaatan air irigasi untuk aktivitas bercocok tanam petani hanya menggunakan 30 % dari total kebutuhan air oleh tanaman. Selanjutnya dapat dijelaskan juga, bahwa hasil analisis kebutuhan air irigasi (debit) yang dialirkan dari saluran primer, sekunder dan tersier sampai ke petak tersier (petakan sawah) berturut-turut sebesar 90%, 80 % dan 70 % sesuai dengan standar perencanaan irigasi, yaitu : 704.88 L/det, 677.16 L/det, dan 613.8 L/det atau kebutuhan air irigasi rata-rata yang dialirkan pada jaringan irigasi Way Bini dari saluran primer sampai ke petak tersier hasil analisis sebesar 677.16 L/det ($0.68 \text{ m}^3/\text{det}$) lebih rendah dari debit rencana pada bendungan Way Bini yaitu 750 L/det ($0.75 \text{ m}^3/\text{det}$).

Kebutuhan air tanaman (ET_{tan}) dan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi untuk setiap fase pertumbuhan dengan pola tanam yang diterapkan di Daerah irrigasi Way Bini

Kecamatan Waeapo hasil prediksi *CropWat ver 8.0 for window* seperti yang terlihat pada Tabel 2 sampai 4 dengan masukan data iklim, tanah, dan tanaman menunjukkan hasil yang sangat baik bila dibandingkan dengan prediksi debit rencana pada tiap petak tersier yang dikemukakan oleh Dinas PU Provinsi Maluku.

Pola Tanam Yang Optimal

Pola tanam yang diterapkan di Daerah irrigasi Way Bini Kecamatan Waeapo Daerah Irigasi Way Bini Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo sesuai hasil penelitian mengacu pada hasil analisis neraca air lahan (Gambar 1) sekaligus sebagai acuan untuk menentukan tata kelola air irigasi yang berasal dari Bendungan Way Bini yang ada di Kecamatan Waeapo, sehingga dapat tercapai efisiensi penggunaan air bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pola tanam yang diterapkan terhadap tanaman padi sawah sesuai dengan kebiasaan masyarakat/petani setempat yaitu pola IP 2.5. atau intensitas penanaman dalam satu tahun dua setengah kali.

Berdasarkan hasil analisis neraca air lahan Kecamatan Waeapo (Gambar 1) yang memperlihatkan waktu kekurangan air (defisit) dan waktu kelebihan air (surplus), maka penanaman dapat dilakukan dengan pola tanam (IP 2.5) dan waktu tanam seperti terlihat pada Tabel 1. Pola tanam ini cukup optimal untuk petani di daerah irigasi Way Bini Desa Savana Jaya Dusun Bantalareja.

Tabel 2. Kebutuhan Air Tanaman (ET_{tan}) dan Air Irigasi untuk Padi Sawah (*Oriza sativa*) pada tiap Musim Tanam (MT) di Lokasi penelitian Daerah Irigasi Wai Bini Desa Savana Jaya Daerah irrigari Way Bini Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru Tahun 2013

MT 1 (10 Jan 2013)	Waktu Tanam		Fase Pertumbuhan	ET_{tan} (mm/hari)	Kebutuhan Air Irigasi (mm/hari)
	Bulan	Dekade			
Padi Sawah (<i>Oriza sativa</i>)	Des	2	Persiapan Lhn	0.53	0.00
	Des	3	Persiapan Lhn	4.57	6.49
	Jan	1	Pesemaian	4.40	9.00
	Jan	2	Pesemaian	4.35	0.00
	Jan	3	Pertumbuhan	4.38	0.00
	Feb	1	Pertumbuhan	4.48	0.00
	Feb	2	Pertumbuhan	4.62	0.00
	Feb	3	Pertumbuhan	4.72	0.00
	Mar	1	Pembungaan	4.77	0.00
	Mar	2	Pembungaan	4.78	0.00
	Mar	3	Pembungaan	4.78	0.81
	Apr	1	Panen	4.78	0.92
	Apr	2	Panen	4.65	1.24
	Apr	3	Panen	4.42	1.20
	Mei	1	Panen	4.21	0.85

Sumber : Hasil Perhitungan dengan *Cropwat* ver 8.0 for Window 2014

Tabel 3. Kebutuhan Air Tanaman (ET_{tan}) dan Air Irigasi untuk Padi Sawah (*Oriza sativa*) pada tiap Musim Tanam (MT) di Lokasi penelitian Daerah Irigasi Wai Bini Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru Tahun 2013

MT 2 (01 Jun 2013)	Waktu Tanam		Fase Pertumbuhan	ET_{tan} (mm/hari)	Kebutuhan Air Irigasi (mm/hari)
	Bulan	Dekade			
Padi Sawah (<i>Oriza sativa</i>)	Mei	1	Persiapan Lhn	0.48	0.00
	Mei	2	Persiapan Lhn	3.86	7.35
	Mey	3	Persiapan Lhn	4.18	15.58
	Jun	1	Pesemaian	4.26	0.90
	Jun	2	Pesemaian	4.20	0.59
	Jun	3	Pertumbuhan	4.33	0.89
	Jul	1	Pertumbuhan	4.55	1.31
	Jul	2	Pertumbuhan	4.76	1.65
	Jul	3	Pembungaan	5.05	2.59
	Ags	1	Pembungaan	5.25	2.33
	Ags	2	Pembungaan	5.46	2.63
	Ags	3	Panen	5.70	4.05
	Sep	1	Panen	5.76	4.42
	Sep	2	Panen	5.74	5.05
	Sep	3	Panen	5.55	3.44

Sumber : Hasil Perhitungan dengan *Cropwat* ver 8.0 for Window 2014

Tabel 4. Kebutuhan Air Tanaman (ET_{tan}) dan Air Irigasi untuk Padi Sawah (*Oriza sativa*) pada tiap Musim Tanam (MT) di Lokasi penelitian Daerah Irigasi Wai Bini Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru Tahun 2013

MT 3 (15 Okt 2013)	Waktu Tanam		Fase Pertumbuhan	ET_{tan} (mm/hari)	Kebutuhan Air Irigasi (mm/hari)
	Bulan	Dekade			
Padi Sawah (<i>Oriza sativa</i>)	Sep	1	Persiapan Lhn	0.60	0.20
	Sep	2	Persiapan Lhn	3.48	86.30
	Okt	1	Persiapan Lhn	5.45	130.00
	Okt	2	Pesemaian	5.60	92.70
	Okt	3	Pesemaian	5.56	43.80
	Nov	1	Pertumbuhan	5.48	38.80
	Nov	2	Pertumbuhan	5.48	39.00
	Nov	3	Pertumbuhan	5.46	29.60
	Des	1	Pembungaan	5.40	17.20
	Des	2	Pembungaan	5.25	6.80
	Des	3	Pembungaan	5.05	8.40
	Jan'14	1	Pembungaan	4.85	0.00
	Jan'14	2	Panen	4.59	0.00
	Jan'14	3	Panen	4.42	0.00
	Feb'14	1	Panen	4.25	0.00
	Feb '14		Panen	4.18	4.20

Sumber : Hasil Perhitungan dengan *Cropwat ver 8.0 for Window* 2014

KESIMPULAN

1. Luas Kecamatan Waeapo Daerah Irigasi Way Bini 396 ha, dengan kapasitas tampung (debit bendungan) 1133 L/det serta debit rencana pada bendungan sebesar 750 liter/det atau $0.75 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Rata-rata kebutuhan air irigasi yang direncanakan (debit rencana) sebesar : 2.20 liter/det/ha.
3. Analisis neraca air lahan bulanan pada Kecamatan Waeapo menunjukan bahwa kondisi kelebihan air (surplus) hampir sepanjang tahun (selama sembilan bulan) dan kondisi kekurangan air (defisit) hanya terjadi selama tiga bulan.
4. Kebutuhan air tanaman dan kebutuhan air irigasi pada Masa Tanam (MT) 1 (padi) sebesar : 64.44 mm/hari dan 6.7 mm/hari atau 7.47 liter/det/ha dan 0.78 liter/det/ha; MT 2 (padi) sebesar : 69.14 mm/hari dan 17.2 mm/hari atau 8.02 liter/det/ha dan 2.0 liter/det/ha; MT 3 (0.5 padi) sebesar : 75.10

mm/hari dan 16.02 mm/hari atau 8.71 liter/det/ha dan 1.88 liter/det/ha.

5. Total kebutuhan air irigasi hasil analisis yaitu 677.16 L/det ($0.68 \text{ m}^3/\text{det}$) lebih kecil bila dibandingkan dengan debit rencana bendungan Way Bini yaitu 750 L/det ($0.75 \text{ m}^3/\text{det}$).
6. Intensitas penanaman di Kecamatan Waeapo terhadap tanaman padi sawah (*Oriza sativa*) yaitu dalam satu tahun dilakukan dua setengah kali penanaman (IP 2.5).
7. Efisiensi kebutuhan air irigasi di lokasi pertanian baik sampai sangat baik yaitu sebesar 70 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Doorenbos, J. Dan W.O. Pruitt., 2002. Guidelines for Predicting Crop Water

- Requirement. Food and Agriculture Organisation of United Nations, Rome.
- FAO, 1982. A study of Agroclimatology of The Humid Tropics of South East Asia. FAO/Unesco/WMO Intragency Project on Agroclimatology, Rome
- FAO, 2006. Software Cropwat 8.0 for Window and Example of The Use. Food and Agriculture Organisation of United Nations, Rome.
- Hermantoro, 2007. Kajian Pengelolaan Air Irigasi dan Penentuan Tanggal Tanam Palawija Menggunakan Software Cropwat di Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurnal Agroteknose 3 (2):
- Pratowijoto, A. 1999. Peningkatan Efisiensi dan Efektifitas Dalam Pengelolaan Air Irigasi oleh Masyarakat : Kendala Teknis dan Non Teknis. Prosiding Seminar Sehari Peningkatan Pendapatan dan Kesejahteraan Petani Melalui Pendekatan Partisipasi, IESC – RCA bekerja sama dengan Jurusan Teknik Sipil PT UGM, Yogyakarta.
- Silahooy, Ch. 2010. Irigasi dan Drainase (Tinjauan Pengelolaan Air). Edisi Pertama, Cetakan I, Ambon BP Fakultas Pertanian Unpatti.
- Sosrodarsono,S dan K.Takeda. 2006. Hidrologi Untuk Pengairan. Pradnya Paramita. Jakarta
- Wang, Y.Y. 1972. Agricultural Meteorology. Pacemaker Press. Millwauke Wisconsin. USA
- Yayuk, S.S. 2009. Analisis Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan dan Tanaman Pangan Dalam Perencanaan Jaringan Irigasi di Kawasan Kaubun, Kabupaten Kutai Timur. Jurnal Agrifor 8 (1):