

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI DAS BRANG KUA PULAU MOYO, KABUPATEN SUMBAWA, PROPINSI NUSA TENGGARA BARAT

Rahardyan Nugroho Adi dan Irfan B. Pramono
BPTKP DAS Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan
E-mail: dd11lb@yahoo.com

ABSTRAK

Air merupakan sumberdaya alam yang mempunyai peranan sangat penting dalam kehidupan manusia. Ketersediaan air sering digunakan sebagai pertimbangan pokok dalam perencanaan pengelolaan DAS. DAS di pulau kecil mempunyai karakteristik yang unik dan khas, diantaranya adalah sungai-sungainya kecil dan pendek sehingga air hujan yang jatuh hanya mempunyai kesempatan yang singkat untuk meresap kedalam tanah. Oleh karenanya perlu dilakukan kajian terkait dengan ketersediaan air di DAS yang berada di pulau kecil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketersediaan air di pulau kecil. Lokasi kajian adalah di DAS Brang Kua, Pulau Moyo, Kabupaten Sumbawa, Propinsi NTB. Metode yang digunakan adalah dengan pendekatan perhitungan neraca air model Thornthwaite Mather. Metode ini mendasarkan pada neraca air dimana hujan sebagai input, limpasan permukaan dan evapotranspirasi sebagai output, serta kemampuan tanah menahan air termasuk penutupan lahan merupakan proses input menuju output di dalam DAS. Hasil kajian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis neraca air DAS Brang Kua tahun 2016, prediksi ketersediaan air tahunan di DAS Brang Kua adalah sebesar 484 mm dari curah hujan tahunan sebesar 1.947 mm. Prediksi nilai evapotranspirasi aktual tahunannya adalah sebesar 1.564 mm. Pada DAS Brang Kua mulai terjadi defisit air pada bulan Mei dan mencapai puncaknya pada bulan Juni dan pada bulan September defisit air mulai berkurang seiring dengan mulai terjadinya hujan pada bulan September dan terus meningkat curah hujannya. Hasil air terkecil di DTA Brang Kua terjadi pada bulan Desember dan Januari dan mencapai puncaknya pada bulan Maret. Puncak curah hujan terjadi pada bulan Pebruari sehingga surplus air juga terjadi pada bulan Pebruari dan berlangsung sampai dengan bulan Maret, hal ini tercermin dengan meningkatnya aliran sungai mulai bulan Januari dan mencapai puncaknya pada bulan Maret.

Kata kunci: Ketersediaan air, DAS di pulau kecil, neraca air

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang vital untuk kehidupan semua makhluk hidup (flora, fauna, dan manusia) di muka bumi. Kehidupan makhluk hidup tidak akan berlangsung tanpa adanya ketersediaan air. Volume air di muka bumi ini adalah tetap, dari keseluruhan volume air yang ada di bumi tersebut yang berupa air tawar hanya sebagian kecil saja. Supangat (2005) mengemukakan bahwa faktor utama yang sangat penting penentu ketersediaan air baik kuantitas maupun kualitas adalah kegiatan manusia. Oleh karenanya sumberdaya air yang sangat vital untuk kehidupan semua makhluk hidup tersebut harus dikelola dan dimanfaatkan secara bijak.

Ketersediaan air sering digunakan sebagai pertimbangan pokok dalam perencanaan pengelolaan DAS (P. 61/ 2014). Begitu pula di DAS pulau kecil. Undang-Undang No. 27 tahun 2007 menyebutkan bahwa pulau kecil adalah pulau dengan luas area < 2.000 km². Indonesia sebagai negara kepulauan terdiri dari sekitar 99,8 % pulau kecil (Cahyadi dkk.,

2013). Pramono (2015) mengemukakan bahwa pulau kecil mempunyai karakteristik yang unik yaitu sungai-sungainya kecil dan pendek sehingga air hujan yang jatuh dan terkumpul ke sungai langsung dialirkan menuju ke laut sehingga sangat sedikit kesempatan air hujan untuk dapat diresapkan ke dalam tanah. Oleh karena tanah tidak mempunyai kesempatan untuk menahan air, maka di saat kemarau sungai di pulau-pulau kecil tidak dapat mengalirkan air. Oleh karenanya perlu dilakukan kajian terkait dengan ketersediaan air di DAS yang berada di pulau kecil.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketersediaan air di pulau kecil. Lokasi kajian adalah di DAS Brang Kua, Pulau Moyo, Kabupaten Sumbawa, Propinsi NTB.

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada tahun 2017. Lokasi penelitian berada di DAS pulau kecil yang terletak di Pulau Moyo, Kecamatan Labuan Badas, Kabupaten Sumbawa, Propinsi Nusa Tenggara Barat. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Kabupaten Sumbawa, NTB

Bahan dan Peralatan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah : peta dasar (topografi, jenis tanah, penggunaan lahan), data klimatologi (hujan dan temperatur) lokasi kajian dan sekitarnya. Selanjutnya peralatan yang diperlukan meliputi peralatan survei tanah, meteran, GPS, dan perangkat lunak pengolah data (*spread sheet*), serta *ArcView* atau *ArcGIS*.

Metode

Metode yang digunakan adalah Thornthwaite & Mather. Metode ini mendasarkan pada neraca air dimana hujan sebagai input, limpasan permukaan dan evapotranspirasi sebagai output, serta kemampuan tanah menahan air termasuk penutupan lahan merupakan proses input menuju output di dalam DAS.

Pada perhitungan neraca air metode Thornthwaite Mather (1957), beberapa data yang diperlukan yaitu : 1). suhu rata-rata bulanan, 2). curah hujan rata-rata bulanan, 3). letak lintang, 4). nilai pF 2,54 dan pF 4,2, dan 5). kedalaman zona perakaran tanaman (Pramono dan Rahardyan, 2001). Hasil akhir dari perhitungan neraca air tersebut adalah berupa total prediksi limpasan selama satu tahun di lokasi kajian yang identik dengan prediksi potensi air lokasi kajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan

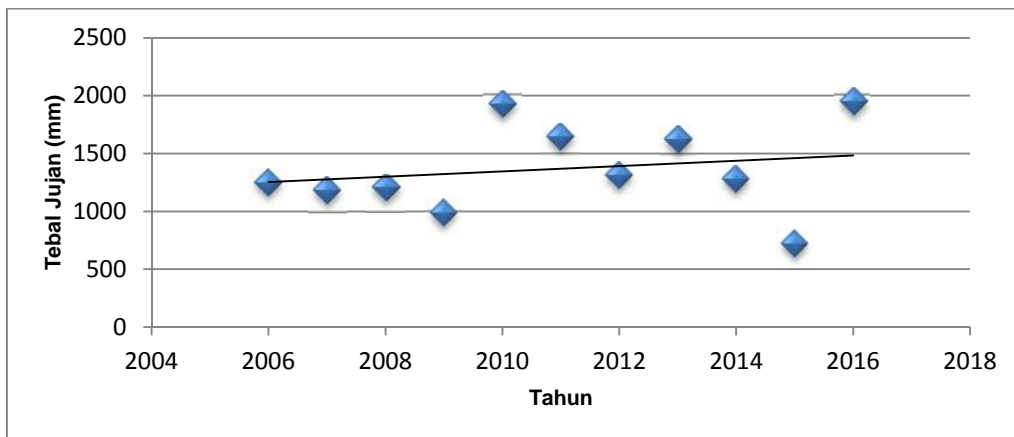
Data curah hujan di DTA Brangkua diperoleh dari stasiun hujan terdekat dari DTA Brangkua karena tidak terdapat stasiun pengamat curah hujan di dtA Brangkua. Stasiun hujan terdekat yaitu stasiun hujan Moyo Hilir yang terletak di pulau Sumbawa.. Hasil pencatatan curah hujan 11 tahun terakhir disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Stasiun Moyo Hilir Tahun 2006 - 2016

Tahun	Bulan												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des	
2006	167.00	281.00	209.00	190.00	56.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	336.00	1251.00
2007	43.00	181.00	443.00	103.00	9.00	14.00	0.00	0.00	0.00	1.00	152.00	232.00	1178.00
2008	289.00	295.00	113.00	111.00	5.00	8.00	1.00	0.00	1.00	86.00	108.00	183.00	1200.00
2009	150.00	301.00	104.00	115.00	36.00	0.00	17.00	0.00	17.00	2.00	168.00	78.00	988.00
2010	492.00	168.00	100.00	62.00	132.00	1.00	91.00	4.00	157.00	94.00	233.00	388.00	1922.00
2011	249.00	317.00	172.00	250.00	232.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	230.00	174.00	1639.00
2012	346.00	157.00	467.00	31.00	70.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	46.00	179.00	1307.00
2013	446.30	334.80	189.60	99.70	98.70	139.00	3.00	0.00	0.00	5.00	65.80	236.80	1618.70
2014	255.20	89.20	465.50	109.00	13.10	1.40	19.10	0.00	0.00	0.00	109.10	214.80	1276.40
2015	54.80	181.30	205.50	57.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.70	174.90	722.30
2016	303.70	464.30	156.80	124.20	40.30	107.70	58.60	3.70	43.70	160.70	151.20	331.90	1946.80
Maks	492.00	464.30	467.00	250.00	232.00	139.00	91.00	4.00	157.00	160.70	233.00	388.00	1946.80
Min	43.00	89.20	100.00	31.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	78.00	722.30
Rata-rata	254.18	251.78	238.67	113.82	62.92	24.65	17.25	0.70	19.88	34.06	120.35	229.85	1368.11

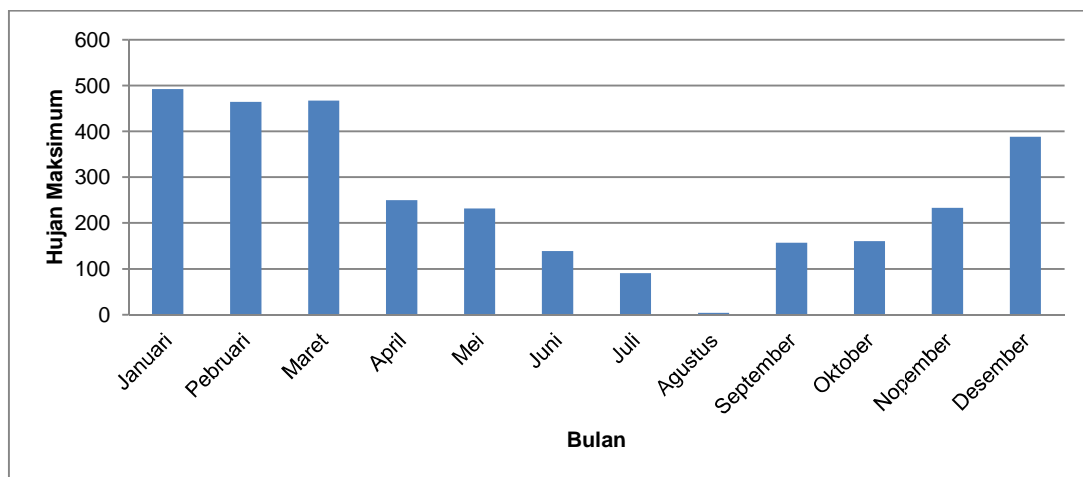
Sumber : Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I

Berdasarkan Tabel 1 di atas nampak bahwa total hujan di stasiun Moyo Hilir adalah berkisar antara 722 mm/tahun sampai dengan 1.946 mm/tahun. Jumlah curah hujan tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2016 yaitu sebesar 1.946 mm/tahun dan jumlah curah hujan tahunan terendah terjadi pada tahun 2015 yaitu sebesar 722 mm/tahun. Selanjutnya jika dicermati lebih jauh, tabel 1 di atas menunjukkan bahwa bulan kering terjadi pada bulan Mei sampai dengan Oktober, sementara sisanya merupakan bulan basah. Kemudian pada Gambar 1 disajikan kecenderungan jumlah curah tahunan di stasiun hujan moyo hilir tahun 2006 - 2016



Gambar 2. Kecenderungan Jumlah Curah Hujan Tahunan Stasiun Hujan Moyo Hilir

Berdasar Gambar 2 tersebut nampak bahwa kecenderungan jumlah curah hujan tahunan di stasiun hujan Moyo Hilir adalah cenderung meningkat. Sedangkan untuk curah hujan maksimum disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Hujan Moyo Hilir

Dari Gambar 3 nampak bahwa curah hujan maksimum tahunan selama 10 tahun terakhir yang tertinggi terjadi pada bulan Januari dengan nilai hujan maksimum sebesar 492 mm.

Penutupan Lahan

Berdasarkan hasil analisis citra DEM SRTM 1 Arc Second tertanggal 23 September 2014 yang diunduh dari USGS, luas Daerah Tangkapan Air (DTA) Brang Kua adalah sebesar 2352,33 ha. Selanjutnya berdasarkan peta tutupan lahan yang diterbitkan oleh Direktorat Pengukuhan, Penatagunaan, dan Tenurial Kawasan Hutan, Dirjen Planologi Kehutanan, dan pencermatan serta penelusuran di lapangan, jenis dan luas penutupan lahan DTA Brang Kua disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Luas penutupan lahan DTA Brang Kua

Jenis penutupan	Luas (ha)	%
Hutan Lahan Kering Primer	1088,1	47
Hutan Lahan Kering Sekunder	997,9	43
Pertanian Lahan Kering	27,5	1
Pertanian Lahan Kering Campur Semak	154,2	7
Semak Belukar	46,2	2
Total	2314,0	100

Dari tabel 2 nampak bahwa penutupan lahan berupa hutan lahan kering primer merupakan jenis penutupan lahan yang tertinggi di DTA Brang Kua, yaitu dengan luasan sebesar 1.088 ha atau sebesar 47 % dari keseluruhan luas DTA. Kemudian selanjutnya hutan lahan kering sekunder yang menempati urutan kedua terbesar jenis penutupan lahan di DTA Brang Kua yaitu sebesar 997,9 ha atau sebesar 43 % dari luas DTA. Dengan demikian kondisi DTA Brang Kua masih sangat baik penutupan lahannya karena dari keseluruhan luas DTA 90% nya adalah berupa hutan. Kondisi tutupan lahan yang masih bagus tersebut merupakan salah satu indikator bahwa kondisi tata air di DTA Brang Kua masih baik.

Selanjutnya beberapa plot ukur dibuat di DTA Brang Kua untuk mengetahui sebaran diameter pohon (> 10 cm) yang masih ada di hutan alam sekunder dan hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 3, 4, 5, dan 6.

Tabel 3. Jenis Pohon di Petak Ukur 1

Nomor	Keliling (cm)	Diameter (cm)	Jenis
1	33	11	Seraah
2	37	12	Ohamayau
3	118	38	Tula
4	72	23	Tula
5	35	11	Gelugu
6	48	15	Tula
7	41	13	Tula
8	57	18	Serumemaju
9	37	12	Buampuu
10	44	14	Buampuu
11	53	17	Tula
12	30	10	Fely
13	43	14	Ohamayau
14	73	23	Tula
15	36	11	Ohamayau
16	40	13	Luhu
17	80	25	Serumemaju
18	70	22	Serumemaju
19	34	11	Tula
20	63	20	Ruje
21	52	17	Tula
22	48	15	Serumemaju
23	38	12	Tula
24	65	21	Buampuu
25	63	20	Luhu

26	63	20	Tula
27	52	17	Serumemaju
28	57	18	Tula
29	86	27	Tula
30	63	20	Tula
31	71	23	Tula
32	104	33	Serumemaju

Tabel 4. *Jenis Pohon di Petak Ukur 2*

Nomor	Keliling (cm)	Diameter (cm)	Jenis
1	86	27	Monggo
2	142	45	Monggo
3	42	13	Mao
4	184	59	Monggo
5	124	39	Salak
6	44	14	Sereo
7	46	15	Mohamango
8	36	11	Fely
9	226	72	Kedondong
10	32	10	Fely
11	49	16	Mohamango
12	81	26	Buampuu
13	41	13	Buampuu
14	84	27	Buampuu
15	38	12	Fely
16	43	14	Mohamango
17	69	22	Posu
18	300	96	Monggo
19	31	10	Fely
20	78	25	Luhu

Tabel 5. *Jenis Pohon di Petak Ukur 3*

Nomor	Keliling (cm)	Diameter (cm)	Jenis
1	63	20	Feli
2	82	26	Tana
3	49	16	Feli
4	34	11	Betimis
5	50	16	Betimis
6	30	10	Betimis
7	59	19	Buampuu
8	55	18	Monggo
9	110	35	Monggo
10	37	12	Monggo
11	87	28	Monggo
12	39	12	Buampuu
13	137	44	Loa
14	60	19	Monggo
15	50	16	Buampuu
16	134	43	Monggo
17	113	36	Merau
18	34	11	Monggo

Tabel 6. Jenis pohon di Petak Ukur 4

Nomor	Keliling (cm)	Diameter (cm)	Jenis
1	55	18	Spada
2	191	61	Kesambi
3	79	25	Tula
4	44	14	Tula
5	35	11	Feli
6	30	10	Monggo
7	180	57	Monggo
8	110	35	Monggo
9	43	14	Wuampuu
10	77	25	Wuampuu

Ketersediaan Air DTA Brang Kua

Perhitungan ketersediaan air DTA Brang Kua dilakukan dengan pendekatan neraca air model Thornthwaite Mather. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Neraca Air DTA Brang Kua Tahun 2016

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jumlah
Temperature (°C)	27.5	26.8	27.5	27.8	28.2	27.3	26.9	26.9	27.8	28.1	28.3	27.0	
Heat index	13.21	12.76	13.21	13.42	13.72	13.07	12.78	12.78	13.42	13.65	13.8	12.85	
Unadj.Pot.Evapotr.(PE)	4.8	4.6	4.8	4.8	5	4.7	4.6	4.6	4.9	5	5	4.6	
Correction factor	32.4	29.1	31.5	29.7	30.3	29.1	30	30.6	30	31.8	31.2	32.7	
Adj.PE	155.5	133.9	151.2	142.6	151.5	136.8	138	140.8	147	159	156	150.4	
Rainfall (mm)	303.7	464.3	156.8	124.2	40.3	107.7	58.6	3.7	43.7	160.7	151.2	331.9	1947
P - PE	148	330	6	-18	-111	-29	-79	-137	-103	2	-5	181	
Accumulasi Pot.WL				-1	-130	-215	-294	-431	-535	-533	-538		
Storage	350	350	350	349	241	188	131	89	76	71	67	248	
Storage	0	0	0	-1	-108	-53	-57	-42	-13	-5	-4	181	
AE	156	134	151	125	148	161	116	46	57	166	155	150	1564
Defisit	0	0	0	17	3	-24	22	95	90	-7	1	0	198
Surplus	148	330	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	484
Runoff (mm)	0	74	202	104	52	26	13	6	3	2	1	0	484

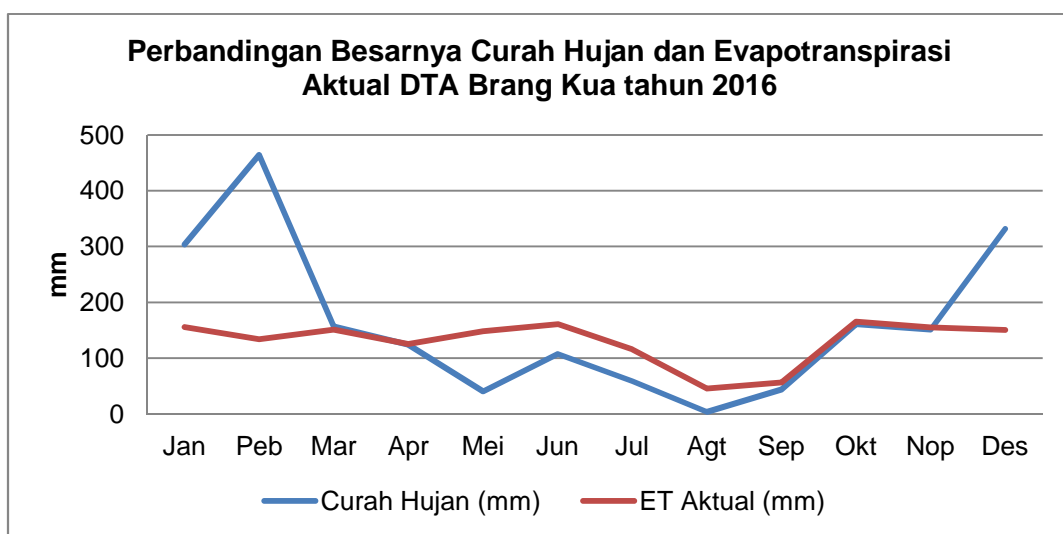
Sumber : Hasil perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan neraca air dengan metode Thornthwaite Matter seperti disajikan pada Tabel 7 nampak bahwa prediksi hasil air air tahunan DTA Brang Kua tahun 2016 adalah sebesar 484. Dengan demikian setelah dilakukan konversi maka dapat dikatakan bahwa ketersediaan air tahunan di DTA Brang Kua untuk tahun 2016 adalah sebesar 11.201.538 m³/thn dari jumlah curah hujan yang turun di DAS tersebut sebesar 1.947 mm/tahun. Ketersediaan air bulanan terkecil pada tahun 2016 terjadi pada bulan Januari (0 mm) dan Desember (0 mm). Kemudian ketersediaan air terbesar pada tahun 2016 terjadi pada bulan Maret (202 mm). Dari perhitungan tersebut diperoleh koefisien limpasan di DTA Brang Kua adalah sebesar 0.25 pada tahun 2016.

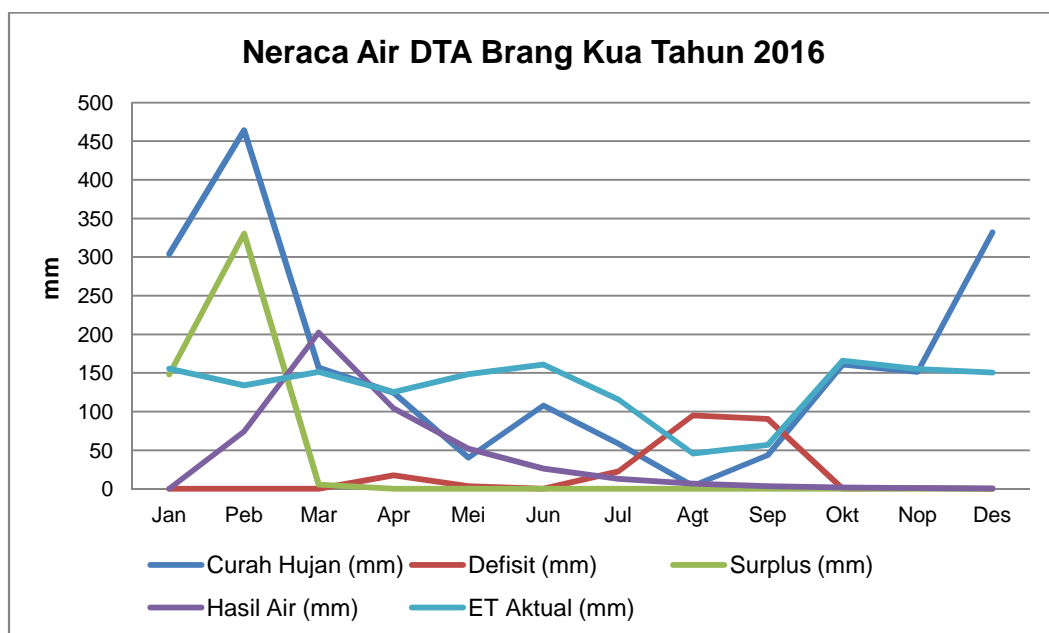
Dari Tabel tersebut di atas nampak bahwa pada tahun 2016 di DTA Brang Kua, bulan kering (curah hujan bulanan < 100 mm/ bulan) terjadi pada bulan Mei kemudian bulan Juli sampai dengan September. Sementara itu bulan terkering di DTA Brang Kua jatuh pada bulan Agustus dengan curah hujan bulanan sebesar 3,7 mm.

Selanjutnya besarnya evapotranspirasi aktual yang terjadi di DTA Brang Kua tahun 2016 adalah sebesar 1.564 mm. Berdasarkan analisis, total besarnya nilai evapotranspirasi

aktual tahunan yang terjadi di DTA Brang Kua pada tahun 2016 nilainya masih di bawah total curah hujan tahunannya (1.947 mm) sehingga kondisi DTA Brang Kua tidak terjadi defisit ketersediaan air. Namun jika dilihat lebih detail per bulan maka akan nampak pada bulan-bulan tertentu terjadi defisit ketersediaan air sebagai contoh pada bulan Mei sampai dengan September dan mencapai puncaknya pada bulan Juni. Pada bulan-bulan tersebut terjadi defisit ketersediaan air karena nilai evapotranspirasi aktual lebih besar dari pada curah hujannya. Namun demikian hal tersebut masih bisa tertutupi oleh ketersediaan air yang cukup besar di bulan-bulan sebelumnya sehingga secara total tahunannya di DTA Brang Kua tidak terjadi defisit ketersediaan air. Perbandingan besarnya curah hujan dan nilai evapotranspirasi aktual disajikan pada Gambar 3. Kemudian pada Gambar 4 disajikan neraca air DTA Brang Kua Tahun 2016.



Gambar 3. Perbandingan Curah Hujan dan Nilai Evapotranspirasi Aktual DTA Brang Kua



Gambar 4. Neraca Air DTA Brang Kua Tahun 2016

KESIMPULAN

1. Prediksi ketersediaan air tahunan DTA Brang Kua tahun 2016 sebesar 484 mm dari curah hujan tahunan sebesar 1.947 mm
2. Defisit air di DTA Brang Kua mulai terjadi pada bulan Mei dan mencapai puncaknya pada bulan Juni. Pada bulan September defisit air mulai berkurang seiring dengan mulai terjadinya hujan pada bulan September dan terus meningkat curah hujannya.
3. Hasil air terkecil di DTA Brang Kua terjadi pada bulan Desember dan Januari dan mencapai puncaknya pada bulan Maret.
4. Puncak curah hujan terjadi pada bulan Pebruari sehingga surplus air juga terjadi pada bulan Pebruari dan berlangsung sampai dengan bulan Maret, hal ini tercermin dengan meningkatnya aliran sungai mulai bulan Januari dan mencapai puncaknya pada bulan Maret.

REFERENSI

- Cahyadi, A., Marfai, M.A., Tivianto, T.A., Wulandri, Wahyu, H. 2013. Analisis distribusi spasial salinitas air tanah di pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Prosiding Seminar Pendayagunaan Informasi Geografis untuk Optimalisasi Otonomi Daerah.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia nomor P. 61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Pramono, I.B., dkk., 2015. Sistem Perencanaan dan Kelembagaan DAS Pulau Batam dan Karakteristik DAS Pulau Bintan. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Surakarta
- Pramono, I.B. dan Rahardyan N.A., 2001. Pedoman Teknis Perhitungan Neraca Air dengan Metode Thornthwaite-Mather. Info DAS. Balai Teknologi Pengelolaan DAS Surakarta. Surakarta.
- Supangat, A.B., 2005. Kajian Kesetimbangan Tata Air Dalam Rangka Perencanaan Tata Ruang Di Wilayah Sub DAS Cirasea. Thesis S-2. Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Thornwhaite, C. W. and J. R. Mather. 1957. *Instruction and Tables for Computing Evapotranspiration and Water Balance*. Publication in Climatology. Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology.