

## ANALISIS KESEIMBANGAN AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI TABANIO KABUPATEN TANAH LAUT

Herliyani Fariel Agoes<sup>(1)</sup>, Fakhurrazi<sup>(1)</sup>, dan Adriani Muhlis<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin

### Ringkasan

Debit Sungai Tabanio pada saat ini dipergunakan untuk memenuhi berbagai macam sektor kebutuhan air disekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Tabanio Kabupaten Tanah Laut. Untuk mengetahui apakah ketersediaan air dapat memenuhi kebutuhan air DAS Tabanio maka diperlukan Analisis Keseimbangan Air DAS Tabanio.

Ketersediaan air dihitung dengan Metode Debit Andalan. Data yang diperlukan untuk analisis ketersediaan air adalah data debit sungai bulanan atau harian dengan periode waktu lebih besar dari 10 tahun, dimana data ini tidak ada sehingga debit bulanan disimulasikan berdasarkan data hujan dan data evapotranspirasi potensial pada daerah penelitian dengan bantuan model matematik hubungan hujan-limpasan. Model hubungan hujan-debit dengan interval bulanan yang digunakan adalah Nreca dan Mock. Dari masing-masing Metode Nreca dan Mock nantinya didapat Debit Andalan 80%, 85%, 90%, 95% dan 99%. Ketersediaan air adalah sebagai Input (I) dalam analisis Keseimbangan Air DAS Tabanio. Kebutuhan Air DAS Tabanio dibatasi pada kebutuhan air sawah (padi dan palawija) berdasarkan KP-01, air bersih, dan perkebunan kelapa sawit. Setelah dianalisis masing-masing kebutuhan tersebut dan dijumlahkan sehingga didapat Total Kebutuhan Air DAS Tabanio atau sebagai Output (O) dalam analisis Keseimbangan Air DAS Tabanio.

Hasil studi di DAS Tabanio Tahun 2014 didapat bahwa Kebutuhan Air DAS Tabanio rata-rata per tahun adalah 12,858 m<sup>3</sup>/detik (405,490 juta m<sup>3</sup>/tahun) dimana kebutuhan air untuk padi adalah 7,174 m<sup>3</sup>/detik (55,79%), kebutuhan air untuk palawija adalah 5,295 m<sup>3</sup>/detik (41,18%), kebutuhan air untuk air bersih adalah 0,185 m<sup>3</sup>/detik (1,44%), dan kebutuhan air untuk perkebunan kelapa sawit adalah 0,204 m<sup>3</sup>/detik (1,59%). Dan Ketersediaan Air/Debit andalan 85% pada DAS Tabanio adalah rata-rata per bulan adalah 14,319 m<sup>3</sup>/detik (451,550 juta m<sup>3</sup>/tahun). Debit terbesar terjadi bulan April sebesar 27,440 m<sup>3</sup>/detik dan terkecil terdapat pada bulan Oktober senilai 1,297 m<sup>3</sup>/detik.

**Kata Kunci** : Metode Nreca, Metode Mock, Keseimbangan Air

### 1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) secara umum didefinisikan sebagai suatu hampan wilayah/kawasan yang dibatasi oleh pembatas topo-grafi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan keluar pada sungai utama ke Laut.

Kabupaten Tanah Laut terletak di Kalimantan Selatan dengan ibukota Kabupaten di Kota Pelaihari di batasi : sebelah Barat dan sebelah Selatan oleh Laut Jawa, sebelah Timur oleh Kabupaten Kotabaru dan sebelah Utara oleh Kabupaten Banjar. Di Kabupaten Tanah Laut terdapat Sungai Tabanio, Sungai Asam-Asam, Sungai Kintap. Daerah Aliran Sungai (DAS) Tabanio mencakupi kecamatan Bajuin, Pelai-

hari, Takisung, sebagian Kurau dan Tambang Ulang.

Data yang diperlukan untuk debit andalan adalah data debit sungai yang mempunyai interval waktu lebih dari 10 tahun. Pada DAS Tabanio data debit sungai secara langsung (pengukuran penampang basah dan kecepatan aliran sungai) tidak ada, sehingga belum diketahui besarnya ketersediaan air di DAS Tabanio. Untuk itu diperlukan data debit bangkitan dari data hujan dan evapotranspirasi potensial dengan menggunakan model matematik hubungan hujan-limpasan.

Besaran ketersediaan air dan kebutuhan air di DAS Tabanio belum diketahui sehingga keseimbangan air di DAS Tabanio juga belum bisa ditentukan. Untuk itu diperlukan Analisis Keseimbangan Air pada DAS Tabanio dimana

sebelumnya harus diketahui besaran Keterse-diaan Air dan Kebutuhan Air di DAS Asam-Asam.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama lebih kurang 5 (lima) bulan (Mei - September ) di DAS Tabanio, dengan Luas DAS 624,25 km<sup>2</sup>.

Penelitian ini berupa pengumpulan data-data sekunder yang akan digunakan dalam analisis. Data-data ini diperoleh dari instansi pemerintah maupun lembaga terkait lainnya (konsultan : PT. Indra Karya). Dalam analisis data debit, dilakukan kalibrasi sesuai dengan data current meter di sungai Tabanio. Dari analisis, akan ditentukan data debit Mock atau Nreca yang akan dipakai sebagai ketersediaan air di DAS Tabanio.

Data sekunder yang diperlukan antara lain:

- 1 Data kondisi lokasi penelitian (peta mengenai tata guna lahan disekitar DAS Tabanio). Data ini diperoleh dari Dinas PU.
- 2 Peta Klimatologi dan Stasiun hujan di Kabupaten Tanah Laut. Data ini diperoleh dari Dinas PU.
- 3 Data Klimatologi dan curah hujan harian pada atau sekitar DAS Tabanio. Data ini diperoleh dari Dinas PU.
- 4 Luas lahan pertanian dan perkebunan di sekitar DAS Tabanio. Data ini didapat dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Tanah Laut.
- 5 Jenis padi dan palawija yang ditanam di sekitar DAS Tabanio. Data ini diperoleh dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Tanah Laut.
- 6 Data kebutuhan air pada :PDAM (diperoleh dari PDAM Tanah Laut),Pro-duksi dan pengolahan kelapa sawit (diperoleh dari Badan Lingkungan Hidup Tanah Laut).

Data klimatologi yang digunakan adalah berasal dari stasiun klimatologi Jorong. Sedangkan data curah hujan berasal dari 3 stasiun curah hujan yaitu SMPK Pleihari, PG Pleihari, dan Jorong. Data Klimatologi yang tercatat pada stasiun Jorong adalah temperatur udara, penyinaran matahari, kecepatan angin, penguapan dan kelembaban relatif.

Untuk memperhitungkan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh van de Goor dan Zijlstra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama periode

penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut:

$$IR = Me^{kT} / (e^k - 1) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan, mm/hari
- M = kebutuhan air untuk mengganti/meng-kompensari kehilangan air akibat eva-porasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan  $M = E_o + P$ , mm/hari
- E<sub>o</sub> = evaporasi air yang terbuka yang diambil 1.1 ET<sub>o</sub> selama penyiapan lahan, mm/hari
- P = Perkolasi
- k = MT/S
- T = jangka waktu penyiapan lahan, hari
- S = kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, mm yakni 200 + 50 = 250 mm seperti yang sudah diterangkan di atas.

Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut:

$$ET_c = k_c \times ET_o \dots \dots \dots (2) \text{ Dimana:}$$

- ET<sub>c</sub> = evapotranspirasi tanaman, mm/hari
- ET<sub>o</sub> = evapotranspirasi tanaman acuan, mm/hari
- K<sub>c</sub> = koefisien tanaman

Evapotranspirasi tanaman acuan adalah eva-potranspirasi tanaman yang dijadikan acuan, yakni rerumputan pendek. ET<sub>o</sub> adalah kondisi evaporasi berdasarkan keadaan - keadaan meteorologi seperti:

1. Temperatur
2. Sinar matahari (atau radiasi)
3. Kelembaban
4. Angin

Bila evapotranspirasi diukur di stasiun agro-meteorologi, maka biasanya digunakan pan Kelas A. Harga-harga pan evaporasi (E<sub>pan</sub>) dikonversi ke dalam angka-angka ET<sub>o</sub> dengan menerapkan faktor pan K<sub>p</sub> antara 0.65 dan 0.85 bergantung kepada kecepatan angin, kelembaban relatif serta elevasi.

$$ET_o = K_p \cdot E_{pan} \dots \dots \dots (3)$$

Perhitungan evaporasi, menggunakan rumus Penman yang sudah dimodifikasi (Metode Nedeco/Prosida atau Metode FAO). Koefisien tanaman padi atau palawija dapat dilihat di KP-01.

Laju perkolasi sangat bergantung kepada sifat-sifat tanah. Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan (puddling) yang baik, laju perkolasi dapat

mencapai 1-3 mm/hari. Pada tanah-tanah yang lebih ringan, laju perkolasi biasa lebih tinggi.

Penggantian Lapisan Air (WLR), penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3.3 mm/hari selama 1/2 bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

Untuk irigasi padi curah hujan efektif bulanan diambil 70 persen dari curah hujan tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun.

$$R_e = 0,7 \times \frac{1}{15} R (\text{setengah bulan})_5 \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

$R_e$  = curah hujan efektif, mm/hari

$R (\text{setengah bulan})_5$  = curah hujan minimum tengah bulanan dengan periode ulang 5 tahun/mm.

Curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan dan dihubungkan dengan curah hujan rata-rata bulanan (terpenuhi 50% =  $R_{50}$ ) serta rata-rata bulanan evapotranspirasi tanaman. Curah Hujan Efektif Rata-Rata Bulanan Yang Dikaitkan Dengan ET Dan Hujan Rata-Rata Bulanan dapat dilihat pada KP-01.

Angka-angka efisiensi irigasi dapat dilihat pada KP-01.

$$NFR=IR-Re \dots \dots \dots (5)$$

$NFR$  = Kebutuhan bersih air di sawah Selama Penyiapan lahan

$IR$  = Kebutuhan Air Irigasi Selama Penyiapan Lahan

$Re$  = Curah Hujan Efektif

Setelah Penyiapan Lahan Kebutuhan bersih di sawah adalah :

$$NFR=ETc+P-Re+WLR \dots \dots \dots (6)$$

Kebutuhan air pada tanaman (DR) adalah :

$$DR=NFR / (Ef \times 8.64) \dots \dots \dots (7)$$

Perkiraan kebutuhan untuk air bersih akan didasarkan pada perkembangan jumlah penduduk pada daerah layanan yang direncanakan. Dimana pertambahan jumlah penduduk diprediksi pada tahun 2014 yang dihitung dengan rumus bunga majemuk yaitu dengan menggunakan metode Geometrik sebagai berikut:

$$Pn= Po (1+ r)^n \dots \dots \dots (8)$$

Dengan :

$Pn$  = Jumlah penduduk sampai tahun ke-n

$Po$  = Jumlah penduduk dasar awal

$r$  = Prosentase pertambahan penduduk

$n$  = Jangka waktu pertambahan penduduk

Tingkat pemakaian air bersih diasumsikan tergantung pada katagori daerah dan jumlah penduduk.

Untuk perhitungan PKS berdasarkan data kebutuhan air pada Laporan PT. Gawi Makmur Kalimantan, revisi dokumen analisis dampak lingkungan (ANDAL), rencana pengelolaan lingkungan (RKL) dan rencana pemantauan lingkungan (RPL) perkebunan dan pengolahan kelapa sawit di Kecamatan Jorong, Batu Ampar dan Kintap Kabupaten Tanah Laut, dimana memperhitungkan kebutuhan air pada pembibitan, pengolahan di pabrik dan domestik (kebutuhan air untuk karyawan). Kebutuhan air untuk perusahaan kelapa sawit lainnya diasumsikan/dibandingkan terhadap luas perkebunan milik PT. GMK. jumlah karyawan yaitu memperhitungkan perbandingan terhadap luas perkebunan, dimana kebutuhannya diasumsikan 100 liter/hari/orang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Temperatur udara rata-rata di DAS Tabanio Kabupaten Tanah Laut adalah 27,40 °C. Temperatur udara rata-rata tertinggi 28,44 °C pada bulan Juli dan temperatur rata-rata terendah 26,87 °C pada bulan Januari.

Kelembaban rata-rata di DAS Tabanio Kabupaten Tanah Laut adalah 89,23%. Kelembaban rata-rata tertinggi 90,98% pada bulan November dan kelembaban rata-rata terendah 86,58% pada bulan Oktober.

Penyinaran matahari rata-rata di Kabupaten Tanah Laut adalah 45,96%. Penyinaran matahari rata-rata tertinggi 64,95% pada bulan Agustus dan penyinaran matahari rata-rata terendah 28,78% pada bulan Desember.

Kecepatan angin rata-rata di Kabupaten Tanah Laut adalah 22.11 mile/hari atau 0,41 m/detik. Kecepatan angin rata-rata tertinggi 36,21 mile/hari atau 0,67 m/detik pada bulan September dan kecepatan angin rata-rata terendah 12,41 mile/hari atau 0,23 m/detik pada bulan Mei. Penguapan rata-rata di Kabupaten Tanah Laut adalah 4,61 mm.

Penguapan rata-rata tertinggi 5,76 mm pada bulan September dan penguapan rata-rata terendah 3,66 mm pada bulan Maret.

Curah hujan rata-rata di Kabupaten Tanah Laut adalah 116,0 mm. Curah hujan rata-rata tertinggi 211,3 mm pada bulan Desember dan Curah hujan rata-rata terendah 36.26 mm pada bulan September.

Data Dinas Pertanian Tanaman Pangan Dan Perkebunan Kabupaten Tanah Laut, padi yang ditanam disawah yaitu :

1. Padi Lokal (Biasa)
2. Padi Gogo (Unggul)

Evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) rata-rata adalah 4,65 mm/hari. Evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) tertinggi 5,57 mm/hari pada bulan September dan Evapo-transpirasi (ET<sub>o</sub>) terendah 4,12 mm/hari pada bulan Desember.

Curah hujan efektif padi rata-rata adalah 2,36 mm/hari. Curah hujan efektif padi tertinggi 5,80 mm/hari pada bulan Januari dan curah hujan efektif padi terendah 0,00 mm/hari pada bulan September.

Pola tanam yang disimulasikan untuk padi disawah adalah sebagai berikut :

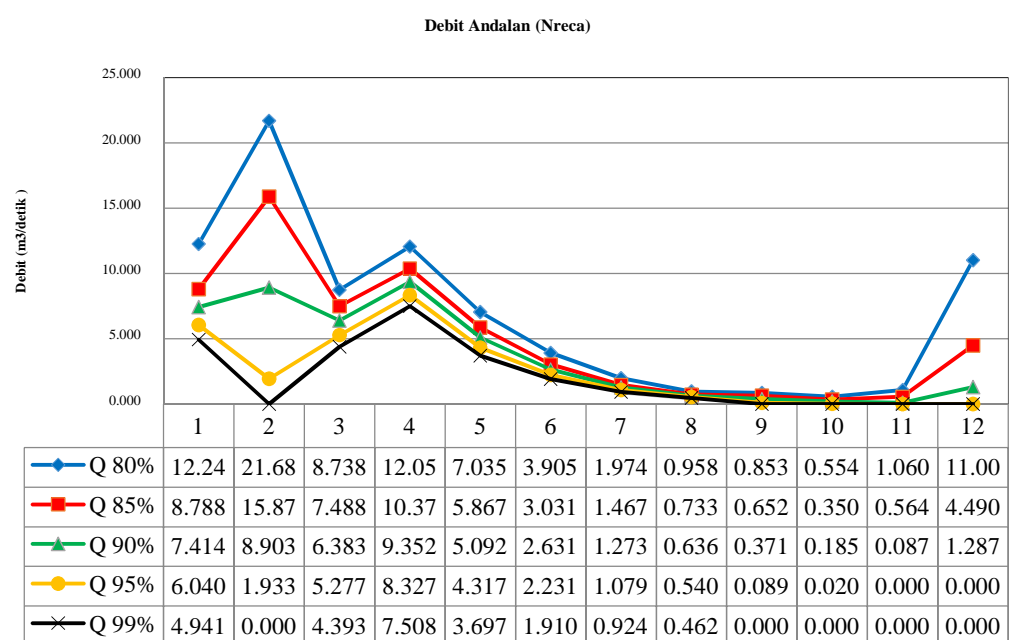
1. Padi Biasa (MT 1) - Padi Unggul (MT 2), awal tanam : Nopember I, Desember I, Desember II, dan Januari I (ada 4 simulasi)
2. Padi Unggul (MT 1) - Padi Unggul (MT 2), awal tanam : Nopember I, Desember I, Desember II, dan Januari I (ada 4 simulasi).

3. Padi Biasa (MT 1) - Padi Biasa (MT 2), awal tanam : Nopember I, Desember I, Desember II, dan Januari I (ada 4 simulasi).

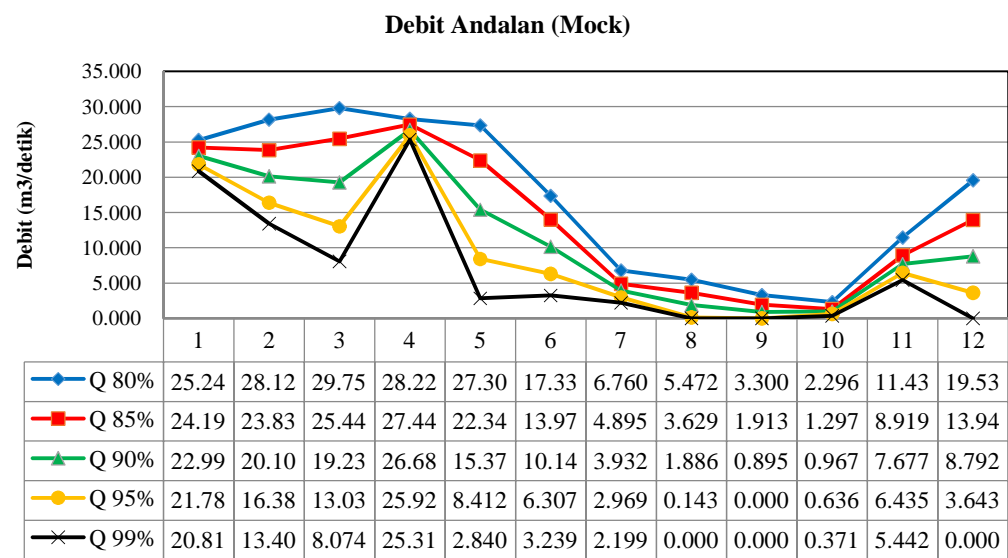
Luas tanam 1 (MT 1) adalah 17834,4 Ha. Luas tanam 2 (MT 2) adalah 1459,5 Ha. Ini adalah luas tanam kondisi eksisting.

Untuk Palawija kondisi eksisting, Luas Tanam 1 pada Masa Tanam 1 (MT 1) menggunakan luas total 9640,8 Ha, sedangkan untuk luas tanam MT 2 adalah 7679,2 Ha (total luas tanam jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau) karena waktu yang tersedia untuk MT 2 sisa 5 bulan (hanya cukup menanam jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau) dan untuk memperkecil nilai kebutuhan air palawija di musim kering. Simulasi yang digunakan Palawija I (jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar) - Palawija II (jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau).

Kebutuhan air bersih (Domestik) di DAS Tabanio adalah sebesar 0,185 m<sup>3</sup>/detik dengan jumlah penduduk 159.526 jiwa. Sedangkan kebutuhan air Perkebunan Kelapa Sawit (PKS) di DAS Tabanio adalah sebesar 0,204 m<sup>3</sup>/detik dengan total luas perkebunan 32.302 Ha.



Gambar 1. Grafik Debit Andalan Sungai Tabanio (Data Debit Nreca)



**Gambar 2.** Grafik Debit Andalan Sungai Tabanio(Data Debit Mock)

Setelah dilakukan pengukuran debit dilapangan, ternyata data debit metode Mock sangat mendekati dengan data debit dilapangan (Sungai Tabanio). Sehingga dalam analisis keseimbangan air di DAS Tabanio, ketersediaan air/debit andalan yang akan digunakan adalah debit andalan menggunakan data debit metode Mock.

Dari Simulasi Kebutuhan Air Kondisi Eksisting Pada DAS Tabanio di dapat bahwa kebutuhan padi, palawija, air bersih dan perkebunan kelapa sawit masing-masing adalah 55,79%, 41,18%, 1,44% dan 1,59% dari total kebutuhan air Di DAS Tabanio.

Dari hasil simulasi Neraca Air di DAS Tabanio didapat :

1. Sisa air di DAS Tabanio dalam setahun bernilai positif (total ketersediaan air melebihi total kebutuhan air dalam setahun), artinya terdapat air berlebih dimusim penghujan dimana kelebihan air ini dapat di suplai ke sawah pada musim kemarau yang mengalami kekurangan air (lihat Lampiran 1.8, Perhitungan Neraca Air Di Lahan Eksisting). Sehingga di DAS Tabanio layak dibangun waduk.
2. Pola tanam padi biasa-padi unggul + Palawija I-II di sawah yang paling efisien yaitu dengan awal tanam November II karena sisa dari penggunaan ketersediaan air di DAS Tabanio adalah paling besar bila dibandingkan dengan awal tanam Desember I, Desember II maupun Januari I.
3. Pola tanam padi unggul-padi unggul + Palawija I-II di sawah yang paling efisien yaitu dengan awal tanam November II karena sisa dari penggunaan ketersediaan

air di DAS Tabanio adalah paling besar bila dibandingkan dengan awal tanam Desember I, Desember II maupun Januari I.

4. Pola tanam padi biasa-padi biasa + Palawija I-II di sawah yang paling efisien yaitu dengan awal tanam November II karena sisa dari penggunaan ketersediaan air di DAS Tabanio adalah paling besar bila dibandingkan dengan awal tanam Desember I, Desember II maupun Januari I.
5. Sisa air dalam setahun yang paling kecil adalah 43,396 juta m<sup>3</sup>. Angka ini dapat menjadi patokan yang paling kritis dalam penambahan lahan pertanian dimana dalam analisis ini penambahan lahan yang ditanam padi hanya dilakukan di masa tanam 1 (MT 1) atau dimusim penghujan.

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

Dari hasil analisis keseimbangan air di DAS Tabanio dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kebutuhan Air DAS Tabanio rata-rata per tahun adalah 12,858 m<sup>3</sup>/detik (405,490 juta m<sup>3</sup>/tahun) dimana kebutuhan air untuk padi adalah 7,174 m<sup>3</sup>/detik (55,79%), kebutuhan air untuk palawija adalah 5,295 m<sup>3</sup>/detik (41,18%), kebutuhan air untuk air bersih adalah 0,185 m<sup>3</sup>/detik (1,44%), dan kebutuhan air untuk perkebunan kelapa sawit adalah 0,204 m<sup>3</sup>/detik (1,59%).
2. Ketersediaan Air/Debit andalan 85% pada DAS Tabanio adalah rata-rata per bulan adalah 14,319 m<sup>3</sup>/detik (451,550 juta m<sup>3</sup>/tahun). Debit terbesar terjadi bulan

April sebesar 27,440 m<sup>3</sup>/detik dan terkecil terdapat pada bulan Oktober senilai 1,297 m<sup>3</sup>/detik.

3. Dari hasil analisis neraca air didapat Pola tanam padi biasa-padi unggul + Palawija I-II di sawah yang paling efisien yaitu dengan awal tanam November II karena sisa dari penggunaan ketersediaan air di DAS Tabanio adalah paling besar bila dibandingkan dengan awal tanam Desember I, Desember II maupun Januari I. Begitu juga Pola tanam padi unggul-padi unggul + Palawija I-II dan padi biasa-padi biasa + Palawija I-II. Sisa air dalam setahun yang paling kecil adalah 43,396 juta m<sup>3</sup> sehingga luas sawah untuk padi pada masa tanam 1 (MT 1) dapat ditambah dari luas eksistingnya menjadi maksimum 21981,7 Ha atau mengalami pertambahan luas maksimum sebesar 4147,3 Ha, dimana dengan ketentuan luas sawah padi MT 2 dan palawija adalah tetap, begitu juga pada sektor kebutuhan air bersih dan perkebunan kelapa sawit tidak mengalami perubahan.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim (2010), *Revisi Dokumen Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL), Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL), Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL), Perkebunan Dan Pengolahan Kelapa Sawit Di Kecamatan Jorong, Batu Ampar Dan Kintap, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan*, PT. Gawi Makmur Kalimantan
2. Anonim (2009), *Kabupaten Tanah Laut Dalam Angka 2008*, Badan Pusat Statistik Kabupaten tanah Laut
3. Anonim(2009), *Analisis Dampak Lingkungan (Andal),2009,Kegiatan Peningkatan Pembangunan Dan Operasional PLTU Asam-Asam Kapasitas 4x65 MW Di Kecamatan Jorong Kabupaten Tanah Laut*, PT. Indra Karya, Banjarmasin
4. Anonim (1986), *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria, Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi Kp-01*, Dirjen Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
5. Anonim (1986), *Buku Petunjuk Perencanaan Irigasi, Bagian Penunjang Untuk Standar Perencanaan Irigasi*, Dirjen Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
6. Anonim (1999), *Panduan Perencanaan Bendungan Urugan, Volume II (Analisis Hidrologi)*, Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Teknik, Irrigation Engineering Service Center Bersama Japan International Cooperation Agency, Dirjen Pengairan, Jakarta
7. Asdak C (2007) *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta
8. Chow, V, T (1992), *Hidraulika Saluran Terbuka*, Erlangga. Jakarta Chow, V.T., Maidment, D.R and Mays, L.W, 1988, *Applied Hydrologi*, McGraw-Hill International Editions, Singapore