

POTENSI RUN-OFF SUB DAS KARANGMUMUS DI KOTA SAMARINDA (RUN-OFF POTENTIAL AT R.B.A KARANGMUMUS IN SAMARINDA CITY)

Akas Pinarigan Sujalu

Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda,
Samarinda 75123, Indonesia
e-mail; pinaringan_b@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menghitung Potensi Run-off berdasarkan Kesetimbangan Air bulanan Sub DAS Karangmumus di Kota Samarinda. Wilayah hujan kawasan ini termasuk dalam Kelas Wilayah III (1500-2000 mm/thn), dengan curah hujan Pola Tunggal atau Pola Ganda dengan Pola C. Periode curah Hujan tinggi terjadi pada bulan Desember dan April, sedangkan periode curah hujan rendah terjadi pada bulan September dan November. Kesetimbangan Air bulanan menunjukkan kawasan ini mengalami surplus air surplus air selama 7 (tujuh) bulan atau kumulatif sebesar 522.9 mm tahun⁻¹ dengan potensi run off sebesar 259.6 mm tahun⁻¹

ABSTRACT

The aim from this research is to find out Run-off potential with the basically water balance at Sub River Basin Area (RBA) Karangmumus. The rain plot this area have the Class III (1500 – 2000 mm/ year). With the Bimodel or Double Wave rainfall models with C patern. The hight rainfall depth periode at December and April, therefore the low rainfall depth at September andn November. Water Balance monthly indicated that this area have to water surplus 7 month or total amounts water surplus 522.9 mm year⁻¹, and then kumulative potential runoff amount 259.6 mm year⁻¹.

Key Words : Run-off, Water Balanced

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang dapat terbarukan dan dapat dijumpai dimana-mana, meskipun secara kuantitas maupun kualitas masih terbatas keberadaan maupun ketersediaannya baik ditinjau secara geografis maupun menurut musim. Oleh sebab itu, peningkatan penggunaan akan mengakibatkan intervensi manusia terhadap sumberdaya air makin besar. Hal tersebut akan memungkinkan terjadinya perubahan tatanan dan siklus hidrologi wilayah seperti makin tidak meratanya sebaran dan keberadaan air, baik secara spasial maupun temporal serta penurunan mutu air. Pada saat yang sama efisiensi pemanfaatan dan penggunaan air semakin rendah dan seringkali mengabaikan wilayah dimana aliran air tersebut berasal, atau Daerah Aliran Sungai (DAS).

Seiring dengan perkembangan kota, maka sebagian besar kawasan hulu dari Sub DAS Karangmumus telah mengalami tekanan degradasi terutama akibat pembalakan, kebutuhan pemukiman, dan perubahan fungsi kawasan. Kondisi tersebut sangat nyata terlihat pada kawasan rawa-rawa bantaran yang membentang di sepanjang sungai Karangmumus Hilir dan bagian hilir anak sungai-sungai lain, sebagiaian besar telah berubah menjadi kawasan ekonomi dan pemukiman.

Dampak langsung yang dirasakan adalah terjadinya perubahan Kesetimbangan Air di Sub DAS Karangmumus yang berwujud dengan kejadian kekeringan dan banjir yang semakin meluas dan semakin sering mendera berbagai aspek kehidupan (Suyitno, 1989; Anonim, 2001)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama lebih kurang 6 (enam) bulan (Juli-Desember) di Sub DAS Karangmumus, khususnya di sub-sub DAS yang bermuara dan tertampung di Waduk Benanga Kec. Samarinda Utara , mencakup kawasan seluas sekitar 18 000 hektar atau sekitar 57 % dari luasan Sub DAS Karangmumus.Data yang dikumpulkan baik data primer maupun sekunder yang terkait dengan penelitian, meliputi:

- Iklm, khususnya curah hujan dan evaporasi
- Karakteristik fisiografi, khususnya kelerengan lahan
- Kondisi tanah, khususnya yang berhubungan dengan status air dalam tanah
- Kondisi vegetasi, khususnya dominasi vegetasi penutup lahan
- Kondisi hidrologis, khususnya debit limpasan sungai
- Peta atau foto udara kawasan dengan berbagai skala
- Keadaan sosial ekonomi kawasan (Monografi Daerah).

Metode yang digunakan untuk menghitung keseimbangan air dalam penelitian ini adalah metode yang dikemukakan oleh Hewlett dan Nutter (1982), dengan rumus:

$$Pg = Et + Q \pm \Delta S$$

Dimana: Pg = curah hujan bulanan atau tahunan (mm)

Et = Evapotranspirasi Total (mm)

Q = limpasan permukaan (debit aliran sungai)

ΔS = Perubahan kandungan air tanah

Adapun analisis pengolahan data yang dilakukan pada setiap komponen dari rumus Kesetimbangan Air tersebut adalah sebagai berikut:

Curah hujan (Pg), ditentukan dengan cara rata-rata aljabar dengan rumus:

$$\overline{Pg} = \frac{1}{N} (R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n),$$

Dimana : \overline{Pg} = Curah hujan rata-rata sub DAS (mm)

N, n = jumlah titik pengambilan data hujan

R_1, R_2, \dots, R_n = curah hujan di setiap titik pengamatan (mm)

Evapotranspirasi Total (Et), dianalisa menggunakan data Suhu udara menggunakan metode Jensen Haise (1973) yang dikutip Paembonan (1983).

Debit Sungai (Q), menggunakan data hasil pengukuran dari alat Automatic Water Level Recorder (AWLR) dan SPAS beberapa sungai. Perhitungan Kesetimbangan Air dilakukan beberapa tahap analisis sebagai berikut:

- mengisi data curah hujan (Pg) bulanan
- mengisi nilai Evapotranspirasi total (Et)
- mengisi nilai kumulatif air yang hilang secara potensial (APWL),
jika $P_{gn} = 0$, maka $APWL_n = -E_{tn} + APWL(n-1)$
jika $P_{gn} < E_{tn}$, maka $APWL_n = P_{gn} - E_{tn} + APWL(n-1)$
jika $P_{gn} > E_{tn}$, maka $APWL_n = 0$
- mengisi nilai penyimpanan air tanah (S), dengan kriteria
jika $APWL = 0$, maka nilai $S = S(n-1) + (P_{gn} - E_{tn})$
jika $APWL < 0$, maka nilai S ditentukan menggunakan persamaan
- mengisi perubahan kandungan air tanah (ΔS), $\Delta S = -S(n-1) + S_n$
- mengisi nilai surplus dan defisit air, dengan persamaan:
jika defisit (D) maka $D = Et - Ea$
Jika surplus (S), pada kondisi $\Delta S = 0$, maka $S = Pg - Et$
pada kondisi $\Delta S > 0$, maka $S = Pg - Et - \Delta S$
- potensi runoff (teoritis) = $\sum 0.5S_i$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sub DAS Karangmumus merupakan bagian dari DAS Mahakam terletak pada koordinat antara $0^{\circ}17'30''$ - $0^{\circ}30'00''$ LS dan $117^{\circ}06'00''$ - $117^{\circ}22'00''$ BT dengan luas wilayah mencapai 31 475 Ha. Terbagi dalam 9 wilayah sub-sub DAS, yaitu sub-sub DAS Karangmumus, sub-sub DAS Lantung, sub-sub DAS Pampang, sub-sub DAS Muang, sub-sub DAS Karangasam, sub-sub DAS Bayur, sub-sub DAS Jayamulya, sub-sub DAS Siring dan sub-sub DAS Betapus serta beberapa sungai kecil lainnya.

Wilayah Sub DAS Karangmumus mencakup 5 (lima) kecamatan, yaitu kecamatan Samarinda Utara, Samarinda Ilir, Samarinda Ulu dan Lempake dan kecamatan Muara Badak. Wilayah Sub DAS Karangmumus mempunyai bentuk topografi yang bervariasi, dengan ketinggian wilayah topografi yang berkisar antara 10-120 m dpl dengan variasi ketinggian yang beragam.

Tabel 1. Luas wilayah Sub DAS Karangmumus berdasarkan kelas keterengn

Kisaran Keterengn (%)	Kelas Lereng	Luas	
		Hektar	(%)
0 ~ 8	I (Datar)	4.907,85	15,59
8 ~ 15	II (Landai)	2.780,66	8,83
15 ~ 25	III (Agak Curam)	18.134,51	57,62
25 ~ 40	IV (Curam)	6.398,13	20,33
>40	V (Sangat Curam)	472,93	1,50
J u m l a h		31.475	100.00

Sumber : Hasil analisis peta kelas keterengn sub DAS Karang Mumus (2003), Mallisa (1999), Handayani (2002), BP-DAS (2002), Kurniawan (2003)

Vegetasi penutup lahan dikawasan hutan wilayah sub DAS Karangmumus umumnya didominasi dari jenis-jenis dari famili Dipterokarpa sedangkan vegetasi pada lahan-lahan yang berada di luar kawasan hutan umumnya didominasi semak belukar dan di daerah sekitar pemukiman merupakan potensi tanaman pertanian (Tabel 2).

Tabel 2. Tipe penggunaan Lahan diwilayah Sub DAS Karangmumus

No.	Tipe Penggunaan Lahan	Luasan	
		(ha)	(%)
01.	Ladang (Ld)	203,13	0,65
02.	Hutan (Ht)	146,15	0,46
03.	Belukar (Bk)	6.996,25	22,23
04.	Kebun Campuran (Kc)	4.473,44	14,21
05.	Semak (Sm)	14.501,36	46,07
06.	Sawah (Sw)	648,99	2,06
07.	Kebun (Kb)	1.106,64	3,52
08.	Pemukiman (Pm)	2.267,78	7,21
09.	Perluasan Permukiman (Pp)	215,61	0,69
10.	Rawa (Rw)	915,63	2,91
Jumlah		31.475,00	100

Sumber : Hasil analisis peta penggunaan Lahan Sub DAS Karangmumus (2003), Mallisa (1999), Handayani (2002), BP-DAS (2002), Kurniawan (2003)

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Kotamadya Samarinda tahun 2006, *catchmen area* kelurahan Lempake merupakan kawasan penyanggah banjir. Sedangkan pada daerah desa Benanga, Pampang dan Tanjung Batu yang berfungsi sebagai *reservoir* air pada musim kemarau dan pengatur debit sungai yang dialirinya. Kondisi geografis dan topografi di wilayah Sub DAS Karangmumus bervariasi dengan berbagai jenis dan tipe tanah sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Lahan Sub DAS Karangmumus

Desa	PH	Kemiringan Lahan (%)	Ketinggian Tempat (dpl)	Drainase
Kec. Samarinda Utara	4,5 – 5	0 – 25	0 – 30	Sedang
Kec. Samarinda Ulu	4,5 – 5	0 – 25	0 – 30	Sedang
Kec. Samarinda Ilir	4,5 – 5	0 – 25	0 – 40	Sedang
Kec. Lempake	5 – 7	0 – 25	0 – 35	Sedang
Kec. Muara Badak	4,5 – 5	0 – 25	0 – 40	Sedang

Berdasarkan data curah hujan dari 3 (tiga) stasiun pengamat iklim di kawasan Sub DAS Karangmumus periode tahun 2001–2005 dapat diketahui bahwa curah hujan rata-rata bulanan berkisar antara 104–214 mm/bulan atau rata-rata sebesar 168 mm/bulan, sedangkan curah hujan rata-rata tahunan berkisar antara 1510–2850 mm/tahun atau rata-rata sebesar 2018 mm/tahun. Curah hujan tersebut terjadi pada hari hujan (HH) bulanan berkisar antara 9 hh–14 hh dengan rata-rata curah hujan terjadi 11 hh/bulan.

Analisis karakterisasi curah hujan mencakup 4 komponen utama, yaitu:

1. Penyebaran Curah Hujan Tahunan daerah ini tergolong dalam Kelas Wilayah III (curah hujan antara 1500 – 2000 mm/ tahun).

2. Penyebaran Tipe Curah Hujan kawasan Sub DAS Karangmumus memiliki 1 periode bulan kering (bulan dengan curah hujan antara <100 mm/bulan). Sehingga diperoleh nilai $Q = \pm 9.9 \%$, atau tipe hujan A (yang dapat diartikan bahwa kawasan Sub DAS Karangmumus merupakan daerah yang sangat basah dengan vegetasi hujan tropika
3. Pola Curah Hujan Ganda atau Bimodel (*Double Wave*) dengan notasi Pola C, periode curah hujan tinggi terjadi pada bulan Desember dan April, sedangkan periode curah hujan rendah terjadi pada bulan September dan November.
4. Zona Agroklimat, Sub DAS Karangmumus memiliki 1 bulan kering (BK), 8 bulan lembab (BL) dan 3 bulan basah (BB), termasuk zona agroklimat E1.

Tabel 4: Data Iklim Rata-Rata Bulanan kawasan Sub DAS Karangmumus (0°17'30"-0°30'00" LS dan 117°06'00"-117°22'00" BT)

Unsur-Unsur Iklim	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Curah hujan (mm/bulan)	194	123	233	333	183	113	178	121	104	134	198	214
Hari Hujan (hari)	12	11	12	14	12	11	9	10	9	11	11	12
Suhu Udara (°C)	26.8	26.7	27.0	27.2	27.0	26.6	26.2	26.5	26.6	26.9	26.9	26.9
Kelembaban Udara (%)	87.2	86.3	89.2	90.2	88.6	86.5	85.6	86.2	83.4	85.9	87.1	86.3
Radiasi Surya (Kkal/cm ²)	0.55	0.48	0.51	0.53	0.53	0.51	0.51	0.49	0.41	0.44	0.44	0.52

Keterangan : * Data tahun 2001 – 2005;

Analisa tingginya evapotranspirasi potensial (ETP) kawasan Sub DAS Karangmumus dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Hasil perhitungan status air dalam tanah disajikan pada tabel 7. Data sifat fisik tanah diperoleh terutama yang berhubungan dengan status air dalam tanah diperoleh dari hasil analisis sifat fisik tanah di laboratorium tanah BPTP Prop. Kaltim dari Heriansyah (2004) secara lengkap disampaikan pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Rata-Rata Kandungan Air Tanah Kumulatif (mm) Beberapa Wilayah di Sub DAS Karangmumus¹ (Heriansyah, 2004)

No	Wilayah	KL (mm) ³	TLP (mm) ⁴	KAT (mm) ⁵
1	Lempake Jaya	301	33	268
2	Sempaja	294	25	279
3	Benanga	328	29	299
4	Gunung Kapur	275	31	244
5	Pampang	294	43	251
Jumlah				1341
Rata-Rata				268

Kesetimbangan Air mengandung pengertian tentang rincian masukan (*input*) dan keluaran (*output*) air di suatu tempat pada suatu periode waktu tertentu, yang disusun dalam bentuk persamaan kuantitatif, yang memberikan informasi dalam bentuk nilai kuantitatif dari masing – masing komponen *input* dan *output* air, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran Tabel 1.

Hasil analisa Kesetimbangan Air Bulanan tersebut diatas dapat diketahui bahwa daerah ini mengalami surplus selama 8 bulan yang terjadi pada periode bulan Januari – Juni dan pada bulan November - Desember. Adapun surplus air bulanan secara terinci adalah pada bulan Januari sebesar 27.0 mm, bulan Februari sebesar 57,3 mm, bulan Maret sebesar 119.7 mm (surplus bulanan yang tertinggi), bulan April sebesar 72,8 mm, bulan Mei sebesar 48,4 mm, bulan Juni sebesar 19.6 mm (surplus bulanan yang terendah), bulan November sebesar 58,7 dan bulan Desember sebesar 75,3 mm keseluruhan surplus air tersebut mencapai 478,8 mm/tahun.

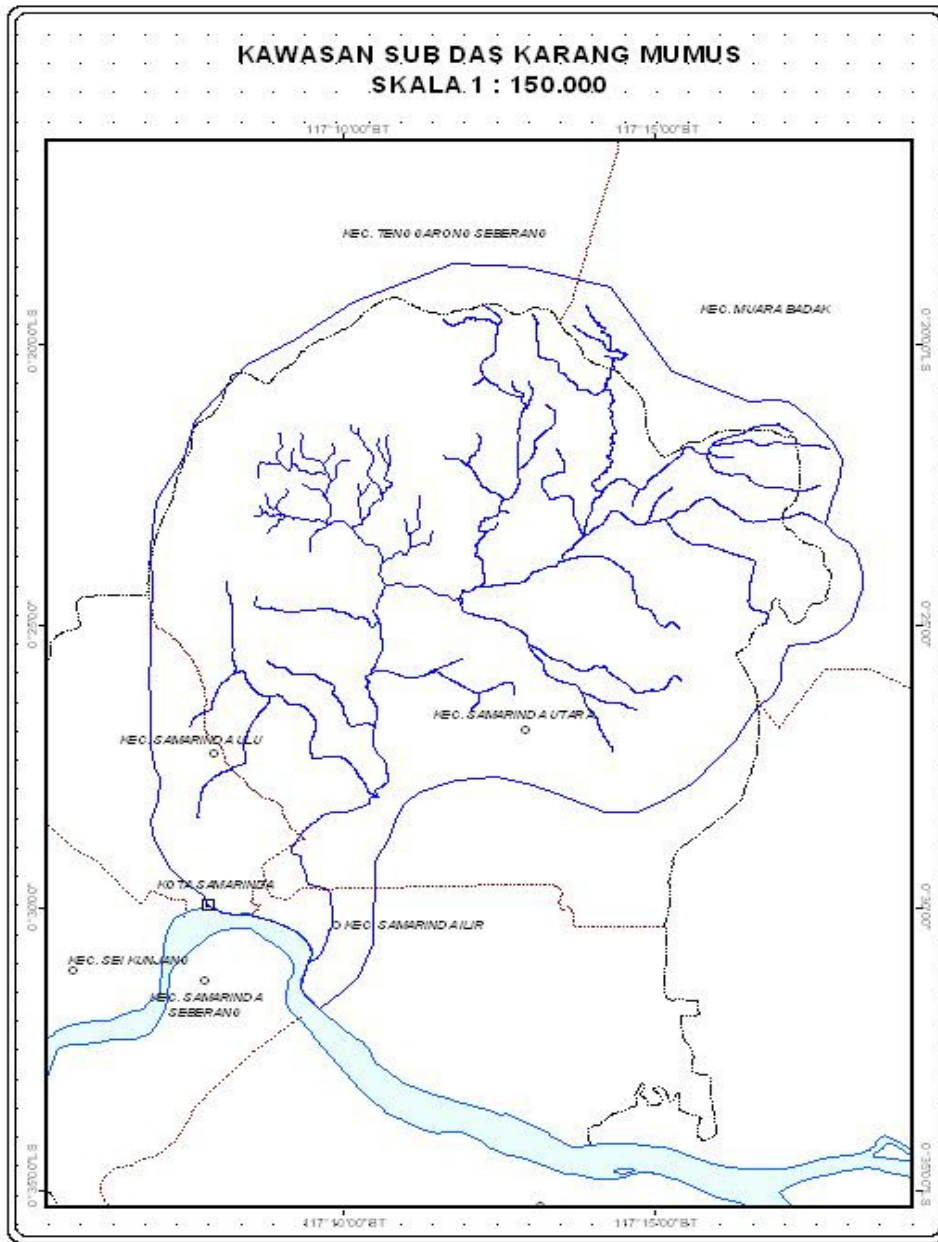
Selain mempunyai surplus air bulanan, daerah ini secara normal mengalami defisit air kumulatif bulanan pada periode bulan Juni – Oktober secara keseluruhan sebanyak 44.5 mm/tahun, dengan perincian defisit pada bulan Juni sebesar 0.4 mm/bulan, Juli sebesar 0.3 mm/bulan, bulan Agustus sebesar 3.9 mm/bulan, bulan September sebesar 13,6 mm/bulan dan bulan oktober sebesar 26,7 mm/bulan. Berdasarkan analisa surplus air yang terjadi di kawasan ini, maka akan mengalami 7 bulan potensi aliran permukaan (run off) yaitu periode bulan Januari-Mei dan periode bulan November-Desember. secara keseluruhan potensi aliran permukaan (Run off) yang akan terjadi di kawasan sub DAS Karangmumus 259.6 mm tahun⁻¹

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya sungai Karangmumus posisinya membelah kota Samarinda, dan mengingat besarnya potensi run off yang terjadi di kawasan Karangmumus serta dengan mempertimbangkan kondisi

topografi wilayah, maka di kawasan Sub DAS Karangmumus sangat dimungkinkan untuk membangun bendungan atau waduk, yang memiliki berbagai fungsi. Meskipun fungsi utama dibangunnya bendungan tersebut adalah menampung surplus air bulanan yang berpotensi menghasilkan run off cukup besar di wilayah ini, sekaligus sebagai cadangan air pada periode bulan-bulan defisit air yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai keperluan termasuk air minum.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian secara keseluruhan dapat diperoleh kesimpulan bahwa debit sungai Karangmumus tertinggi terjadi pada bulan April. Selain itu kawasan sub DAS Karangmumus berpotensi mengalami surplus air selama 7 (tujuh) bulan atau kumulatif sebesar $478.8 \text{ mm tahun}^{-1}$ dengan potensi run off sebesar $259.6 \text{ mm tahun}^{-1}$.



Gambar 1. Kawasan sub DAS Karangmumus

DAFTAR ACUAN

- Aini, F. 1997. Studi Tentang Debit Air dan Sedimen terlarut sub DAS Manggar Besar Kota Balikpapan. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Univ. Mulawarman. (tidak dipublikasikan)
- Anonim. 2001. Inventarisasi dan Identifikasi Daerah Rawan Lingkungan di Sub DAS Karang mumus Samarinda (Pemetaan tingkat bahaya erosi). BAPEDALDA Prop. Kaltim.
- Arsyad. S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Departemen Ilmu-ilmu tanah. Institut Pertanian Bogor.
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan DAS. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hamilton, L.S and P.N. King. 1983. Tropical Forest Watersheds, Hidrologic and soils response to major uses of conservation. Westview Press. Colorado. USA.
- Hewlett, J. and Nutter, D. 1982. An Outline of Forest Hydrology. Principles of Forest Hydrology. University of Georgia Press Athens. Georgia. USA.
- Ismail dan Ismail B. 2004. Analisis Hubungan Antara Jeluk Hujan Dengan Debit Air Sungai Pampang pada Sub DAS Karangmumus. Laporan Penelitian. (tidak dipublikasikan).
- Junur, H.M., Wasaraka dan J.J. Fransz. 1985. Dasar Umum Ilmu Kehutanan. BK PTN Bag. Timur. Ujung Pandang.
- Lee, R. 1990. Hidrologi Hutan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Linsley, R.K., M.A. Kohler and J.L.H. Paulus. 1986. Hydrology for Engineers. 3th. McGraw Hill. Inc. London.
- Martha, J. dan W. Adidarma. 1982. Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi. Penerbit NOVA. Bandung.
- Paembonan, S. 1993. Pengelolaan DAS dan Pengaruh Hutan. Diktat. Fakultas Kehutanan. Universitas Hassanuddin.
- Pramudibyo, R.I.S. 1975. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Seyhan, E. 1990. Dasar-Dasar Hidrologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sosrodarsono, S. dan K. takeda. 1983. Hidrologi Untuk Pengairan. PT Pradnya Paramitha. Jakarta.
- Subarkah, S. 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air. Idea Dharma. Bandung.
- Suyitno, H. 1989. Studi Tentang Debit Aliran Sungai dan Debit Suspensi Pada Jembatan Gantung Sub DAS Karangmumus. Skripsi. Jur. Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Universitas Mulawarman. (tidak dipublikasikan).
- Trisusanto, A. 2002. Pengelolaan Rencana Kawasan Lindung Hulu DAS Karang Mumus Kota Samarinda melalui pendekatan Masyarakat Lokal. Thesis. Program Pascasarjana. Fakultas Teknik Sipil. Institut Teknologi Surabaya. (tidak dipublikasikan).

LAMPIRAN

Tabel 1. Keseimbangan Air Bulanan di Sub DAS Karangmumus

Parameter	Bulan											
	Jan.	Feb.	Mar	Apr.	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt.	Nov.	Des.
Curah hujan/CH (mm)	194.0	143.0	233.0	333.0	183.0	113.0	178.0	121.0	104.0	134.0	198.0	214.0
Evapotr.Pot. /ETP (mm)	139.0	138.7	139.6	140.2	139.6	138.4	137.2	138.1	138.4	139.3	139.3	138.7
CH – ETP (mm)	55.0	4.3	94.4	192.8	42.4	-25.4	40.8	-17.1	-34.4	-5.3	58.7	75.3
APWL (mm)	0	0	0	0	0	0	0	-17.1	-51.5	-61.8	0	0
Kand. Air Tanah/KAT (mm) ¹	268	268	268	268	268	242,6	268	250.9	198.5	136.7	185.4	260.7
Δ KAT (Δ S)	0	0	0	0	0	-25.8	0	-17.1	-58.0	-62.0	-3.3	0
Evapotranspirasi Akt./ETA (mm) ²	139.0	138.7	139.6	140.2	139.6	138.4	136.9	142.0	152.0	196.0	139.3	138.7
Defisit (mm)	0	0	0	0	0	0.4	0.3	3.9	13.6	26.7	0	0
Surplus (mm)	55.0	4.3	94.4	192.8	42.4	0	0	0	0	0	58.7	75.3
Potensi Run Off	22.5	27.7	74.9	171.3	192.5	-	-	-	-	-	29.4	37.7

Keterangan :

1. Kandungan Air Tanah (KAT) sebesar Kapasitas Lapang (KL)
2. Evapotranspirasi Aktual (ETA) pada periode waktu defisit ($CH < ETP$) diperoleh dari $CH (mm) + \Delta KAT$. Sedangkan pada saat surplus ($CH > ETP$) besarnya sama dengan ETP