

PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KETERSEDIAAN AIR BAKU DI KABUPATEN MOJOKERTO

Alwafi Pujiraharjo, Arief Rachmansyah, Indradi Wijatmiko, Agus Suharyanto, Yulvi Zaika, Pudyono, M. Hamzah Hasyim

**Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang
Jl. Mayjen Haryono 147 Malang**

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang penting dalam kehidupan manusia dimana merupakan sumber daya alam yang harus dijaga ketersediaannya. Perubahan dan penggunaan lahan serta perubahan cuaca dapat menimbulkan perubahan pada kondisi sumber air. Perubahan tersebut dapat mempengaruhi ketersediaan air. Kondisi saat ini di Kabupaten Mojokerto, terdapat beberapa mata air dan sumur yang mengalami penurunan kuantitas. Apabila tidak dilakukan usaha perlindungan dan perbaikan mata air, maka dapat menimbulkan kondisi dimana tidak ada sumber air yang dapat diambil lagi. Untuk lebih memahami masalah kesediaan air di Kabupaten Mojokerto, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi kesediaan air di Kabupaten Mojokerto. Penelitian akan dilakukan dengan mengumpulkan data-data dan informasi yang dapat digunakan dalam analisis ketersediaan air. Data yang diperoleh dapat berupa data primer dan sekunder. Data-data tersebut kemudian juga akan dianalisis dengan adanya pengaruh perubahan iklim. Akibat perubahan iklim debit banjir andalan dari aliran permukaan (run off) diperkirakan menurun drastis, begitu pula air hujan yang akan meresap menjadi air tanah.

Kata kunci: Mojokerto, perubahan iklim, kesediaan air

PENDAHULUAN

Beberapa mata air yang sekarang menjadi sumber air baku PDAM Kabupaten Mojokerto, 5 mata air dan 11 sumur, mengalami penurunan kuantitas dan kualitas. Data-data observasi awal dari IUWASH mengindikasikan bahwa debit kecepatan aliran pada mata air di atas secara umum mengalami penurunan. Sebagai contoh, debit dari beberapa mata air mengalami penurunan sampai dengan 60% dibandingkan dengan keadaan awal.

Permasalahan kerentanan ketersediaan sumber air di Kabupaten Mojokerto terindikasikan melalui penurunan debit aliran mata air dan sumur dalam yang signifikan. Seperti yang dialami oleh mata air – mata air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Mojokerto, yaitu:

- 1) Mata air Jubel (18,4 liters/detik)
- 2) Mata air Wonolopo (30 liters/detik)

- 3) Mata air Coban Pelangi (10 liters/detik)

- 4) Mata air Mojo (10 liters/detik)

- 5) Mata air Ubalan (10 liters/detik)

Berkurangnya debit ini berpotensi terhadap sulitnya pemenuhan kebutuhan air bersih ataupun air minum untuk dikonsumsi masyarakat di Kabupaten Mojokerto. Bila tidak ada usaha perlindungan dan perbaikan sumber air, penurunan debit ini diyakini akan terus berlangsung hingga tiba pada kondisi kritis, dimana tidak ada sumber air yang dapat diambil lagi.

Dalam rangka memahami permasalahan kerentanan ketersediaan sumber air di Kabupaten Mojokerto, diperlukan suatu studi pendahuluan mengenai kondisi sumber air yang

melingkupi mata air, sumur bor dan air limpasan.

Studi pendahuluan dilaksanakan dengan cara mengumpulkan informasi yang memadai pada kondisi sumber air yang ada sekarang dan infrastruktur untuk penyediaan air bersih / air minum oleh PDAM. Informasi tersebut diperoleh dari berbagai sumber, baik yang berupa data sekunder, meliputi: literature review, data dari PDAM serta sumber lain (BPDAS, BMKG, dll), maupun data primer yang berupa investigasi lapangan dengan wawancara, foto dan video.

STUDI PUSTAKA

Berdasarkan data yang diperoleh dari Buku Kabupaten Mojokerto, maka dapat diketahui beberapa data sebagai berikut Kabupaten Mojokerto secara geografis terletak pada koordinat $111^{\circ}20'13''$ hingga $111^{\circ}40'47''$ Bujur Timur dan $7^{\circ}18'35''$ hingga $7^{\circ}47'0''$ Lintang Selatan. Luas wilayah Kabupaten Mojokerto mencapai 692,15 km² atau 97.519,97 Ha. Secara administratif, wilayah Kabupaten Mojokerto terdiri dari 18 kecamatan dan 304 desa / kelurahan.

Iklim dan curah hujan di Kabupaten Mojokerto.

Seperti wilayah lainnya di Indonesia, wilayah Kabupaten Mojokerto memiliki iklim tropis basah. Di wilayah ini juga hanya dikenal dua musim, yakni kemarau dan penghujan. Bulan hujan berlangsung selama hampir 4 bulan, yakni antara Desember sampai Maret, sedangkan bulan kemarau berlangsung selama 5 bulan, yakni Juni – Oktober. Suhu udara rerata tahunan berkisar antara 25 sampai 35 derajat Celcius. Wilayah selatan umumnya mempunyai suhu udara lebih rendah dibandingkan dengan utara.

Dari hasil pemantauan 18 stasiun hujan di wilayah Kabupten Mojokerto, curah hujan tahunan di wilayah Kabupaten Mojokerto tergolong tinggi,

yakni berkisar antara 1900 sampai 2300 per tahun. Namun demikian curah hujan yang tinggi ini tidak merata. Wilayah kabupaten yang berada di utara Sungai Brantas cenderung lebih rendah dibandingkan dengan wilayah bagian selatan.

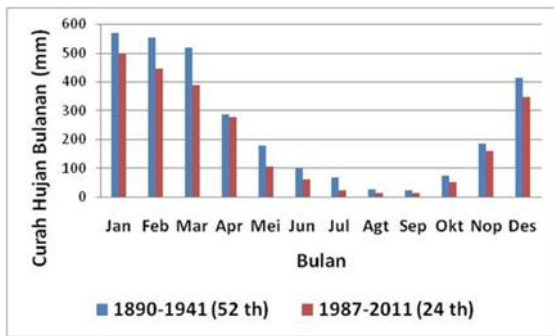
Selama 10 tahun terakhir, dapat dicatat beberapa anomali. Pada tahun 2010 curah hujan tahunan melebihi 3700 mm, meskipun pada tahun ini di wilayah ini tidak terjadi banjir. Hari hujan pada tahun 2010 juga mengalami anomali, yakni 182 hari. Selama 10 tahun terakhir jumlah hari hujan selama setahun berkisar antara 80 sampai 100 hari. Pada tahun tersebut pula bulan hujan berlangsung selama 9 sampai 10 bulan.

Perubahan iklim

Berdasarkan Laporan IPCC 2007 disebutkan bahwa perubahan iklim ditandai dengan adanya perubahan beberapa parameter iklim atau kejadian, antara lain : (a) Perubahan suhu permukaan bumi, (b) Perubahan curah hujan, (c) Perubahan pada kejadian cuaca ekstrim, (d) Perubahan tutupan es/salju, dan (e) Perubahan tinggi muka laut.

Analisis perubahan iklim (climate change) dilakukan karena melihat besarnya dampak yang dihasilkan dari perubahan iklim ini terhadap ketersediaan sumber daya alam (SDA). Sebagai contoh untuk wilayah Indonesia secara keseluruhan, studi yang dilakukan oleh WWF (World Wide Fund, 2012) menunjukkan bahwa dalam periode 100 tahun ini telah terjadi kenaikan suhu rata-rata tahunan hingga $0.72-3.92^{\circ}\text{C}$ yang disertai dengan penurunan presipitasi hujan hingga 2-3%. Studi ini juga menunjukkan bahwa di wilayah Indonesia bagian selatan telah terjadi pergeseran musim hujan hingga satu bulan lebih lambat dengan terjadinya kenaikan intensitas curah hujan hingga

10% di musim hujan dan penurunan 75% intensitas curah hujan di musim kemarau. Berdasarkan hasil analisis data stasiun pengamatan hujan milik BMKG di Pacet, kawasan Kabupaten Mojokerto diprediksi terjadi penurunan curah hujan 10% pada tahun 2075-2099. Dengan menganalisa data curah hujan di Stasiun Pacet, curah hujan tahunan cenderung terjadi tren penurunan 11%, dimana rata rata hujan tahunan pada periode 1980-1941 sebesar 2995 mm sedang periode 1987-2011 adalah 2381 mm. Dari data iklim selama 10 tahun terakhir di Stasiun Pengamat Mojosari menunjukkan, bahwa suhu udara bulanan rerata di wilayah Mojokerto juga menunjukkan peningkatan sebesar 0,3° C.



Gambar 1. Curah Hujan Bulanan (mm) selama 70 tahun terakhir di Stasiun Pengamat Pacet

METODE PENELITIAN

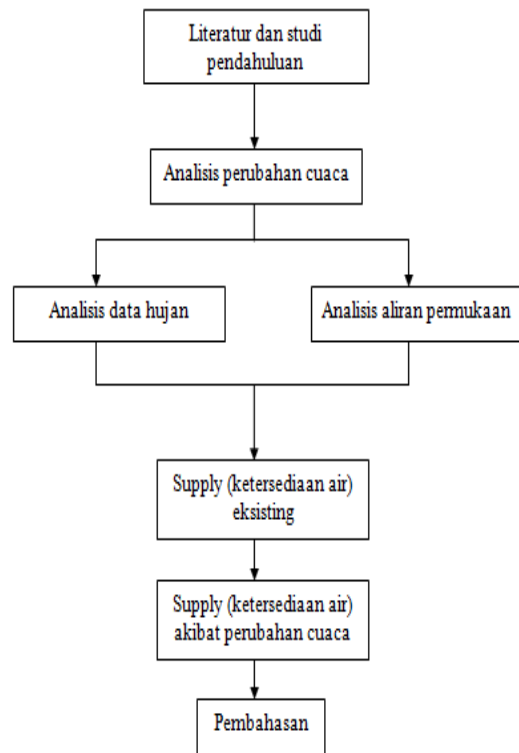
Dalam penelitian ini akan dilakukan pengumpulan data-data dan informasi yang memadai pada kondisi sumber air yang ada sekarang dan infrastruktur untuk penyediaan air bersih / air minum oleh PDAM. Informasi tersebut diperoleh dari berbagai sumber, baik yang berupa data sekunder, meliputi: literature review, data dari PDAM serta sumber lain (BPDAS, BMKG, dll), maupun data primer yang berupa investigasi lapangan dengan wawancara, foto dan video.

Pengumpulan data primer juga meliputi pengukuran ataupun perhitungan

debit mata air, sumur dalam dan aliran limpasan, serta pencatatan level muka air pada tiap sumber air disertai dengan uji parameter kualitas air (pH, temperature, konduktivitas elektrik, dll). Untuk keakuratan analisa, koordinat GPS dicatat pada setiap lokasi dan ditambah dengan informasi mengenai topografi, geologi serta observasi lapangan pada daerah tangkapan sumber air, yang disajikan dalam suatu Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan berbagai layer, meliputi peta dasar, topografi, drainase, daerah banjir dan peta tematik lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan rancangan Data hujan diperoleh dari data sekunder yaitu data pencatatan hujan di beberapa stasiun pencatat hujan di wilayah Mojokerto. Data hujan yang digunakan adalah data pencatatan hujan di 17 stasiun pencatat hujan selama 10 tahun, yaitu dari tahun 2002 sampai tahun 2011.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Curah hujan rancangan dihitung berdasarkan distribusi probabilitas Log-Pearson type III. Semua hasil hitungan hujan rancangan berdasarkan distribusi Log-Pearson III diuji kesesuaiannya dengan uji “chi-square” dan uji “Smirnov-Kolmogorov”. Berdasarkan pengujian dengan kedua metode tersebut diperoleh kesimpulan bahwa distribusi probabilitas berdasarkan distribusi probabilitas Log-Pearson III memenuhi kriteria yang artinya distribusi probabilitas Log-Pearson type III sesuai dengan kondisi hujan di wilayah studi.

Banjir rancangan diprediksi berdasarkan data hujan rancangan, kondisi tata guna lahan dengan menggunakan hidrograf satuan sintetis untuk memprediksikan kondisi aliran permukaan. Dalam analisis selanjutnya hanya akan dihitung debit banjir rancangan dengan periode ulang 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, dan 50 tahun. Data hujan rancangan yang telah dihitung pada sub-bab sebelumnya berupa data curah hujan harian maksimum yang selanjutnya ditransformasikan menjadi data intensitas hujan jam-jaman. Sedangkan kondisi tata guna lahan dan topografi digunakan untuk memperkirakan besarnya koefisien limpasan pada DAS. Hidrograf satuan sintetis diturunkan berdasarkan kondisi DAS yang meliputi: luas DAS, panjang aliran sungai utama, dan besarnya aliran dasar (*base flow*).

Intensitas hujan

Hujan rancangan adalah hujan harian maksimum yaitu tinggi hujan dalam satu hari yang selanjutnya dirubah menjadi data hujan jam-jaman. Di Indonesia, hujan harian biasanya terjadi dengan durasi 3 sampai 5 jam sehingga dalam analisis ini diasumsikan hujan harian terdistribusi ke dalam hujan jam-jaman dengan durasi 4 jam. Dalam analisis ini digunakan distribusi hujan setiap setengah jam dengan durasi hujan

di lokasi studi diperkirakan selama 4 jam. Digunakan pendekatan Mononobe untuk membuat distribusi hujan harian ke hujan jam-jaman sebagai berikut:

$$R_t = \left(\frac{R_{24}}{24}\right) \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

Tabel 1. Curah Hujan Rancangan Daerah Aliran Sungai

Kala Ulang (tahun)	Hujan harian maksimum rancangan (mm) DAS					
	Brangkal	Ketintang	Ngastemi	Bangsai	Gembolo	Janjing
1.01	71.3	67.7	69.1	67.3	85.6	79.3
2	110.9	105.4	103.0	106.5	109.7	101.7
5	124.6	118.3	114.3	122.2	131.8	109.7
10	131.2	124.7	119.8	130.5	146.9	113.7
25	137.9	131.0	125.2	139.3	165.8	117.8
50	141.9	134.8	128.4	144.8	179.5	120.4
100	145.2	138.0	131.1	149.7	192.7	122.6
200	148.1	140.7	133.4	153.8	204.7	124.5

Tabel 2. Contoh Hasil Hitungan Intensitas Hujan Jam-jaman DAS Brangkal

Kala Ulang	2 tahun	5 tahun	10 tahun	25 tahun	50 tahun
Curah Hujan (mm)	110.90	124.56	131.24	137.88	141.88

Jam ke-	Rt	Prosentase	Intensitas Hujan (mm/jam)				
			2 tahun	5 tahun	10 tahun	25 tahun	50 tahun
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.5	1.00	50.00	55.45	62.28	65.62	68.94	70.94
1.0	0.63	13.00	14.41	16.19	17.06	17.92	18.44
1.5	0.48	9.12	10.11	11.36	11.96	12.57	12.93
2.0	0.40	7.26	8.05	9.04	9.52	10.01	10.30
2.5	0.34	6.13	6.80	7.63	8.04	8.45	8.70
3.0	0.30	5.36	5.94	6.67	7.03	7.39	7.60
3.5	0.27	4.79	5.31	5.97	6.29	6.60	6.80
4.0	0.25	4.35	4.83	5.42	5.71	6.00	6.18

Debit banjir rancangan

Berdasarkan data intensitas hujan rancangan dan hidrograf satuan sintetis masing-masing DAS selanjutnya dihitung debit banjir rancangan dengan periode ulang 5, 10, 25, dan 50 tahun pada masing-masing sungai. Hasil hitungan disajikan pada **Tabel 3**. Debit banjir ini

selanjutnya digunakan untuk analisis resiko banjir dan daerah rawan banjir di lokasi studi. Dari hasil hitungan diketahui bahwa Sungai Brangkal memiliki debit banjir terbesar karena memiliki daerah tangkapan air terluas. Banyak anak sungai bermuara di Sungai Brangkal. Anak-anak sungai utama yang bermuara di Kali Brangkal adalah Sungai Kromong, Pikatan, Jurang Jetot, dan Sungai Manting.

Kuantitas Aliran Air Permukaan Debit andalan sungai

Debit andalan adalah debit minimum sungai yang diprediksikan selalu ada sepanjang tahun dengan tingkat keyakinan tertentu (biasanya digunakan tingkat keyakinan 80%). Debit andalan ini bermanfaat untuk memperkirakan ketersediaan debit sungai yang bisa dimanfaatkan untuk keperluan irigasi maupun sumber air baku. Debit andalan dianalisis berdasarkan data hujan harian yang selanjutnya dijumlahkan menjadi total hujan bulanan.

Dari **Tabel 4** dapat diketahui debit minimum air sungai tiap bulan sehingga

bisa digunakan untuk memperkirakan kuantitas air sungai yang mungkin bisa digunakan sebagai alternatif sumber air baku. Dari hasil perhitungan diperkirakan bahwa sungai Brangkal, Gembolo, dan Janjing memiliki potensi terbesar untuk bisa dimanfaatkan sebagai sumber air baku.

Hasil pengukuran debit aliran air permukaan

Untuk meyakinkan hasil prediksi debit andalan sungai sesuai dengan kondisi sebenarnya, maka dilakukan pengukuran debit sungai pada beberapa sungai utama di wilayah Mojokerto. Pengukuran debit dilakukan di Sungai Marmoyo, Kromong, Bangsal, dan Brangkal. Hasil pengukuran debit disajikan pada Tabel 5. Hasil pengukuran debit sungai ini menunjukkan kesesuaian dengan perhitungan debit andalan. Hasil pengukuran debit sungai memperlihatkan bahwa hasil perhitungan debit andalan dapat dipergunakan untuk memperkirakan ketersediaan air di lokasi studi.

Tabel 3. Debit Banjir Rancangan Masing-Masing Sungai

No	DAS	Sungai	Luas DAS (km ²)	Panjang Sungai (km)	Debit banjir rancangan (m ³ /detik)			
					5 tahun	10 tahun	25 tahun	50 tahun
I.	Brangkal	Brangkal (Utama)	309.92	46.86	1002.59	1054.72	1106.92	1138.57
1		Kromong	26.41	8.86	189.16	198.62	208.10	213.85
2		Pikatan Hulu / Dawuhan	23.73	15.65	160.21	167.63	175.05	179.55
3		Pikatan Hilir	14.56	10.80	206.00	215.37	224.76	230.45
4		Manting	106.93	31.17	468.98	492.65	516.37	530.74
5		Jurang Jetot	38.14	21.70	221.90	232.40	242.92	249.30
II.	Ketintang	Ketintang	52.41	12.81	260.06	273.95	289.22	299.36
III.	Bangsal	Bangsal	48.05	23.20	242.95	257.67	273.46	283.65
IV.	Ngastemi	Ngastemi	49.03	20.91	253.53	264.56	275.54	282.15
V.	Gembolo	Gembolo Utama/Hilir	70.76	45.68	328.57	357.97	398.18	430.24
1		Cumpleng	25.10	23.50	150.50	163.35	179.90	194.97
2		Gembolo Hulu	45.66	22.19	257.42	282.50	314.79	344.19
VI.	Janjing	Janjing	80.85	20.33	383.20	396.51	410.40	419.19

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit Andalan

No	DAS	Sungai	Debit andalan (m ³ /detik)											
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
I.	Brangkal	Brangkal (Utama)	25.03	42.76	33.94	20.56	11.55	3.14	1.04	0.14	0.55	2.75	12.65	30.90
1		Kromong	1.98	3.38	2.69	1.63	0.91	0.25	0.08	0.01	0.04	0.22	1.00	2.45
2		Pikatan Hulu / Dawuhan	1.78	3.04	2.41	1.46	0.82	0.22	0.07	0.01	0.04	0.20	0.90	2.20
3		Pikatan Hilir	2.87	4.91	3.90	2.36	1.33	0.36	0.12	0.02	0.06	0.32	1.45	3.55
4		Manting	8.02	13.70	10.88	6.59	3.70	1.01	0.33	0.05	0.18	0.88	4.05	9.90
5		Jurang Jetot	2.86	4.89	3.88	2.35	1.32	0.36	0.12	0.02	0.06	0.31	1.45	3.53
II.	Ketintang	Ketintang	3.93	6.72	5.33	3.23	1.81	0.49	0.16	0.02	0.09	0.43	1.99	4.85
III.	Bangsai	Bangsai	3.61	6.16	4.89	2.96	1.66	0.45	0.15	0.02	0.08	0.40	1.82	4.45
IV.	Ngastemi	Ngastemi	6.02	6.99	5.29	3.20	1.97	0.65	0.16	0.06	0.15	0.44	2.04	4.55
V.	Gembolo	Gembolo (Utama)	13.33	15.45	11.70	7.09	4.37	1.45	0.34	0.13	0.32	0.98	4.52	10.07
1		Cumpleng	3.08	3.58	2.71	1.64	1.01	0.33	0.08	0.03	0.07	0.23	1.05	2.33
2		Gembolo Hulu	5.61	6.51	4.93	2.98	1.84	0.61	0.15	0.06	0.14	0.41	1.90	4.24
VI.	Janjing	Janjing	8.83	10.92	7.89	4.32	2.91	1.49	0.25	0.23	0.45	0.71	2.04	6.36

Tabel 5. Hasil Pengukuran Debit Sungai

No	Nama Sungai	Koordinat pengukuran	Tanggal pengukuran	Debit (m ³ /detik)
1	Marmoyo	112° 25' 25,9" BT 24° 53,7" LS	13 Agustus 2012	4.07
2	Kromong	112° 32' 11" BT 7° 40' 23,6" LS	13 Agustus 2012	0.84
3	Brangkal	112° 24' 59,4" BT 7° 31' 5,4" LS	13 Agustus 2012	13.89
4	Bangsai	112° 29' 10,80" BT 7° 30' 12,72" LS	14 Agustus 2012	1.37

Potensi aliran air permukaan sebagai air baku

Jika ditinjau dari segi kuantitas air sungai, maka bisa diperkirakan potensi air sungai yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber air baku. Dari hasil perhitungan debit andalan yang telah diuraikan dalam sub-bab sebelumnya, maka dapat diperkirakan volume cadangan air di sungai dengan tingkat keyakinan ketersediaan 80%. Volume cadangan air sungai hasil hitungan disajikan pada **Tabel 6**.

Total volume air dalam setahun yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber air baku sekitar 1010.8 juta meter kubik. Akibat adanya “climate change”, volume

air diperkirakan akan mengalami penurunan menjadi sekitar 985.13 juta meter kubik. Artinya terjadi penurunan volume air sungai yang bisa dimanfaatkan sekitar 25.67 juta meter kubik.

Pengisian air tanah

Pengisian akuifer berasal dari infiltrasi air pada saat hujan. Pada saat perhitungan debit andalan, juga dilakukan perhitungan perkiraan besarnya infiltrasi. Besarnya debit infiltrasi bulanan pada masing-masing DAS disajikan pada **Tabel 8** dan **Tabel 9**. Sedangkan perkiraan volume infiltrasi bulanan pada tahun 2012 dan tahun 2022 masing-masing disajikan pada **Tabel 10** dan **Tabel 11**. Volume infiltrasi ini digunakan sebagai prediksi penambahan volume air di akuifer. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa volume infiltrasi total dalam satu tahun juga mengalami penurunan yaitu dari semula sebesar 345.98 juta meter kubik pada tahun 2012 menjadi sekitar 338.67 juta meter kubik pada tahun 2022. Berkurangnya volume

infiltrasi yang merupakan input bagi cadangan air tanah ini dikhawatirkan

akan menyebabkan permasalahan suplai air minum di Mojokerto.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Perkiraan Volume Cadangan Air Sungai yang Bisa Dimanfaatkan Sebagai Sumber Air Baku tahun 2012

Bulan	Volume cadangan air sungai (dalam juta m ³)						Total
	S Brangkal	S Ketintang	S Bangsal	S Ngastemi	S Gembolo	S Janjing	
Januari	67.05	10.53	9.66	16.14	35.70	23.65	162.73
Februari	103.44	16.25	14.90	16.90	37.39	26.42	215.29
Maret	90.91	14.28	13.09	14.17	31.35	21.14	184.95
April	53.28	8.37	7.67	8.30	18.37	11.21	107.21
Mei	30.93	4.86	4.45	5.29	11.70	7.80	65.03
Juni	8.14	1.28	1.17	1.69	3.75	3.87	19.90
Juli	2.79	0.44	0.40	0.42	0.92	0.68	5.65
Agustus	0.38	0.06	0.05	0.16	0.36	0.62	1.63
September	1.43	0.22	0.21	0.38	0.83	1.17	4.24
Oktober	7.38	1.16	1.06	1.19	2.63	1.90	15.31
Nopember	32.78	5.15	4.72	5.29	11.71	5.28	64.94
Desember	82.77	13.00	11.92	12.20	26.98	17.04	163.92
Jumlah	481.29	75.60	69.31	82.13	181.69	120.78	1010.80

Tabel 7. Hasil Perhitungan Perkiraan Volume Cadangan Air Sungai yang Bisa Dimanfaatkan Sebagai Sumber Air Baku tahun 2022

Bulan	Volume cadangan air sungai (dalam juta m ³)						Total
	S Brangkal	S Ketintang	S Bangsal	S Ngastemi	S Gembolo	S Janjing	
Januari	65.45	10.30	9.44	13.12	34.90	23.11	156.32
Februari	100.82	15.84	14.52	16.90	36.45	25.75	210.27
Maret	88.67	13.95	12.79	14.17	30.61	20.64	180.82
April	51.91	8.16	7.48	8.30	17.90	10.92	104.67
Mei	30.18	4.74	4.35	5.28	11.42	7.61	63.58
Juni	7.93	1.25	1.14	1.69	3.65	3.77	19.44
Juli	2.71	0.43	0.39	0.41	0.90	0.65	5.49
Agustus	0.33	0.05	0.05	0.16	0.34	0.59	1.52
September	1.35	0.21	0.19	0.37	0.80	1.13	4.06
Oktober	7.17	1.13	1.03	1.19	2.56	1.84	14.92
Nopember	31.93	5.02	4.60	5.29	11.43	5.16	63.45
Desember	80.90	12.73	11.67	12.19	26.42	16.67	160.59
Jumlah	469.37	73.79	67.65	79.08	177.38	117.87	985.13

Tabel 8. Perkiraan Debit Infiltrasi Bulanan pada Masing-masing DAS tahun 2012

Bulan	Debit Infiltrasi (liter/detik)						
	S Brangkal	S Ketintang	S Bangsal	S Ngastemi	S Gembolo	S Janjing	Total
Januari	8568.67	1345.93	1233.97	2062.18	4562.21	3022.77	20795.73
Februari	14635.63	2298.91	2107.66	2390.99	5289.62	3737.45	30460.26
Maret	11617.66	1824.86	1673.05	1810.88	4006.24	2702.10	23634.78
April	7036.22	1105.22	1013.28	1096.48	2425.77	1480.22	14157.19
Mei	3953.28	620.97	569.31	675.70	1494.86	996.29	8310.40
Juni	1074.57	168.79	154.75	223.67	494.83	511.01	2627.62
Juli	356.74	56.03	51.37	53.32	117.97	86.74	722.17
Agustus	48.59	7.63	7.00	20.72	45.84	78.99	208.77
September	188.91	29.67	27.20	49.77	110.11	154.69	560.36
Oktober	942.62	148.06	135.75	151.89	336.03	242.50	1956.86
Nopember	4328.71	679.94	623.37	699.21	1546.88	697.37	8575.49
Desember	10578.00	1661.55	1523.33	1558.58	3448.08	2177.99	20947.54

Tabel 9. Perkiraan Debit Infiltrasi Bulanan Masing-masing DAS tahun 2022

Bulan	Debit Infiltrasi (liter/detik)						
	S Brangkal	S Ketintang	S Bangsal	S Ngastemi	S Gembolo	S Janjing	Total
Januari	8363.70	1315.96	1206.49	1676.82	4562.21	2953.68	20078.85
Februari	14264.50	2240.61	2054.21	2390.55	5289.62	3643.73	29883.23
Maret	11331.82	1782.22	1633.96	1810.46	4006.24	2637.64	23202.33
April	6855.52	1077.02	987.42	1096.00	2425.77	1442.33	13884.07
Mei	3857.34	605.90	555.49	675.30	1494.86	972.65	8161.53
Juni	1047.79	164.58	150.89	223.26	494.83	498.01	2579.37
Juli	346.31	54.40	49.87	52.93	117.97	83.47	704.94
Agustus	42.28	6.64	6.09	20.29	45.84	75.78	196.93
September	178.38	28.02	25.69	49.29	110.11	149.43	540.91
Oktober	916.05	143.89	131.92	151.54	336.03	235.62	1915.06
Nopember	4217.06	663.18	608.01	698.73	1546.88	682.03	8415.89
Desember	10338.47	1627.04	1491.69	1558.16	3448.08	2130.43	20593.87

Tabel 10. Perkiraan Volume Infiltrasi Bulanan Masing-masing DAS tahun 2012

Bulan	Volume Infiltrasi (dalam juta m ³)						Total
	S Brangkal	S Ketintang	S Bangsal	S Ngastemi	S Gembolo	S Janjing	
Januari	22.95	3.60	3.31	5.52	12.22	8.10	55.70
Februari	35.41	5.56	5.10	5.78	12.80	9.04	73.69
Maret	31.12	4.89	4.48	4.85	10.73	7.24	63.30
April	18.24	2.86	2.63	2.84	6.29	3.84	36.70
Mei	10.59	1.66	1.52	1.81	4.00	2.67	22.26
Juni	2.79	0.44	0.40	0.58	1.28	1.32	6.81
Juli	0.96	0.15	0.14	0.14	0.32	0.23	1.93
Agustus	0.13	0.02	0.02	0.06	0.12	0.21	0.56
September	0.49	0.08	0.07	0.13	0.29	0.40	1.45
Oktober	2.52	0.40	0.36	0.41	0.90	0.65	5.24
Nopember	11.22	1.76	1.62	1.81	4.01	1.81	22.23
Desember	28.33	4.45	4.08	4.17	9.24	5.83	56.11
Jumlah	164.74	25.88	23.72	28.11	62.19	41.34	345.98

Tabel 11. Perkiraan Volume Infiltrasi Bulanan Masing-masing DAS tahun 2022

Bulan	Volume Infiltrasi (dalam juta m ³)						Total
	S Brangkal	S Ketintang	S Bangsal	S Ngastemi	S Gembolo	S Janjing	
Januari	22.40	3.52	3.23	4.49	12.22	7.91	53.78
Februari	34.51	5.42	4.97	5.78	12.80	8.81	72.29
Maret	30.35	4.77	4.38	4.85	10.73	7.06	62.15
April	17.77	2.79	2.56	2.84	6.29	3.74	35.99
Mei	10.33	1.62	1.49	1.81	4.00	2.61	21.86
Juni	2.72	0.43	0.39	0.58	1.28	1.29	6.69
Juli	0.93	0.15	0.13	0.14	0.32	0.22	1.89
Agustus	0.11	0.02	0.02	0.05	0.12	0.20	0.53
September	0.46	0.07	0.07	0.13	0.29	0.39	1.40
Oktober	2.45	0.39	0.35	0.41	0.90	0.63	5.13
Nopember	10.93	1.72	1.58	1.81	4.01	1.77	21.81
Desember	27.69	4.36	4.00	4.17	9.24	5.71	55.16
Jumlah	160.66	25.26	23.16	27.07	62.19	40.34	338.67

KESIMPULAN

- 1) Wilayah kabupaten Mojokerto memiliki curah hujan yang tergolong tinggi, dengan total curah hujan tahunan sekitar 2500 sampai 3000 mm per tahun. Kecuali daerah bagian utara sungai Brantas memiliki curah hujannya kurang dari 1500 mm per tahun.
- 2) Curah hujan harian maksimum di wilayah kabupaten bagian selatan terletak antara 50 sampai 150 mm. Dari hujan tersebut, yang mengalir sebagai aliran permukaan sebanyak 1040 juta m³, sedangkan yang meresap / infiltrasi menjadi air tanah sebanyak 344 juta m³, atau sekitar 30%.
- 3) Neraca air tanah di wilayah kabupaten bagian selatan masih menunjukkan surplus, meskipun pada beberapa bulan musim kemarau menunjukkan harga minus. Akibat perubahan iklim neraca ini diperkirakan akan menurun surplusnya.
- 4) Perubahan iklim yang terjadi dalam beberapa tahun juga terjadi di wilayah Kabupaten Mojokerto. Di wilayah ini perubahan iklim terekspresikan oleh penurunan curah hujan sekitar 11% dan peningkatan suhu udara kurang lebih 0.2oC.
- 5) Akibat perubahan iklim debit banjir andalan dari aliran permukaan (run off) diperkirakan menurun drastis,

begitu pula air hujan yang akan meresap menjadi air tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak C., 2004, HidrologidanPengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Groves D.G., Knopman D., Lempert R.J., Berry S.H., and Wainfan L., 2008, Identifying and Reducing Climate-Change Vulnerabilities in Water-Management Plans, RAND corporation, RB-93150NSF. Diakses pada alamat http://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9315.html pada tanggal 10 April 2013.
- McCarthy J.J., 2001, Climate Change 2011: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Contribution to Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
- Muhammed A., Stewart B.A., Mitra A.P., Shrestha K. Ahmed A.U., and Chowdhury A.M., 2004, Water Resources in South Asia: An Assessment of Climate Change – associated Vulnerabilities and Coping Mechanisms, Final report for APN Project 2004-CMY-Muhammed, Asia-Pacific Network for Global Change Research, India.
- Rajasthan and Pradesh, A., 2009, Vulnerability reduction and adaptation to climate change in semi arid India – Water Resource Management, SDC Supported Vulnerability Assessment and Enhancing Adaptive Capacity to Climate Change Programme, India
- Soewarno, 1991, Hidrologi: Pengukuran dan Pengelolaan Data Aliran Sungai, Nova, Jakarta.
- Pryor S.C., 2013, Climate Change in the Midwest: Impacts, Risks, Vulnerability, and Adaptation, Indiana University press, US.