

PENGARUH ANOMALI KARAKTERISTIKA HUJAN TERHADAP EROSI LAHAN (Studi Kasus DAS Merawu, Jawa Tengah)

Effect of the Anomaly Characteristics Rain on Soil Erosion (Case in Merawu Watershed, Central Java)

Teguh Marhendi^{1,2}

¹ Mahasiswa Program S3 Teknik Sipil, Program Pascasarjana FT UGM, Yogyakarta

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
JI Raya Dukuh Waluh, PO BOX 202 Purwokerto, 53182

Email : tmrhendi@yahoo.com

ABSTRACT

Global climate change is an important issue that is still a lot of attention in the last decade. Indonesia can not be separated from the problem of global climate change. Climate change has caused some irregularities, such as increased air temperature, evaporation and rainfall. One of the impacts of global climate change is the emergence of anomalies characteristics rain, including the Merawu Watershed which is one Mrica Reservoir catchment area is eroding the land is quite high and changeable. Changes in erosion is influenced by many factors such as increasing factors of land use, land as well as factors characteristics rain. Global climate change which affects the onset of the rainy characteristics anomaly, believed to give effect to changes in the rate of erosion in the Merawu watershed. Throughout 1989 to 2009 the highest annual rates of erosion occurred in 2001 amounting to 16.41 mm / year and the lowest occurred in 1996 amounting to 5.00 mm / year. This paper is intended to assess the influence of rain characteristics anomaly, namely the intensity and duration of rainfall, as well as its influence on soil erosion occurring in the Merawu Watershed. The review begins with the preparation of anomalous nature of abnormality criteria daily or monthly rainfall. The next study is related to patterns of erosion associated with the phenomenon of rain, followed by the rate of erosion predictions with respect to the existence of the rainfall anomalies. Analyses were performed on the anomalous nature of characteristics rain using 2002 data, considering 2002 was a year of El Nino with the criteria being, with comparative data in 1992, 1996, 1998 and 2005.

The results of the analysis for 2002 data, overall rainfall anomaly characteristics show negative anomalies except in March, April, September, November and December. In January, February, May, July, August and October have characteristics rainfall anomalies are very dry until it reaches - 320 mm /month. In this condition has decreased soil erosion. Positive rainfall anomalies characteristics occurred in March, April, September, October and November with the highest anomalies of 216 mm/ month. This condition causes the erosion of the month have increased.

Keyword: Merawu watershed, Anomaly characteristics rain, soil erosion

1. Pendahuluan

Perubahan iklim global merupakan isu penting yang masih menjadi perhatian banyak kalangan pada dekade terakhir. Beberapa kali isu perubahan iklim global telah dibahas para ahli dari berbagai negara. Hal ini menunjukkan bahwa dampak yang timbul akibat perubahan iklim global cukup berpengaruh terhadap sumberdaya alam.

Indonesia juga tidak lepas dari masalah perubahan iklim global tersebut. Perubahan iklim yang terjadi pada dekade ini telah menimbulkan beberapa penyimpangan, seperti peningkatan temperatur udara, evaporasi dan curah hujan. Salah satu dampak

perubahan iklim global adalah timbulnya anomali karakteristik hujan.

Daerah Aliran Sungai Merawu yang merupakan salah satu daerah tangkapan air Waduk Mrica mengalami erosi lahan yang cukup tinggi dan berubah-ubah. Perubahan erosi tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti faktor peningkatan pemanfaatan lahan, karakteristik tanah maupun faktor karakteristik hujan. Perubahan iklim global yang berdampak pada timbulnya anomali karakteristik hujan, diyakini memberikan pengaruh terhadap peningkatan dan berubah-ubahnya laju erosi di Daerah Aliran Sungai Merawu.

Sepanjang tahun 1989 sampai 2008 erosi rerata tahunan tertinggi terjadi tahun 2001 sebesar 16,41 mm/tahun dan terendah terjadi tahun 1996 sebesar 5,00 mm/tahun. Dibandingkan dengan dua DAS lain yaitu DAS Serayu Hulu dan Lumajang, erosi yang terjadi di DAS Merawu jauh lebih tinggi dengan rerata tahunan mencapai 10,27 mm/tahun. Sementara DAS Serayu Hulu dan Lumajang memiliki rerata erosi tahunan sebesar 4,25 mm/tahun dan 2,73 mm/tahun.

Tabel 1 Erosi Tahunan di DAS Merawu, Serayu dan Lumajang tahun 1989-2008

Erosi Tahun 1989-2008 (mm/tahun)			
Tahun	Serayu Hulu	Merawu	Lumajang
1989	1.90	5.80	0.20
1990	2.60	13.60	0.20
1991	2.85	12.90	0.10
1992	3.60	10.30	0.50
1993	2.70	7.40	0.30
1994	3.30	8.70	2.40
1995	4.90	7.40	2.00
1996	6.30	5.00	5.70
1997	2.50	5.97	0.72
1998	6.40	14.30	4.70
1999	5.30	10.90	7.70
2000	6.13	13.30	3.11
2001	4.06	16.41	3.41
2002	4.21	13.73	2.06
2003	5.83	10.70	5.40
2004	3.42	7.25	1.89
2005	5.74	12.89	4.66
2006	5.19	11.48	4.17
2007	3.64	8.37	1.61
2008	4.40	8.90	3.82

Sumber : PT Indonesia Power, 2008

Mengacu data hujan bulanan Tahun 1988 sampai dengan 2008 (disajikan pada Gambar 1),

kejadian hujan di DAS Merawu selalu berubah setiap tahun. Perubahan ini diasumsikan dipengaruhi oleh adanya perubahan iklim global yang berdampak terhadap perubahan besaran erosi di DAS tersebut.

2. Bahan dan Metodologi

Metode yang digunakan pada tulisan ini adalah dengan mengkaji data sekunder meliputi data hujan dan data-data untuk analisis erosi yang terjadi selama beberapa tahun data di Daerah Aliran Sungai Merawu. Kajian sifat anomali diawali dengan penyusunan kriteria abnormalitas hujan baik harian maupun bulanan, serta durasi hujan. Kajian selanjutnya adalah menyangkut pola erosi yang terkait dengan adanya anomali karakter hujan tersebut.

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini mengambil lokasi di Daerah Aliran Sungai Merawu yang terletak di wilayah Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah, sebagaimana disajikan pada Gambar 2.

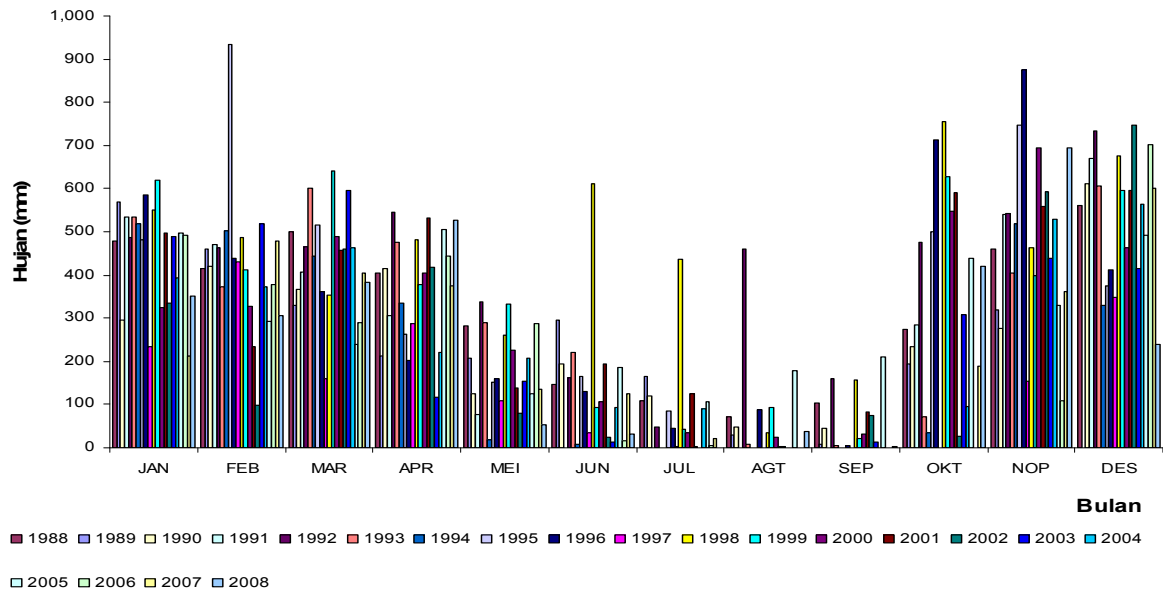
2.2 Data

Data yang digunakan dalam penelitian meliputi adalah data hujan tahun 1988 sampai dengan tahun 2008. Sedangkan data erosi diperoleh dari analisis erosi DAS Merawu di masing-masing tahun data. Data lain yang digunakan berupa peta tanah, landuse, kelerengan dan peta DAS Merawu. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hidraulika JTSL FT UGM

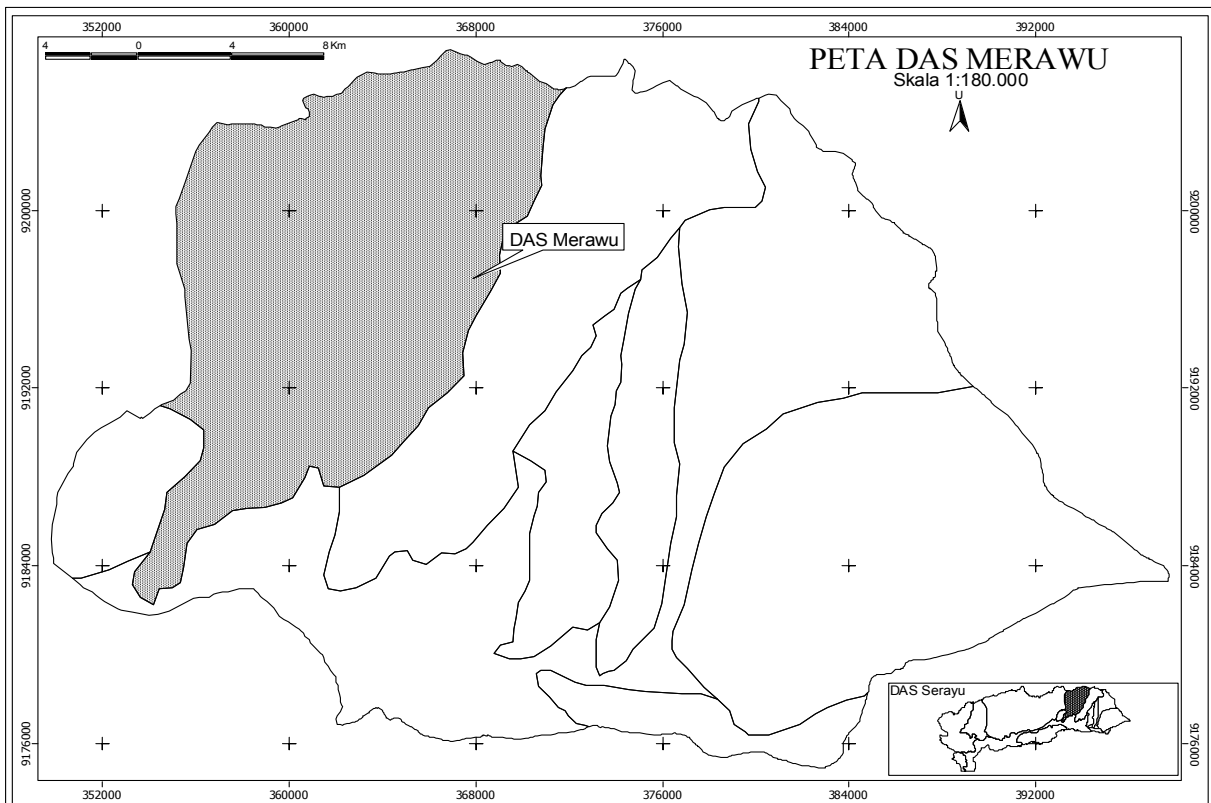
2.3. Metodologi Penelitian

2.3.1 Analisis Erosi

Dalam penelitian ini analisis erosi dilakukan menggunakan bantuan Arc-View GIS 3.3 yang meliputi overlay kelerengan, panjang kelerengan, jenis tanah, landuse. Selanjutnya berdasarkan hasil overlay tersebut dilakukan analisis erosi menggunakan Formula USLE (Wischmeier & Smith, 1978).



Gambar 1. Hujan bulanan DAS Merawu
Sumber: Analisis berdasarkan data PT Indonesia Power, 2008



Gambar 2. Peta lokasi DAS Merawu

2.3.2 Penentuan Anomali Curah Hujan

Anomali curah hujan bulanan ditentukan berdasarkan formula sebagai berikut :

$$ACH = CHB - RCH \dots\dots\dots(1)$$

dengan,

- ACH : Anomali Curah hujan bulanan
- CHB : Curah hujan bulanan
- RCH : Rerata curah hujan bulanan (data 1988-2008)

2.2.3 Analisis Pengaruh anomali karakteristik hujan terhadap erosi lahan

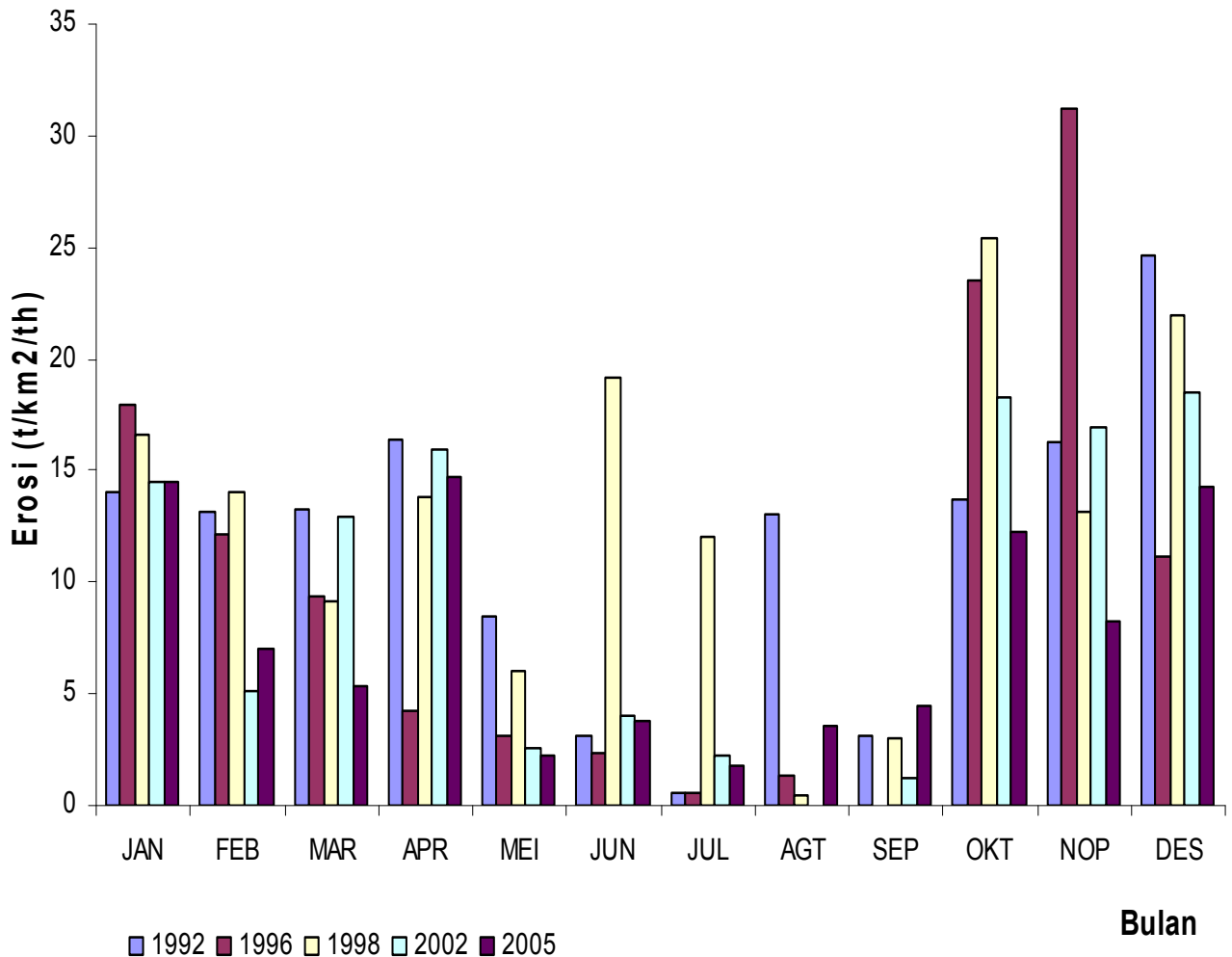
Berdasarkan tinjauan terhadap anomali karakteristik hujan, selanjutnya dilakukan analisis

pengaruh yang terjadi terhadap perubahan erosi melalui grafik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Erosi lahan tahun 1992, 1996, 1998, 2002 dan 2005

Pengambilan 5 buah tahun data di atas disebabkan pemahaman bahwa data hujan yang tersedia dianggap lengkap. Oleh karena itu analisis erosi yang dilakukan pun diambil pada data lima tahun tersebut. Berdasarkan hasil analisis dapat digambarkan bahwa erosi di DAS Merawu pada data 5 tahun tersebut mengalami kondisi yang berubah-ubah seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

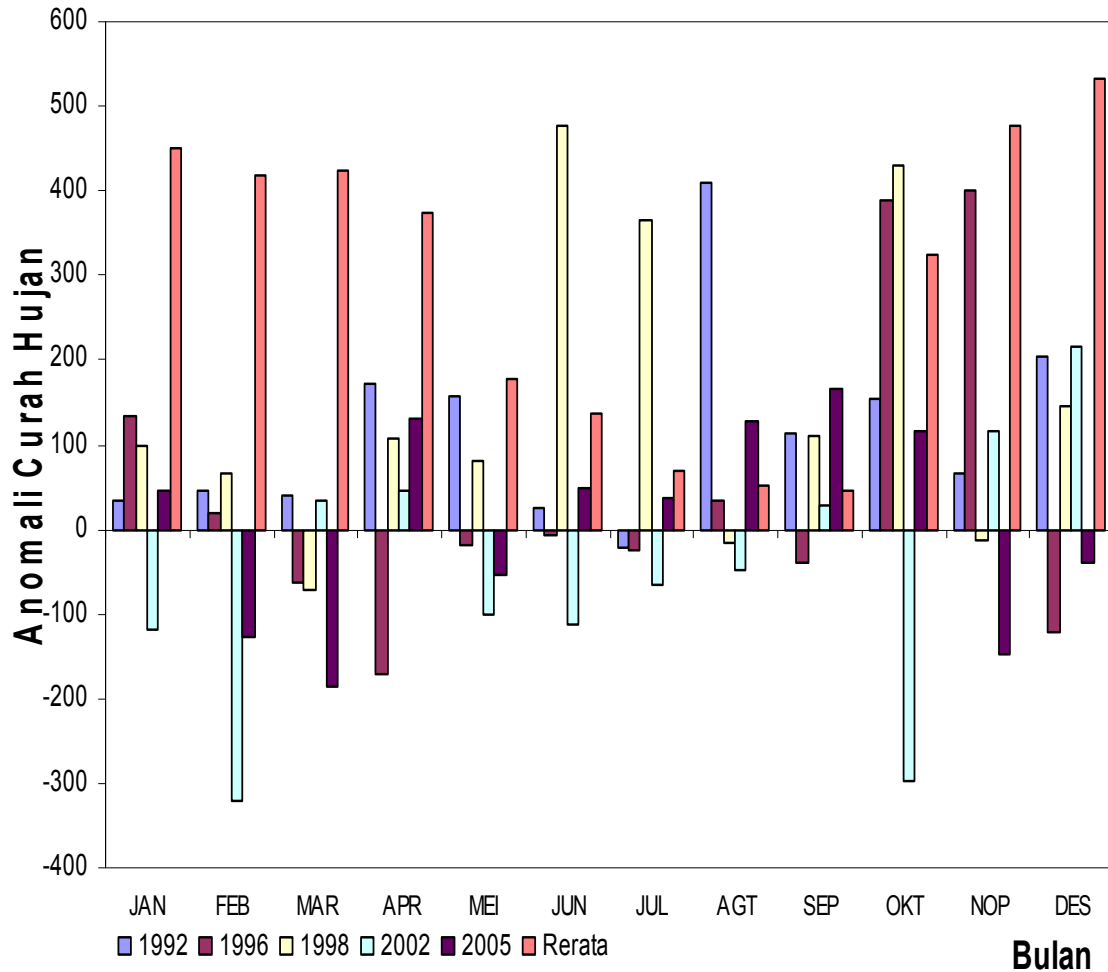


Gambar 3. Erosi bulanan di DAS Merawu
 Sumber : Analisis

3.2 Anomali Curah Hujan

Hasil analisis untuk data tahun 2002, anomali karakteristik hujan secara keseluruhan menunjukkan anomali negatif kecuali pada Bulan Maret, April, September, November dan Desember. Pada Bulan Januari, Februari, Mei, Juli, Agustus dan Oktober mengalami anomali karakteristik hujan yang sangat

kering hingga mencapai -320 mm/bulan. Pada kondisi ini erosi lahan mengalami penurunan. Anomali karakteristik hujan positif terjadi pada Bulan Maret, April, September, Oktober dan November dengan anomali tertinggi sebesar 216 mm/bulan. Kondisi ini menyebabkan erosi pada bulan tersebut mengalami peningkatan. Secara keseluruhan, anomali curah hujan ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Anomali curah hujan Tahun 1992, 1996, 1998, 2002 dan 2005 dan rerata hujan

3.3 Pengaruh anomali curah hujan terhadap erosi lahan

Anomali curah hujan yang terjadi akibat perubahan iklim telah memberikan dampak terhadap erosi lahan yang terjadi di Das Merawu. Hasil analisis untuk data tahun 2002 (seperti disajikan pada Gambar 8), anomali curah hujan secara keseluruhan

menunjukkan anomali negatif kecuali pada Bulan Maret, April, September, November dan Desember. Pada Bulan Januari, Februari, Mei, Juli, Agustus dan Oktober mengalami anomali karakteristik hujan yang sangat kering hingga mencapai -320 mm/bulan. Pada bulan-bulan tersebut, erosi lahan mengalami penurunan. Anomali curah hujan positif terjadi pada Bulan Maret, April, September, Oktober dan November

Pengaruh Anomali Karakteristika Hujan Terhadap Erosi Lahan
(Studi kasus DAS Merawu, Jawa Tengah)

dengan anomali tertinggi sebesar 216 mm/bulan. Kondisi ini menyebabkan erosi pada bulan tersebut mengalami peningkatan.

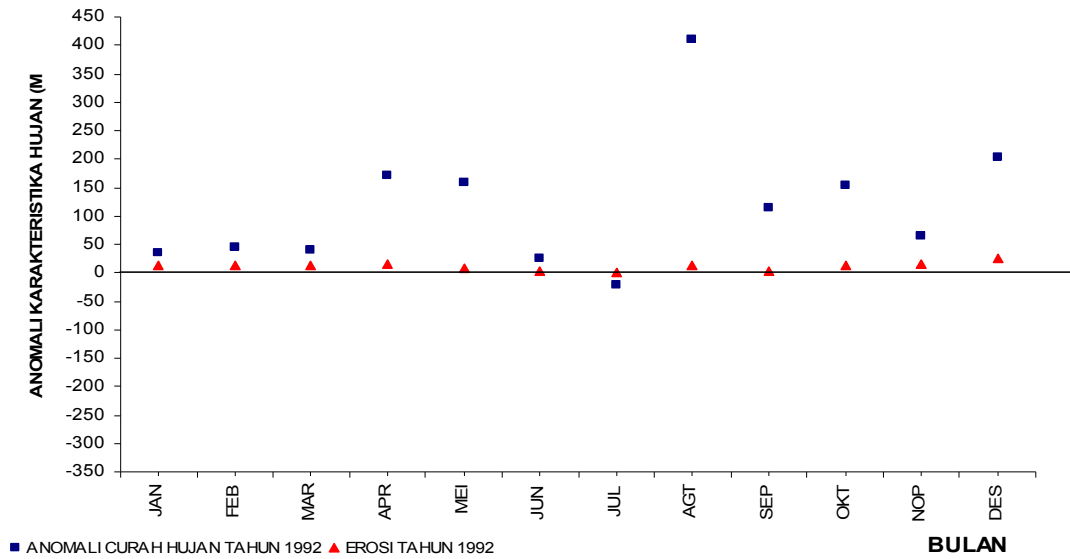
Anomali curah hujan Tahun 1992, menunjukkan kondisi yang berbeda. Pada Tahun 1992, semua anomali curah hujan menunjukkan anomali positif kecuali Bulan Juli yang menunjukkan anomali curah hujan negatif. Demikian juga untuk Tahun 1998, anomali curah hujan menunjukkan anomali positif kecuali Bulan Maret, Agustus dan November. Secara

keseluruhan hubungan anomali curah hujan dengan perubahan erosi ditunjukkan pada Gambar 5 sampai dengan Gambar 9.

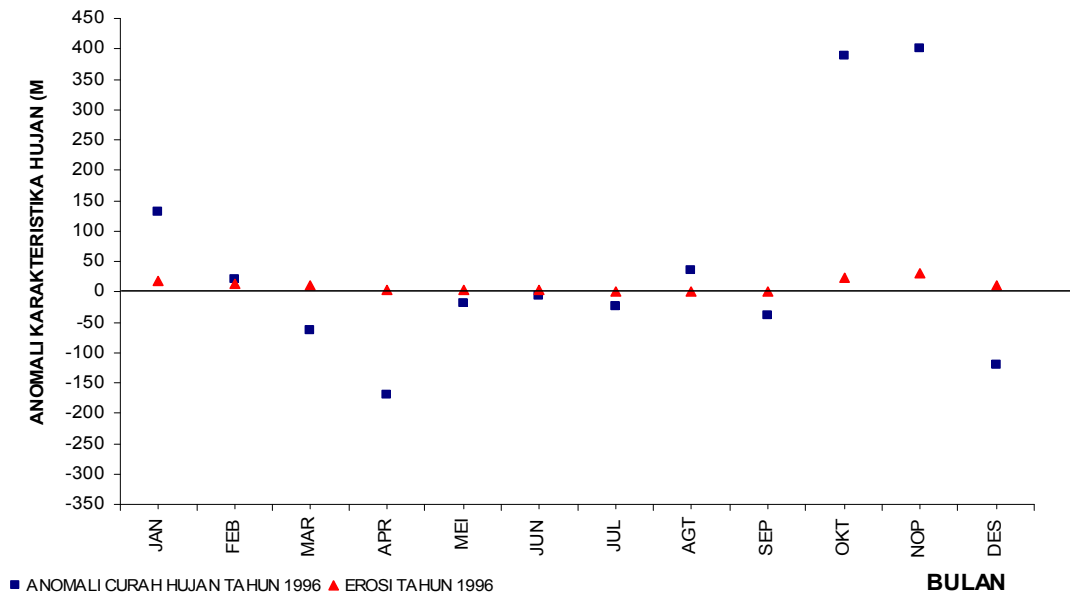
4. Kesimpulan

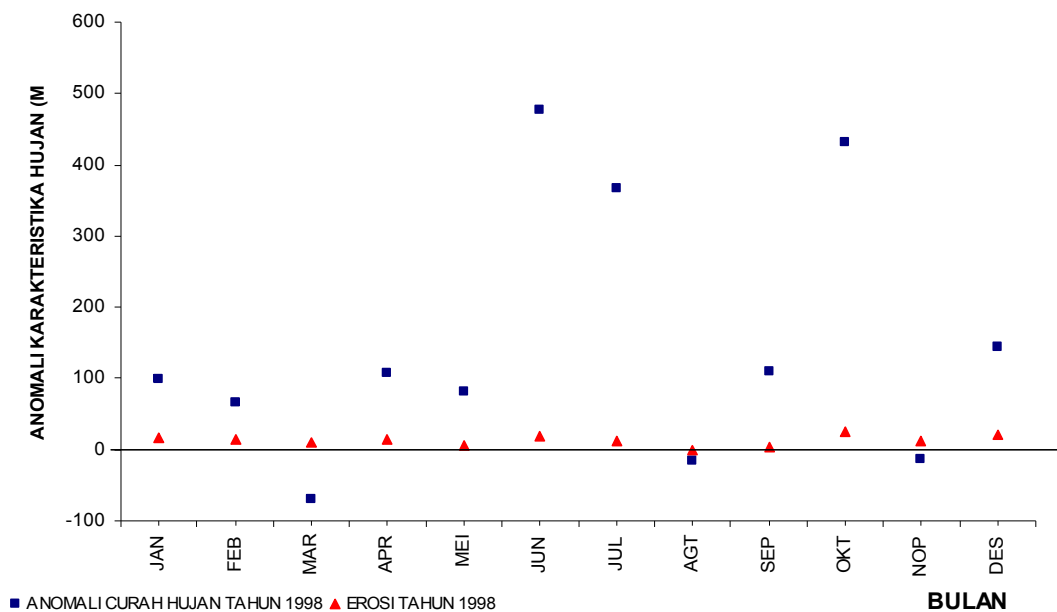
Hasil analisis menunjukkan bahwa anomali curah hujan yang terjadi akibat pengaruh perubahan iklim global, memberikan dampak terhadap berubah-ubahnya erosi lahan yang terjadi di DAS Merawu

Gambar 6. Hubungan anomali curah hujan dan erosi tahun 1996

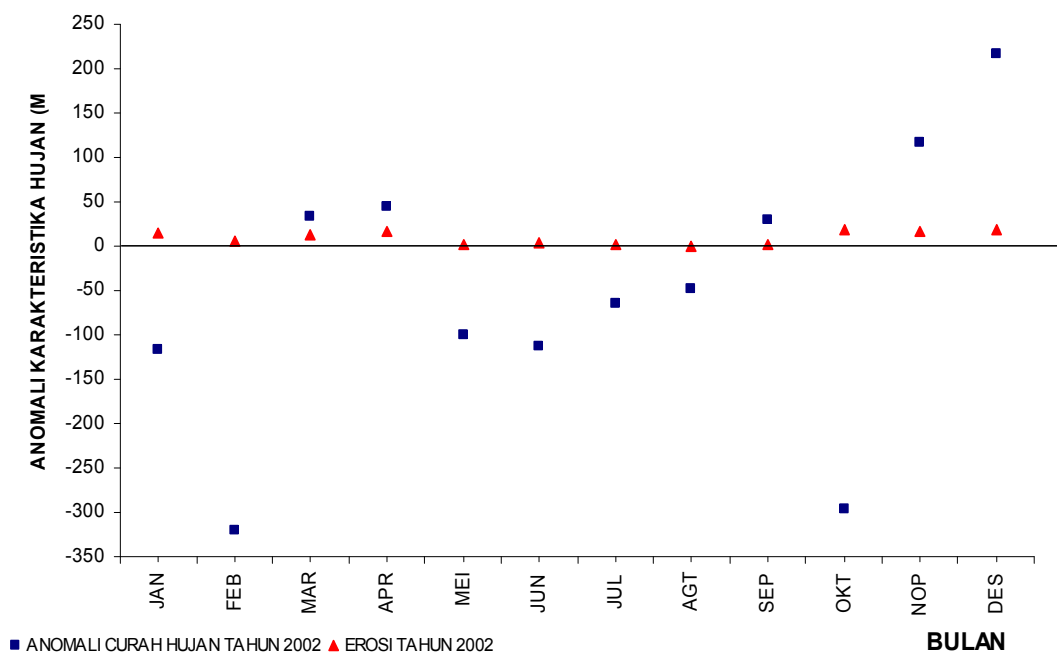


Gambar 5. Hubungan anomali curah hujan dan erosi tahun 1992



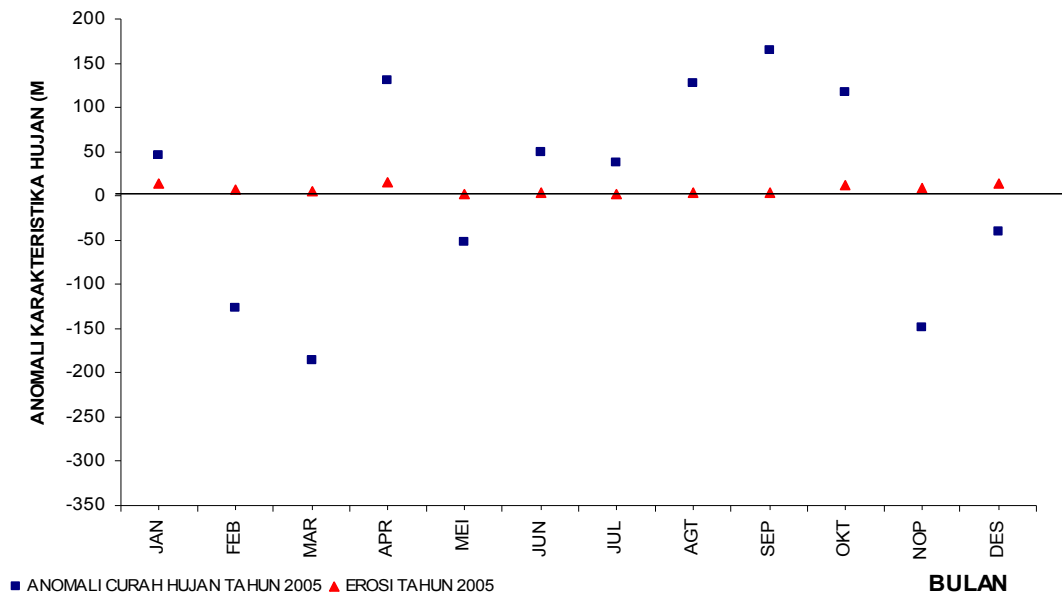


Gambar 7. Hubungan anomali curah hujan dan erosi tahun 1998



Gambar 8. Hubungan anomali curah hujan dan erosi tahun 2002

Pengaruh Anomali Karakteristika Hujan Terhadap Erosi Lahan
(Studi kasus DAS Merawu, Jawa Tengah)



Gambar 9. Hubungan anomali curah hujan dan erosi tahun 2005

4. Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa anomali curah hujan yang terjadi akibat pengaruh perubahan lahan yang terjadi di DAS Merawu.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT Indonesia Power UBP Mrica yang telah meminjamkan data.

DAFTAR PUSTAKA

Any Zubaidah, Dede Dirgahayu, dan Betty Sariwulan, 2005, Pengaruh Anomali Curah Hujan terhadap Potensi Kebakaran Hutan/Lahan di Pulau Sumatera, Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV "Pemanfaatan Efektif Penginderaan Jauh Untuk Peningkatan Kesejahteraan Bangsa", ITS Surabaya, 14-15 September 2005

N. Suwarta, T.Marhendi, D. Legono, T. Yamada, 2010, Sosio-culture Perspective on the Effect of soil Erosion from an Upland Cultivation Fields (A case study: Mrica watershed, Central java, Indonesia), Prosiding on International Workshop on Multimodal Sediment Disasters Triggered by Heavy rainfall and earthquake and the Countermeasures, Yogyakarta, March 8-9, 2010

iklim global, memberikan dampak terhadap berubah-ubahnya erosi

PT. Indonesia Power, 2008, Laporan Pelaksanaan Penyelidikan Sedimentasi Waduk PLTA PB Sudirman, Banjarnegara

Soewarno dan Petrus Syariman, 2008, Sedimentation Control: Part II. Intensive Measures the Inside of the Mrica Reservoir, Central Java, Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation, 3 (1): 17-24.

Sukresno, Rahardyan N. Adi, dan Wardoyo, 2004, Hubungan sifat-Sifat Hujan terhadap Kepekaan Tanah longsor di Kebumen, Prosiding Ekspose BP2TPDAS-IBB Surakarta

Teguh Marhendi, 2009, Perkembangan sedimentasi Waduk Mrica dan Upaya Penanganannya, Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Atmajaya Yogyakarta, Volume 9 Nomor 2, Februari 2009

Wischmeier, W. H. & Smith, D. D., 1978, "Predicting Rainfall Erosion Losses - A Guide to Conservation Planning", US Dept. of Agricultural Handbook 537