

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Petanu merupakan salah satu DAS yang berada di Provinsi Bali. DAS Tukad Petanu alirannya melintasi 2 kabupaten, yakni: Kabupaten Bangli dan Kabupaten Gianyar. Hulu Tukad Petanu berada di Kecamatan Kintamani, dan hilirnya di Pantai Saba. Panjang aliran tukad Petanu yaitu 46,962 km. Luas DAS Petanu yaitu sebesar 96,885 km². Luas Daerah Irigasi (DI) di DAS Tukad Petanu sebesar 5692 ha yang meliputi 19 DI. Pada bagian hilir Tukad Petanu terdapat Instalasi Pengolahan Air (IPA) Petanu yang memanfaatkan air Tukad Petanu sebagai air baku. IPA ini melayani Kabupaten Badung, Kabupaten Gianyar, dan Kota Denpasar. Besar pengambilan dari IPA Petanu sebesar 300 liter/detik.

Penelitian Neraca Air di DAS Tukad Petanu ini dilakukan untuk mengetahui potensi sumber daya air dari DAS tersebut dengan menggunakan metode neraca air sederhana. *Inflow* (masukan) yang dipakai dalam penelitian ini adalah debit air Tukad Petanu yang dicatat di pos AWLR (Automatic Water Level Recorder) dalam kurun waktu 10 tahun dari tahun 2006-2015. Sedangkan *outflow* (keluaran) yang diperhitungkan hanya kebutuhan air irigasi dari Daerah Irigasi (DI) yang memanfaatkan air DAS Tukad Petanu. Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi seluruh DI yang ada di DAS Petanu dibagi menjadi tiga kelompok, yakni: DI pada bagian hulu, tengah, dan hilir.

Berdasarkan analisis neraca air didapat hasil bahwa dalam kurun waktu satu tahun tidak terjadi *defisit* (kekurangan air), yang terjadi hanya *surplus* (kelebihan air). *Surplus* terbesar terjadi pada bulan Maret periode kedua sebesar 46354,19 lt/dt dan *surplus* terkecil terjadi pada bulan September periode kedua sebesar 11435,70 lt/dt.

Kata Kunci : DAS Tukad Petanu, Neraca air, AWLR, Daerah Irigasi, *Surplus*

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PERBAIKAN/REVISI	iii
LEMBARAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Siklus Hidrologi.....	5
2.1.1 Hujan.....	5
2.2.1.1 Penentuan Hujan Kawasan	6
2.2.1.2 Perbaikan Data	7
2.1.2 Air Permukaan	8
2.1.3 Air Tanah	9
2.1.4 Mata Air	10
2.2 Sungai	11
2.2.1 Jenis-jenis Sungai.....	12
2.2.2 Bagian-bagian Sungai	14
2.2.3 Manfaat Sungai	15
2.3 DAS	15
2.3.1 Bagian-bagian DAS	17
2.3.2 Macam-macam DAS.....	17
2.3.3 Bentuk-bentuk DAS.....	17
2.4 Keseimbangan Air DAS	19
2.4.1 Konsep Neraca Air.....	19
2.4.2 Debit Andalan	20
2.4.2.1 Debit Andalan berdasarkan data debit	21
2.4.2.2 Debit Andalan berdasarkan data debit bulanan	21
2.4.3 Pemanfaatan Air.....	22
2.4.3.1 Kebutuhan Air Irigasi	22

BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian.....	28
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	28
3.3 Data Penelitian.....	29
3.4 Metode Analisis Data.....	29
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	31
4.2 Analisis Hidrologi.....	31
4.2.1 Iklim.....	32
4.2.2 Curah Hujan.....	33
4.2.2.1 Curah Hujan Andalan.....	34
4.2.3 Debit Sungai.....	35
4.2.3.1 Debit Minimum Bulanan.....	36
4.2.3.2 Debit Andalan.....	37
4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi.....	42
4.3.1 Luas Sawah.....	42
4.3.2 Pola Tanam.....	43
4.3.3 Evapotranspirasi Potensial (ET _o).....	43
4.3.4 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan.....	46
4.3.5 Koefisien Tanaman (K _c).....	46
4.3.6 Perkolasi.....	46
4.3.7 Pergantian Lapisan Air (WLR).....	46
4.3.8 Curah Hujan Efektif (R _e).....	46
4.3.9 Efisiensi Irigasi.....	48
4.4 Neraca Air.....	50
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bentuk DAS Bulu Ayam	18
Gambar 2.2	Bentuk DAS Kipas.....	18
Gambar 2.3	Bentuk DAS Kombinasi	21
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian.....	24
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai perkolasi sesuai dengan jenis tanah	25
Tabel 2.2	Koefisien tanaman padi	26
Tabel 2.3	Koefisien tanaman palawija.....	27
Tabel 4.1	Data klimatologi Stasiun Tampaksiring	33
Tabel 4.2	Curah hujan tahunan St. Tampaksiring tahun 2006-2015	34
Tabel 4.3	Curah hujan andalan St. Tampaksiring dengan metode rangking	35
Tabel 4.4	Debit sungai Tukad Petanu pada tahun 2006.....	36
Tabel 4.5	Debit minimum bulanan Tukad Petanu pada tahun 2006-2015	37
Tabel 4.6	Plotting debit andalan	37
Tabel 4.7	Tahun dasar debit Tukad Petanu tahun 2012.....	38
Tabel 4.8	Volume air harian Tukad Petanu tahun 2012	39
Tabel 4.9	Daerah irigasi dan luas lahan pertanian di wilayah DAS Petanu	40
Tabel 4.10	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET _o)	43
Tabel 4.11	Perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan	45
Tabel 4.12	Perhingan curah hujan efektif Padi dan Palawija (DI bag. hulu/St. Tampaksiring).....	47
Tabel 4.13	Perhitungan kebutuhan air irigasi DI bag. hulu	49
Tabel 4.14	Perhitungan neraca air DAS Tukad Petanu	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan (Peraturan Pemerintah RI No. 35 Tahun 1991). Sungai mempunyai fungsi mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah dan mengalirkannya ke laut. Sungai mempunyai peran penting untuk berbagai aspek seperti irigasi, bahan baku air minum, pariwisata, pelayaran, dan yang lainnya bagi daerah yang ada di sepanjang alirannya. Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem *aquatic* yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) bagi daerah sekitar disekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki lingkungan sekitarnya.

Air permukaan yang mengalir di sungai merupakan sumber daya air yang potensial untuk mendukung kegiatan pertanian, kebutuhan hidup masyarakat dan kegiatan perikanan serta penunjang kegiatan pariwisata. Sekitar 69 % air yang masuk ke sungai berasal dari hujan, pencairan es/salju, dan sisanya berasal dari air tanah, keseluruhan air yang mengalir tersebut merupakan sumber daya air (Effendi, 2003). Di Indonesia, sungai memiliki peran yang sangat penting untuk ketersediaan air. Banyak sungai telah dimanfaatkan sebagai sumber air baku oleh perusahaan air minum.

Keseimbangan air atau water balance merupakan siklus air yang seimbang yang besarnya aliran air yang masuk atau ketersediaan (*inflow*) dan keluar kebutuhan (*outflow*) siklus adalah sama, adapun komponen dari ketersediaan air (*inflow*) ialah air sungai, air hujan, mata air. Dan komponen dari kebutuhan air (*outflow*) ialah air baku, evaporasi, evapotranspirasi, dan air irigasi. Sedangkan ketidakseimbangan air adalah kebalikannya. Keseimbangan air dalam siklus hidrologi tergantung pada daerah yang diamati sesuai dengan inflow dan outflow.

Kebutuhan air saat ini berbanding terbalik dengan ketersediaan air. Kebutuhan air semakin meningkat seiring dengan pertambahan penduduk di suatu daerah, sedangkan jumlah ketersediaan air cenderung tetap dari tahun ke tahun

bahkan menurun. Menurut Kementerian Riset dan Teknologi (2000), ketersediaan air permukaan di Indonesia hanya mencukupi 23% dari kebutuhan penduduk. Perubahan iklim yang tidak menentu belakangan mengakibatkan banyak masalah yang berkaitan dengan ketersediaan air. Akibat dari perubahan iklim yang tidak menentu ini, ketersediaan air di tiap wilayah pun menjadi berbeda-beda, karena curah hujan yang terjadi tidak merata, mengakibatkan jumlah air yang turun di tiap wilayah tidaklah sama, hal tersebut juga mengakibatkan debit air sungai menjadi tidak menentu setiap tahunnya.

Di Provinsi Bali terdapat 391 Daerah Aliran Sungai yang merupakan bagian dari Satuan Wilayah Sungai Bali – Penida. Terdapat 401 sungai dengan jumlah sungai yang potensial sebanyak 66 sungai (PU Bali, 2012). Sungai-sungai yang ada di Bali airnya mengalir ke arah utara dan ke selatan akibat terbaginya Pulau Bali oleh pegunungan yang membentang dari barat ke timur. Air sungai mengalir dari hulu ke hilir akan terbuang ke laut melalui muara sungai. Air yang mengalir di sungai merupakan air permukaan akibat hujan, mata air, air tanah dan sisa atau buangan limbah rumah tangga. Air permukaan yang mengalir di sungai merupakan sumber air baku untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat yang dapat diambil oleh PDAM dan sebagai air irigasi yang dikelola oleh Subak.

Tukad Petanu adalah salah satu sungai yang airnya potensial sebagai sumber air baku. Tukad Petanu merupakan sungai yang melintas di dua kabupaten, hulunya berada di Kabupaten Bangli dan muaranya berada di Pantai Saba (perbatasan Desa Sukawati dan Desa Saba), Kabupaten Gianyar. Kabupaten Gianyar memiliki 31 sungai yang mengalir ke arah Selatan, dari semua sungai yang mengalir di kabupaten Gianyar hanya 4 sungai yang airnya potensial sebagai sumber air baku yaitu Tukad Oos, Pekerisan, Sangsang dan Petanu. Tukad Petanu merupakan jenis sungai *pharennial* (airnya mengalir sepanjang tahun), memiliki panjang sungai 46,962 km, luas DAS sebesar 96,886 km². Di DAS Tukad Petanu ini sepanjang aliran sungai induk dan anak sungainya telah dibangun 19 bendung yang difungsikan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di Kabupaten Gianyar, luas lahan irigasi sebesar 5692 ha. Di hilir Tukad Petanu terdapat bendung karet yang berfungsi sebagai *intake* dari Instalasi Pengolahan Air (IPA Petanu).

Potensi air sungai Tukad Petanu saat ini sebagian besar hanya digunakan untuk kebutuhan air irigasi di wilayah DAS Tukad Petanu. Instalasi pengolahan air Petanu hanya memanfaatkan air Tukad Petanu sebesar 300 liter/dt untuk memenuhi kebutuhan air baku Kabupaten Gianyar, Badung, dan Kota Denpasar.

Akibat kebutuhan air yang semakin kompleks, serta jumlah penduduk yang semakin lama semakin meningkat yang berpengaruh pada kebutuhan air, maka perlu dilakukan penelitian terhadap keseimbangan air di Tukad Petanu untuk mengetahui apakah debit air sungai Petanu mengalami *surplus* atau mengalami *defisit* di masa yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka dapat ditarik rumusan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana keseimbangan air dari DAS Tukad Petanu?.
2. Berapakah surplus/defisit debit air Tukad Petanu?.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk dapat mengetahui keseimbangan air dari DAS Tukad Petanu.
2. Untuk mengetahui surplus/defisit debit air Tukad Petanu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Manfaat teoritis: diharapkan dapat memberikan informasi keilmuan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil sesuai yang didapat di bangku perkuliahan khususnya mengenai analisis neraca air Tukad Petanu.
2. Manfaat praktis: diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang Analisis Neraca Air Tukad Petanu.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diambil batasan-batasan sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian adalah DAS Tukad Petanu.
2. Pemanfaatan air (outflow) Tukad Petanu yang diperhitungkan hanya pemanfaatan air untuk irigasi.