

ZONASI TINGKAT KERENTANAN BANJIR DI KOTA BANJARBARU KALIMANTAN SELATAN

Enu Bahtiar Setiawan¹⁾, Fadly H. Yusran²⁾, Fakhrrur Razie²⁾, Rina Mustika³⁾

- 1) Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: enu_bahtiar@yahoo.co.id
- 2) Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat
- 3) Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat

Keywords: Flood, Zoning Level of Flood Susceptibility, Chart of Flood Susceptibility.

Abstract

Zoning Level of Flood Susceptibility in Banjarbaru City, South Kalimantan. This research aims to formulate the control guide line of flood susceptibility in Banjarbaru, South Kalimantan Province. The goal is achieved through these stages of study as follows: 1. Analyzing the characteristics of Banjarbaru City consisting of a) the use of land; b) rain fall; c) physical characteristics of land (infiltration); and d) on steepness, 2. Conducting the zoning level of flood susceptibility in Banjarbaru City, and 3 Producing a chart of flood susceptibility for Banjarbaru City. This research applies descriptive method that consists of data gathering, data processing and data analysis. Determining the high susceptibility of flood is done by weighting indicators of flood through the closing of land, the rain intensity, the physical characteristics of land (infiltration), and the tilt of slope. After weighting, classification of flood susceptibility is carried out. The category of level is done by multiplying variable values with the variable weight. Of flood susceptibility is divided into four categories: very fragile, fragile, somewhat fragile, and not fragile. This research results flood susceptibility zoning level that aims to identify the areas that are fragile to flood, so this region can be analysed to prevent and handle flood. Based on the result of data collection, data processing and data analysis, it can be concluded that: 1) based on the results of the analysis toward the flood susceptibility variable, it can be concluded that the cause of flood susceptibility in Banjarbaru City is the change in the land use because it has great weight beside the topography of the area. Banjarbaru City also has the tilt tendency to be flat (0-8%), so the water from a higher place then will gather in this area. 2) Based on flood susceptibility zoning level in Banjarbaru City, it is discovered that an area of 16,810 hectares or 51% of Banjarbaru City's width is located in the level of somewhat fragile, then an area of 13,118 hectares or 40% is not fragile and 3,156 hectares or 9% is fragile to flood. 3) The chart of flood susceptibility in Banjarbaru City has shown that almost all parts of areas in Banjarbaru City are zones with high flood susceptibility level with the criteria of not fragile, somewhat fragile and fragile.

Pendahuluan

Banjir merupakan suatu kondisi debit aliran air sungai dalam jumlah yang tinggi yang relatif lebih besar dari kondisi normal akibat hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu terjadi secara terus

menerus, sehingga air tersebut tidak dapat ditampung oleh sungai, melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya (Departemen Kehutanan, 2009). Banjir merupakan permasalahan umum yang terjadi disebagian wilayah Indonesia, terutama di daerah yang padat penduduknya

seperti di daerah perkotaan. Kejadian atau fenomena alam berupa banjir yang terjadi ahir-akhir ini di Kota Banjarbaru memberikan dampak yang amat besar bagi korban baik dalam segi material maupun spiritual.

Perumusan Masalah

Dalam rangka mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan serta menghindari terjadinya dampak bencana banjir di Kota Banjarbaru, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Menganalisis variabel kerentanan banjir Kota Banjarbaru mencakup: a) Penggunaan Lahan; b) Curah Hujan; c) sifat fisik tanah (infiltrasi); dan d) Kelerengan yang berpotensi meningkatkan kerentanan banjir.
2. Bagaimana zonasi tingkat kerentanan banjir Kota Banjarbaru.
3. Bagaimana peta zona tingkat kerentanan banjir Kota Banjarbaru.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan merumuskan arahan pengendalian kerentanan banjir di Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. Tujuan ini dicapai melalui tahapan kajian sebagai berikut:

1. Menganalisis variabel kerentanan banjir Kota Banjarbaru yang terdiri atas: a) penggunaan lahan; b) curah hujan; c) sifat fisik tanah (infiltrasi); dan d) kelerengan
2. Melakukan zonasi tingkat kerentanan banjir di Kota Banjarbaru
3. Menghasilkan Peta Kerentanan Banjir Kota Banjarbaru.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan agar pihak-pihak yang berkepentingan dapat memperoleh informasi tentang zona tingkat kerentanan banjir di Kota Banjarbaru, oleh karena itu manfaat yang dapat diperoleh antara lain:

1. Bagi pemerintah, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dalam melakukan diagnosis bencana banjir secara cepat dan tepat serta dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan arahan prioritas kebijakan rehabilitasi lahan untuk pengendalian kerentanan banjir di Kota Banjarbaru.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang zona tingkat kerentanan banjir, sehingga diharapkan akan memiliki kesadaran dan dapat berpartisipasi aktif dalam upaya pencegahan bencana banjir.
3. Sebagai masukan untuk pengembangan kajian ilmiah maupun studi lanjutan tentang zonasi tingkat kerentanan banjir dalam upaya pencegahan bencana banjir.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metoda Deskriptif yang terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Penentuan tingkat kerentanan banjir dilakukan dengan pembobotan variabel kerentanan banjir yakni penutupan lahan, curah hujan, sifat fisik tanah (infiltrasi), dan kemiringan lereng.

1. Pengumpulan data penggunaan/penutupan lahan
Penggunaan dan penutupan lahan yang digunakan sebagai unsur utama dalam penentuan tingkat kerentanan banjir, data ini diperoleh dari kantor BPKH Wilayah V Banjarbaru.
2. Pengumpulan data curah hujan
Menurut (Asdak, 2010) metode untuk mendapatkan data hujan wilayah di sub DAS Banyuwangi dan sub DAS Martapura ialah: a) Cara rata-rata aljabar atau aritmatik; b) Cara *poligon thiessen*; dan c) Cara *isohyet*. Sesuai dengan kondisi daerah penelitian wilayah Banjarbaru, maka metode yang digunakan adalah cara rata-rata aljabar atau aritmatik.

3. Pengumpulan data Infiltrasi
 Infiltrasi ialah proses meresap atau masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah dan merupakan besarnya tebal air yang dapat meresap ke dalam tanah dalam satuan waktu. Kurva kapasitas infiltrasi merupakan kurva hubungan antara kapasitas infiltrasi dan waktu yang terjadi selama dan beberapa saat setelah hujan. Model persamaan kurva kapasitas infiltrasi untuk menentukan nilai kapasitas infiltrasi (f) dan volume (v) pada berbagai penutupan dan penggunaan lahan sesuai persamaan Horton, 1938 yang dikutip Asdak, 2010 yang disajikan berikut ini:
 $f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-Kt}$ dan
 $V(t) = f_c t + \frac{f_0 - f_c}{K} (1 - e^{-Kt})$
 Dimana:
 a) t adalah waktu mencapai infiltrasi konstan (jam);
 b) f_0 adalah kapasitas infiltrasi saat awal, proses infiltrasi (mm/jam);
 c) f_c adalah tetapan kapasitas infiltrasi (saat laju infiltrasi telah konstan atau saat t mendekati nilai tak terhingga (mm/jam);
 d) e adalah 2,718;
 e) K adalah Konstanta untuk jenis tanah dan penutupan lahan (1/jam); f v (volume total) adalah tinggi kolom air hingga konstan (mm/jam); dan
 f) f adalah kapasitas infiltrasi atau laju maksimum air masuk kedalam tanah (mm/jam).

4. Pengumpulan data Lereng
 Kementerian Kehutanan (2009^b) menyatakan bahwa peta lereng merupakan informasi untuk analisis kerentanan banjir yang dapat diperoleh dari informasi garis kontur menggunakan peta topografi dengan cara menghitung kemiringan lereng menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$S = \frac{IC}{(D/100) \times SK} \times 100$$

- Dimana:
 S = kemiringan lereng (%)
 D = jarak antar garis kontur pada peta (cm)
 IC = interval kontur (m)
 SK = Skala peta topografi yang dianalisis

Hasil Dan Pembahasan

Kerentanan Banjir Kota Banjarbaru

Daerah rentan banjir adalah daerah yang dari segi fisik dan klimatologis memiliki kemungkinan terjadinya banjir dalam jangka waktu tertentu dan berpotensi terhadap rusaknya alam. Berdasarkan variabel kerentanan banjir diatas, maka diperoleh kelas kerentanan banjir sebagaimana disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kerentanan Banjir Kota Banjarbaru

No	Kerentanan Banjir	Kecamatan (ha)					Total
		Liang Anggang	Landasan Ulin	Cempaka	Banjarbaru Selatan	Banjarbaru Utara	
1	Tidak rentan	3.870	2.992	5.343	282	632	13.118
2	Agak rentan	2.871	3.735	6.923	1.228	2.053	16.810
3	Rentan	1.445	620	967		125	3.156

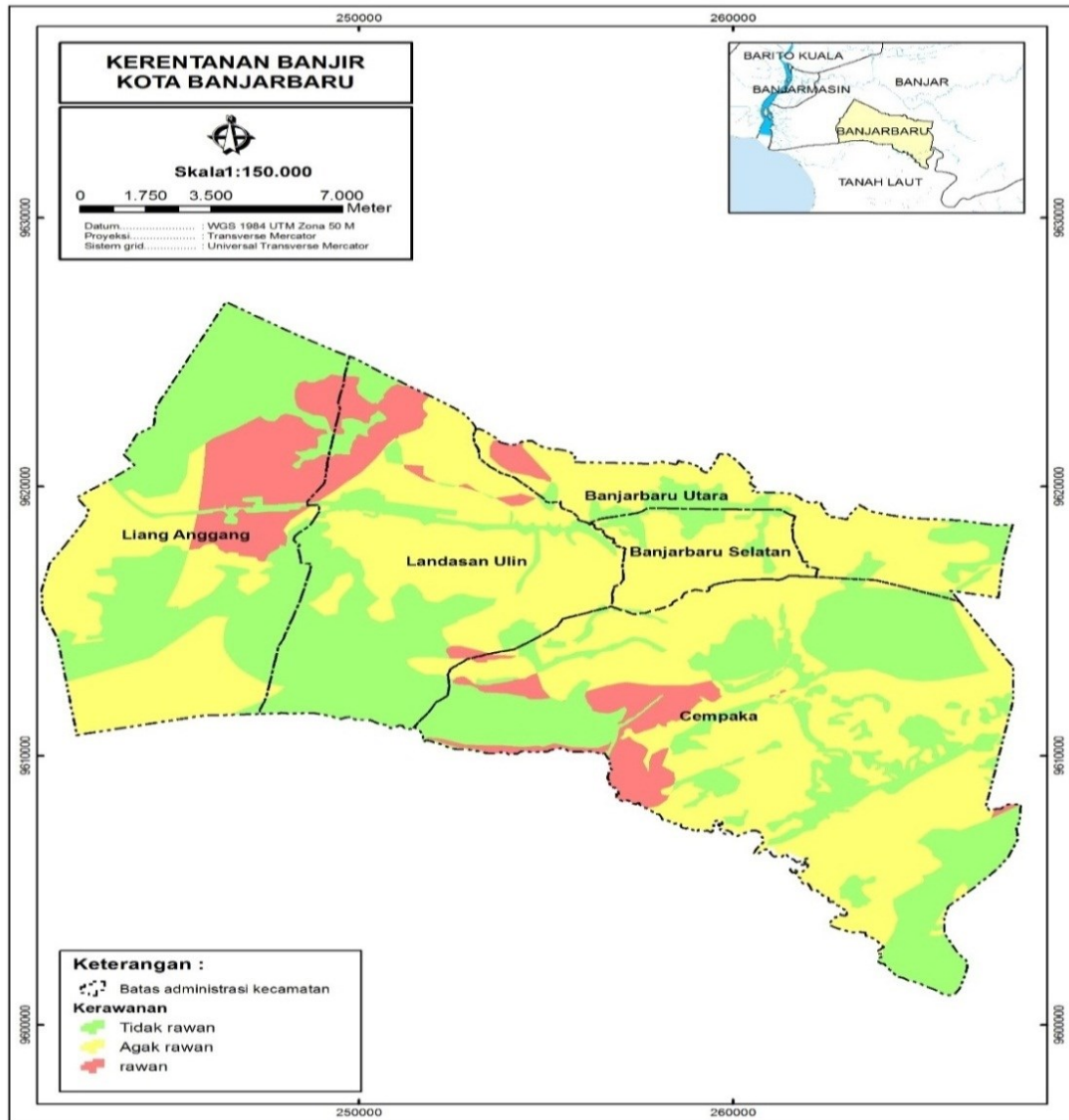
Terdapat tiga kelas kerentanan banjir di Kota Banjarbaru berdasarkan hasil peta-peta yang sudah dilakukan proses *overlay*. Seluas 16.810 ha atau 51% dari luasan kota Banjarbaru berada pada tingkatan agak

rentan, kemudian seluas 13.118 ha atau 40% tidak rentan dan seluas 3.156 ha atau 10% rentan banjir.

Kawasan rentan banjir seluas 3.156 ha tersebar di seluruh wilayah Kota

Banjarbaru kecuali Banjarbaru Selatan, di Kecamatan Liang Anggang sebesar 1.445 ha atau 18% dari luasan kecamatan Liang Anggang, di Kecamatan Landasan Ulin sebesar 620 ha atau 8% dari luas kecamatannya, di Kecamatan Cempaka sebesar 967 ha atau 7% dari luasan

kecamatan, dan di Kecamatan Banjarbaru Utara sebesar 125 ha atau 4% dari luasan kecamatannya. Kelas kerentanan banjir dipengaruhi oleh masing-masing data yang telah dilakukan *overlay* menjadi sebuah peta kerentanan banjir berikut ini.



Gambar 1. Peta Kerentanan Banjir Kota Banjarbaru

Berdasarkan hasil *overlay* masing-masing variabel dengan batas kecamatan, daerah yang mengalami rentan banjir banyak dipengaruhi oleh kelerengn 0-8% yang cenderung datar, sehingga air dari tempat yang lebih tinggi akan terkumpul di daerah ini, sedangkan dari pola aliran

sungainya daerah rentan banjir berada di daerah hilir sungai, tutupan lahan yang penggunaannya sebagai lahan pertanian kering juga mempengaruhi klasifikasi rentan banjir. Berikut hasil *overlay* kerentanan banjir berdasarkan batas setiap kecamatan di Kota Banjarbaru.

Kerentanan Banjir Kecamatan Banjarbaru Utara

Tabel 2. Kerentanan Banjir Kecamatan Banjarbaru Utara

No	Kerentanan Banjir	Luas (ha)	Prosentase
1	Tidak rentan	632	22%
2	Agak rentan	2.053	73%
3	Rentan	125	4%
Total		2.810	100%

Kerentanan Banjir Kecamatan Banjarbaru Selatan

Tabel 3. Kerentanan Banjir Kecamatan Banjarbaru Selatan

No	Kerentanan Banjir	Luas (ha)	Prosentase
1	Tidak rentan	282	19%
2	Agak rentan	1.228	81%
3	Rentan		0%
Total		1.511	100%

Kerentanan Banjir Kecamatan Landasan Ulin

Tabel 4. Kerentanan Banjir Kecamatan Landasan Ulin

No	Kerentanan Banjir	Luas (ha)	Prosentase
1	Tidak rentan	2.992	41%
2	Agak rentan	3.735	51%
3	Rentan	620	8%
Total		7.347	100%

Kerentanan Banjir Kecamatan Liang Anggang

Tabel 5. Kerentanan Banjir Kecamatan Liang Anggang

No	Kerentanan Banjir	Luas (ha)	Prosentase
1	Tidak rentan	3.870	47%
2	Agak rentan	2.871	35%
3	Rentan	1.445	18%
Total		8.186	100%

Kerentanan Banjir Kecamatan Cempaka

Tabel 6. Kerentanan Banjir Kecamatan Cempaka

No	Kerentanan Banjir	Luas (ha)	Prosentase
1	Tidak rentan	5.343	41%
2	Agak rentan	6.923	52%
3	Rentan	967	7%
Total		13.233	100%

Kecamatan yang memiliki luas kelas kerentanan rentan banjir yang paling tinggi adalah Kecamatan Liang Anggang (1.445 Ha) diikuti Cempaka (967 Ha), dan Landasan Ulin (620 Ha). Daerah ini mempunyai daerah rentan banjir yang luas dipengaruhi oleh faktor: Curah hujan yang cukup tinggi, kelerengan yang umumnya datar (0-8%), tekstur tanah dengan kriteria lempung dan penutupan lahan yang didominasi sawah, dan permukiman yang padat tabel.

Pemetaan zonasi tingkat kerentanan banjir ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah mana saja yang rentan terhadap banjir, usaha yang dapat dilakukan adalah melakukan perbaikan dan perubahan pada tutupan lahan yang merupakan faktor manusia, dimana penutupan lahan berupa sawah, permukiman dan lahan terbuka memberikan pengaruh yang besar dalam zonasi kerentanan banjir, sedangkan faktor-faktor yang lain merupakan faktor alam yang umumnya sulit untuk dilakukan perbaikan dan perubahan.

Kesimpulan

Zonasi tingkat kerentanan banjir ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah mana saja yang rentan untuk terjadinya banjir, sehingga daerah tersebut dapat dianalisis untuk melakukan pencegahan dan penanganan banjir. Berdasarkan hasil pengumpulan data dan analisis data maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis terhadap variabel kerentanan banjir, maka diperoleh data bahwa penyebab utama kerentanan

banjir di Kota Banjarbaru adalah perubahan penggunaan lahan, karena variabel penggunaan lahan mempunyai bobot kerentanan banjir yang paling besar, disamping itu topografi wilayah Kota Banjarbaru juga mempunyai kelerengan yang cenderung datar (0-8%), sehingga air dari tempat yang lebih tinggi akan berkumpul di daerah ini

2. Berdasarkan zonasi tingkat kerentanan banjir Kota Banjarbaru diperoleh bahwa seluas 16.810 ha atau 51% dari luasan Kota Banjarbaru berada pada tingkatan agak rentan, kemudian seluas 13.118 ha atau 40% tidak rentan dan seluas 3.156 ha atau 9% rentan banjir.
3. Peta Zona Kerentanan Banjir Kota Banjarbaru menunjukkan bahwa hampir semua wilayah di Kota Banjarbaru terdapat zona tingkat kerentanan banjir dengan kriteria tidak rentan, agak rentan dan rentan terhadap kejadian banjir.

Daftar Pustaka

- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Cetakan Keempat (revisi).Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- _____. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Cetakan Kelima (revisi).Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan dan Fakultas Kehutanan Unlam. 2010. *Masterplan Banjir dan Pengelolaannya di Kalimantan Selatan*, Banjarmasin.
- Baja,S. 2012^a. *Tata guna lahan dan pengembangan wilayah. Pendekatan spasial dan aplikasinya*. Andi Yogyakarta.
- _____. 2014. Banjir Rendam Ratusan Rumah di Banjarbaru. <http://www.ciputranews.com/bencana> -banjir/banjir-rendam-ratusan-rumah-di-banjarbaru.
- Balai Pengelolaan DAS Barito. 2009. *Updating data spasial Lahan Kritis Wilayah Kerja Balai Pengelolaan DAS Barito*. Banjarbaru.
- Bales, J.D., and Wagner, C.R. 2009. Sources of Uncertainty In Flood Inudation Maps,*Journal of Flood Risk Management*. 2(2): 139-147.
- Cojean, R., and Cai, Y. J. 2011. Analysis and Modeling of Slope Stability in the Three-Gorges Dam reservoir (China) — The case of Huangtupo landslide,*Journal of Mountain Science*.8 (2): 166–175. doi:10.1007/s11629-011-2100.
- De Bruijn, K.M., and Klijn, F. 2009. Risky Places In The Netherlands: A First Approximation For Floods,*Journal of Flood Risk Management* 2 (1):58-67.
- Hazriani, R. 2011. *Identifikasi Status dan Luas Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Pertanian di Kawasan Perbatasan Kabupaten Sintang*. ISSN: 2088-6381. Vol 1, hal 28-36.
- Indarto, 2010. *Hidrologi Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Jupren, D.I. 2009. *Bahan Kuliah Statistik*. *Aturan Sturges*. <http://jupren.blogspot.com/2009/12/at-uran-sturges.html>. Maret, 23, 2012.
- Karamouz, M., Imani, M., Ahmadi, A., and Moridi, A. 2009. Optimal Flood Management Options With Probabilistic Optimization: A Case Study*. *Iranian Journal of Science and Technology*. 33: 109-121.
- Kementerian Kehutanan RI. 2009^a. *Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK. 328/Menhut-II/2009, tentang 108 DAS di Indonesia yang di Prioritaskan Penanganannya*. Jakarta.
- _____. 2009^b. *Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.32/Menhut-II/2009. Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan*

- Daerah Aliran Sungai (RTk-RHL-DAS)*. Jakarta.
- Lee, R. 1986. *Forest Hydrology*. West Virginia University. Terjemahan Subagyo, S. 1986. *Hidrologi Hutan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Limantara, L.M. 2010. *Hidrologi Praktis*. CV. Lubuk Agung. Cetakan I. Bandung.
- Linsley, R. K., Kohler, M.A., and Paulhus, J.L.H. 1982. *Hidrologi for Engineers*. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Hermawan, Y. 1986. *Hidrologi untuk Insinyur*. Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Ly, S., Charles, C., and Degré, A. 2013. Different Methods for Spatial Interpolation of Rainfall Data for Operational Hydrology And Hydrological Modeling At Watershed Scale. A review. 17 (2): 392–406.
- Ma, Y., Li, G., Ye, S., Zhang, Z., Zhao, G., Li, J., and Zhou, C. 2010. Response of the distributary channel of the Huanghe River estuary to water and sediment discharge regulation in 2007. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*. 28 (6):1362–1370. doi:10.1007/s00343-010-9055-9.
- Nan, D., William, J., and Lawrence, J. 2005. Effects of River Discharge, Wind Stress, and Slope Eddies on Circulation and the Satellite-Observed Structure of the Mississippi River Plume. *Journal of Coastal Research*. 21 (6): 1228-1244.
- Paimin, Sukresno, Pramono, I.B. 2009. Teknik Mitigasi Banjir dan tanah Longsor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. *Tropenbos International Indonesia Programme*. Balikpapan.
- Prahasta, E. 2009. Sistem Informasi Geografis. *Konsep-Konsep Dasar (Perspekif Geodesi & Geomatika)*. Informatika Bandung.
- Raharjo, B. 2011. Penutupan dan Penggunaan Lahan. <http://www.raharjo.org/tag/penutupan-lahan>. Februari, 26, 2012.
- Soetrisno. 1998. Kelerengan dan Pertumbuhan Tanaman. http://www.silvikultur.com/Kelerengan_dan_Pertumbuhan_Tanaman.htm. Januari, 31, 2012.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Penerbit Nova. Bandung.
- Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidi, P., Widodo, R. H., Rusiana, F., Aini, Z. Z., Khasanah, N., dan Kusuma, Z. 2004. Degradasi sifat fisik tanah sebagai akibat alih guna lahan hutan menjadi sistem kopi monokultur: kajian perubahan makroporositas tanah. *Journal of Agricultural Science. Agrivita*, 26 (1):60-68.
- Stothoff, S.A., Or, D., Groeneveld, D.P., and Jones, S.B. 1999. the Effect of Vegetation on Infiltration In Shallow Soil Underline By Fissure Bedrock, *Journal Hydrology*. 218 (1999):169-190.
- Utomo, W. H. 2004. *Konservasi Tanah di Indonesia; Suatu Rekaman dan Analisa*. CV Rajawali. Jakarta.
- Wu, R., Shih, D., and Chen, S. 2007. Rainfall-Runoff Model for Typhoons Making Landfall in Taiwan. *Journal of the American Water Resources Association* 43 (4): 969-980.
- Zhang, Y., and Barten, P.K. 2009. Watershed Forest Management Information System (WFMIS) *Environmental Modelling and software*. 24 (4): 569-575.