

STUDI PENILAIAN KONDISI DAS DAN IMPLIKASINYA TERHADAP FLUKTUASI DEBIT SUNGAI (STUDI KASUS PADA SUB DAS JANGKOK PULAU LOMBOK)

Ery Suhartanto¹, Dwi Priyantoro¹, Itratip²

¹Dosen Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang

²Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang
emails: erysuhartanto@yahoo.com; dwi_prie@ub.ac.id; itratip_ab@yahoo.co.id

Abstract: In the last two decade, there has been a dramatically land use changes in the sub-catchment area of Jangkok, Lombok, from forest toward agroforestry. The results of study show that 17.32% of upper stream of Sub-Jangkok due to land use changes from 1995 to 2010 has not been degraded or still good quality catchment indicated by the following variables: coefficient $C = 0.16$ and potential soil erosion of $6.0 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$. The $C = 0.16$ means that the was only 16 % of rainfall undergo run off and the rest of 84% goes to infiltration to enrich ground water. According to the natural erosion in the region which is about 5.75 t/ha/year , the erosion index was 0.59 or less than 1 classified as low incident. Overall, the land use changes in upper stream of sub-catchment of Jangkok was not significantly correlated to the river-water recharge fluctuation. This was confirmed by the RRC (1.67) and MD ($0.21 \text{ m}^3/\text{sec}$) resulted from 1992-1996. In the next seven years (1997-2003) the RRC and MD were 2.47 and $0.35 \text{ m}^3/\text{sec}$ respectively. In 2004-2010, the RRC and MD were 2.0 and $0.25 \text{ m}^3/\text{sec}$. However, there were slightly decline of river-water recharge ($0.03 \text{ m}^3/\text{sec/year}$) as well as rainfall (14.64 mm/year) and daily rainfall much as 10 days within the last 10 years.

Keywords: land use changes, catchment, runoff, erosion, water recharge.

Abstrak: Dua dekade terakhir telah terjadi perubahan sebagian kawasan hutan menjadi kebun di bagian hulu sub DAS Jangkok. Kondisi hulu sub DAS Jangkok akibat perubahan kawasan hutan menjadi kebun dari tahun 1995-2010 seluas 17.32 % masih dalam kualitas baik. Penilaian ini berdasarkan parameter yaitu; (1) Angka koefisien $C = 0.16$. Artinya 16% curah hujan menjadi limpasan permukaan dan sebesar 84% akan terinfiltrasi mengisi air tanah. Dan (2) Laju erosi potensial rata-rata rendah sekitar $5.75 \text{ ton/ha/tahun}$. Dengan batas toleransi erosi yang diperbolehkan sebesar 9.6 ton/ha/tahun , maka diperoleh indeks bahaya erosinya $= 0.59 < 1$ (kategori rendah). Perubahan tataguna lahan bagian hulu sub DAS Jangkok, secara umum tidak berimplikasi signifikan terhadap fluktuasi debit sungai. Hal ini dapat diketahui dari nilai koefisien regim sungai (KRS) dan deviasi rata-rata (MD) debit sungai tahunan. Pada periode tahun 1992-1996 diperoleh nilai KRS (1.67) dan MD ($0.21 \text{ m}^3/\text{det}$). Pada periode tahun 1997-2003 menunjukkan nilai KRS (2.47) dan MD ($0.35 \text{ m}^3/\text{det}$). Sedangkan tahun 2004-2010 diperoleh nilai KRS (2.0) dan MD ($0.25 \text{ m}^3/\text{det}$). Namun demikian, dari data yang ada menunjukkan terjadi penurunan debit sungai sebesar $0.03 \text{ m}^3/\text{det}$ pertahunnya, curah hujan sebesar 14.64 mm/tahun dan hari hujan sebanyak 10 hari dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.

Kata kunci: Perubahan tataguna lahan, DAS, Limpasan Permukaan, erosi dan fluktuasi debit sungai

Kerusakan lingkungan yang semakin luas akibat kerusakan hutan secara signifikan telah menyebabkan penurunan daya dukung Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam menahan dan menyimpan air. Hal yang memprihatinkan adalah indikasi terjadinya proses percepatan laju kerusakan daerah tangkapan air. Hal tersebut ditunjukkan dengan meningkatnya laju deforestasi sebesar 1,6 juta ha per tahun pada periode 1985–1997 menjadi 2,1 ha per tahun pada periode 1997–2001. Hal tersebut juga ditunjukkan oleh laju

peningkatan jumlah DAS kritis yaitu 22 DAS pada tahun 1984, 39 DAS pada tahun 1992 dan 62 DAS pada tahun 1998. Kecenderungan meluas dan bertambahnya jumlah DAS kritis telah mengarah pada tingkat kelangkaan dan peningkatan daya rusak air yang semakin serius (Bisri, 2009).

Sub DAS Jangkok berada dalam DAS Dodokan Pulau Lombok. DAS Dodokan termasuk DAS super prioritas Tahun 2000. Bagian hulu sub DAS Jangkok merupakan kawasan Hutan Sesaot yang ber-

fungsi sebagai daerah resapan air. Pada 2 dekade terakhir telah terjadi perubahan sebagian kawasan hutan menjadi kebun campuran di bagian hulu sub DAS Jangkok. Perubahan tataguna lahan ini telah menyebabkan terjadinya peningkatan koefisien limpasan dan erosi di kawasan tersebut. Erosi lahan yang terjadi dapat dilihat dari sedimentasi yang terjadi dibendung Jangkok. Bendung Jangkok merupakan bendung pertama yang terdapat di hulu sub DAS Jangkok.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi bagian hulu sub DAS Jangkok ditinjau dari perubahan tataguna lahan, erosi dan limpasan.
2. Mengetahui pengaruh kondisi DAS terhadap fluktuasi debit sungai.

TINJAUAN PUSTAKA

Bisri (2009) mengemukakan beberapa indikator pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah sebagai berikut:

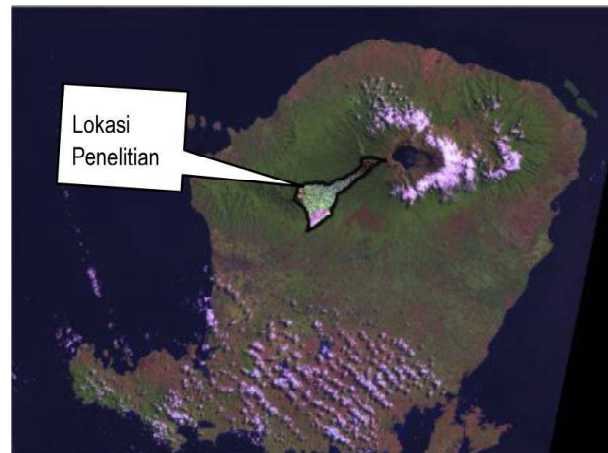
- 1) Limpasan Permukaan
- 2) Erosi
- 3) Produktivitas lahan
- 4) Kekeringan
- 5) Rasio kawasan resapan air
- 6) Kedalaman airtanah
- 7) Perubahan Morfologi sungai
- 8) Kualitas air
- 9) Sedimentasi
- 10) Rasio debit maksimum dan minimum
- 11) Luasan pelanggaran peruntukkan sempadan sungai

METODELOGI PENELITIAN

Lokasi Studi

Penelitian ini dilakukan di bagian hulu sub DAS Jangkok. Sub DAS Jangkok merupakan salah satu sub DAS di DAS Dodokan Pulau Lombok. Secara administratif sub DAS Jangkok berada di 3 kabupaten/kota yakni Kabupaten Lombok Tengah, Kabupaten Lombok Barat dan Kota Mataram. Luas daerah studi adalah sekitar 6497.69 ha.

Metodelogi yang digunakan adalah model digital AVSWAT 2000 dan analisis statistik pengukuran dispersi deviasi rata-rata (MD). Model AVSWAT 2000 digunakan untuk menganalisis erosi dan limpasan permukaan yang terjadi di daerah tersebut. Sedangkan analisis terhadap fluktuasi debit meng-



Sumber: Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN)

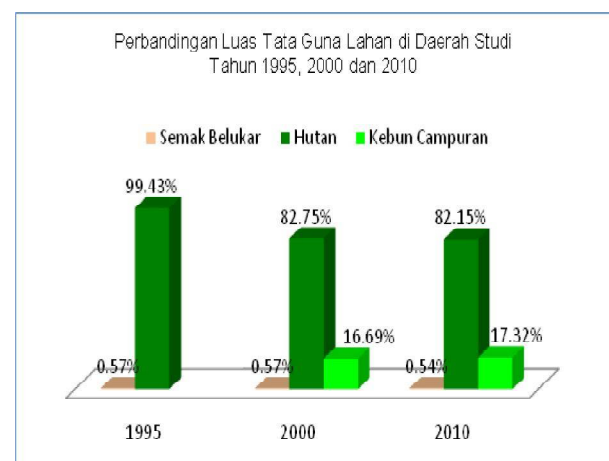
Gambar 1. Daerah Studi Sub DAS Jangkok Pulau Lombok

gunakan rumus statistik deviasi rata-rata (MD) dan nilai KRS (Q_{maks}/Q_{min}).

PEMBAHASAN HASIL

Perubahan Tata Guna Lahan

Daerah Aliran Sungai (DAS) yang menjadi daerah lokasi penelitian memiliki luas sekitar 6497.69. Laju perubahan luasan hutan menjadi kebun campuran dari tahun 1995–2000 mencapai angka sekitar 16.69%. Sedangkan, perubahan luasan hutan dari tahun 2000–2010 menjadi kebun campuran hanya sebesar 0.63%. Dengan demikian laju deforestasi selama 16 tahun di daerah studi hanya 17.32 % dengan laju kerusakan hutan pertahunnya mencapai 1.08%.



Gambar 2. Perbandingan Luas Tataguna Lahan di Daerah Studi Tahun 1995, 2000 dan 2010

Kerusakan hutan di kawasan ini tidak terus berlanjut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.3. Luasan perubahan hutan dan kebun campuran sejak tahun 2000 sampai dengan 2010 tidak mengalami per-

kembangan yang signifikan yakni hanya 0,63%. Hal ini dikarenakan keberadaan Kawasan Hutan Sesaot sebagai daerah tampungan air alami yang sangat strategis telah mendorong pemerintah daerah melakukan sejumlah langkah konservasi untuk menyelamatkan kerusakan hutan yang lebih parah.

Limpasan Permukaan

Hasil perhitungan koefisien C menunjukkan angka C bervariasi mulai dari 0.07 hingga 0.33. Pada Tahun 2000 terjadi peningkatan angka koef C yang cukup ekstrim mencapai 0.33. Angka ini mengindikasikan pada Tahun 2000 merupakan puncak terjadinya pembalakan hutan.

Namun dari data keseluruhan, rata-rata angka koef C sebesar 0.16 berarti sebesar 16% air hujan akan dilimpaskan, sedangkan 84% dari curah hujan yang jatuh di daerah tersebut akan terinfiltrasi ke tanah mengisi *ground water*. Dengan demikian kondisi DAS Bendung Jangkok dalam kondisi baik, karena jumlah air yang terinfiltrasi lebih tinggi dibandingkan air hujan yang melimpas.

Laju Erosi Lahan

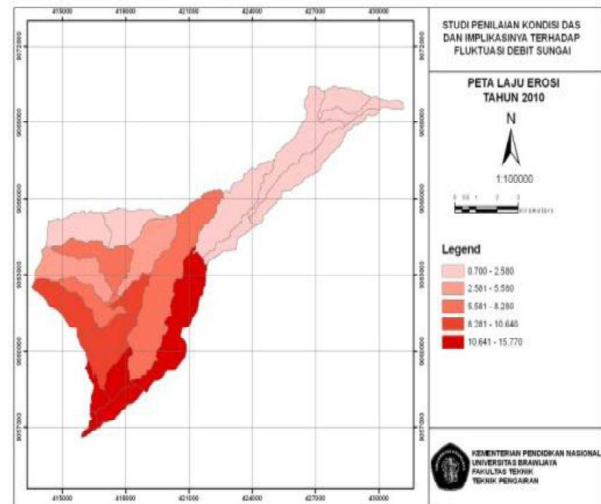
Laju erosi lahan yang terjadi daerah studi sangat bervariasi. Perbedaan ini tentu dipengaruhi sejumlah faktor seperti iklim, hujan, sifat tanah, kemiringan lereng, vegetasi dan aktivitas manusia yang dilakukan di DAS tersebut. Besarnya nilai erosi yang terjadi pada setiap subbasin menggambarkan respon DAS terhadap faktor-faktor tersebut.

Dari hasil analisis menunjukkan laju erosi di bagian hulu sub DAS Jangkok masih rendah, karena rata-rata laju erosi potensial dibawah 5.75 ton/ha/tahun lebih rendah dari batas toleransi erosi yang diperbolehkan sebesar 9.6 ton/ha/tahun. Rendahnya laju erosi tahunan menggambarkan bahwa kondisi di bagian hulu sub DAS Jangkok masih baik.

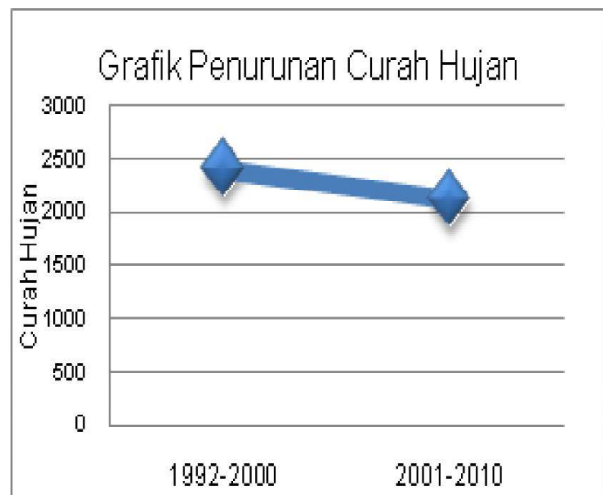
Fluktuasi Debit Sungai

Curah Hujan Rata-Rata Tahunan

Dari hasil perhitungan menunjukkan terjadinya penurunan curah hujan rata-rata tahunan dari 2410.344 mm/tahun pada Periode tahun 1992–2000 menjadi 2263.88 mm/tahun pada periode tahun 2001–2010. Selama 10 tahun terakhir telah terjadi penurunan curah hujan rata-rata sebesar 14.64 mm/tahun. Begitu juga dengan hari hujan mengalami penurunan dari 169 hari/tahun Periode tahun 1992–2000 menjadi 159 hari/tahun pada periode tahun 2001–2010.



Gambar 3 Peta Laju Erosi di Hulu Sub DAS Jangkok Tahun 2010

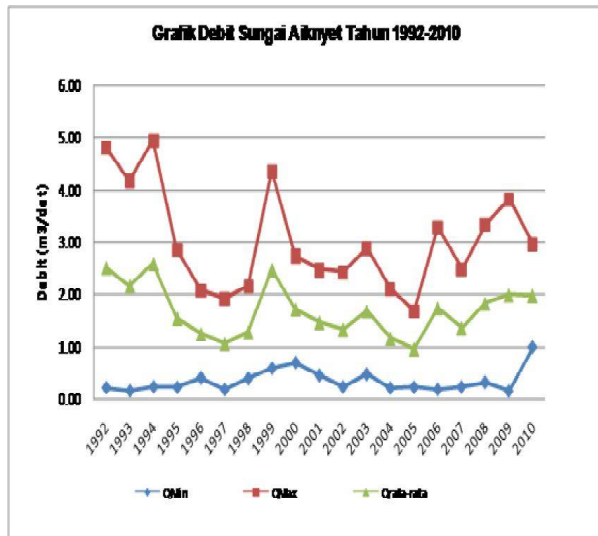


Gambar 4. Perbandingan Penurunan Curah Hujan Tahun 1992–2000 dan 2001–2010

Debit Sungai Aiknyet

Fluktuasi debit Sungai Aiknyet terjadi sepanjang tahun selama kurun waktu 18 tahun terakhir. Debit maksimum pernah mencapai 4.94 m³/det dan debit minimum 0.15 m³/det. Sedangkan, untuk debit rata-ratanya sekitar 1.37 m³/det. Perubahan debit dipengaruhi sejumlah faktor diantaranya; besarnya curah hujan, infiltrasi, limpasan permukaan dan evapotranspirasi di kawasan tersebut.

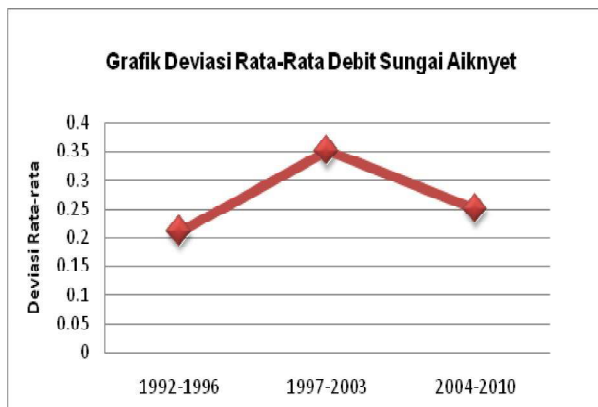
Debit Sungai Aiknyet selama periode analisis cenderung mengalami penurunan. Pada tahun 1992–2000 tercatat debit rata-rata sekitar 1.54 m³/det dan pada tahun 2001–2010 menurun menjadi 1.24 m³/det. Jadi, selama 10 tahun terakhir telah terjadi penurunan debit rata-rata sebesar 0.03 m³/det setiap tahunnya.



Gambar 5. Perubahan Debit Sungai ($Q_{\max}$, $Q_{\min}$ dan $Q_{\text{rata-rata}}$) Aiknyet Tahun 1992–2010

Deviasi Rata-Rata (MD) Debit Sungai

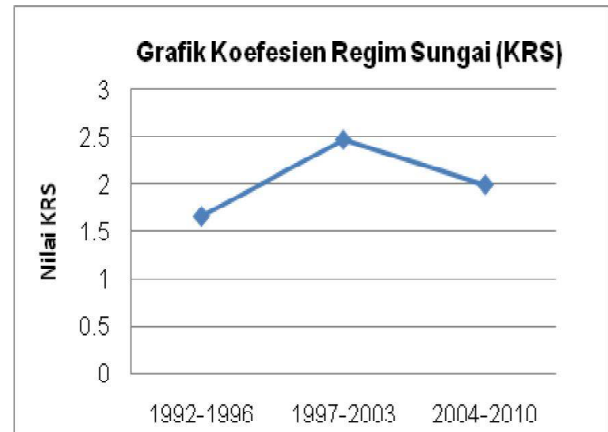
Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa fluktuasi debit rata-rata sungai Aiknyet cenderung mengikuti perubahan tataguna lahan di DAS. Pada tahun 1997–2003 fluktuasi debitnya (0.35) lebih tinggi dibandingkan dengan fluktuasi debit yang terjadi pada tahun 1992–1996 (0.21) dan tahun 2004–2010 (0.25). Karena pada periode tahun 1997–2003 terjadi proses pembalakan hutan di kawasan hutan menjadi kebun campuran.



Gambar 6. Perbandingan Fluktuasi Debit Sungai Aiknyet Tahun 1992–1996, 1997–2003 dan 2004–2010

Koefisien Regim Sungai (KRS)

Koefisien regim sungai (KRS) adalah bilangan yang menyatakan perbandingan antara debit harian rata-rata maksimum dan debit harian rata-rata minimum. Maka makin kecil harga KRS berarti makin baik kondisi hidrologis suatu DAS (Suripin, 2002).



Gambar 6. Perbandingan KRS tahun 1992–1996, 1997–2003 dan 2004–2010

Dari data tersebut menunjukkan bahwa perubahan kondisi DAS akibat perubahan tataguna lahan berpengaruh terhadap nilai KRS. Perubahan nilai KRS mengikuti perubahan tataguna lahan tersebut. Pada periode tahun 1992–1996, nilai KRS sebesar 1.67, meningkat menjadi 2.47 pada tahun 1997–2003 dan kembali menurun menjadi 2.0 pada tahun 2004–2010.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan terhadap data dan *output* model AVSWAT 2000, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi hulu sub DAS Jangkok akibat perubahan kawasan hutan menjadi kebun dari tahun 1995–2010 seluas 17.32 % masih dalam kualitas baik. Penilaian ini berdasarkan parameter yaitu; (1) Angka koefisien $C = 0.16$. Artinya 16% curah hujan menjadi limpasan permukaan dan sebesar 84% akan terinfiltrasi mengisi air tanah. Dan (2) Laju erosi potensial rata-rata rendah sekitar 5.75 ton/ha/tahun. Dengan batas toleransi erosi yang diperbolehkan sebesar 9.6 ton/ha/tahun, maka diperoleh indeks bahaya erosinya = $0.59 < 1$ (kategori rendah).
2. Perubahan tataguna lahan bagian hulu sub DAS Jangkok, secara umum tidak berimplikasi signifikan terhadap fluktuasi debit sungai. Hal ini dapat diketahui dari nilai koefisien regim sungai (KRS) dan deviasi rata-rata (MD) debit sungai tahunan. Pada periode tahun 1992–1996 diperoleh nilai KRS (1.67) dan MD ($0.21 \text{ m}^3/\text{det}$). Pada periode tahun 1997–2003 menunjukkan nilai KRS (2.47) dan MD ($0.35 \text{ m}^3/\text{det}$). Sedangkan tahun 2004–2010 diperoleh nilai KRS (2.0) dan

MD (0.25) m³/det. Namun demikian, dari data yang ada menunjukkan terjadi penurunan debit sungai sebesar 0.03 m³/det pertahunnya, curah hujan sebesar 14.64 mm/tahun dan hari hujan sebanyak 10 hari dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.

Saran

Dari hasil pembahasan terhadap beberapa parameter yang berpengaruh dalam penelitian ini dan mempertimbangkan pengembangan hasil yang lebih baik, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Pemerintah daerah dan masyarakat harus tetap menjaga kelestarian kawasan hulu sub DAS Jangkok agar tetap terjaga keseimbangan hidrologisnya.
2. Perubahan tataguna lahan yang diperoleh dari interpretasi citra satelit landsat sebaiknya dilakukan perbandingan dengan data interpretasi citra yang lebih baik khususnya untuk perubahan tataguna lahan diatas tahun 2000.
3. Perlu dilakukan penelitian khusus tentang karakteristik fisik dan kimia jenis tanah di bagian hulu sub DAS Jangkok untuk memperbaiki input model.
4. Perubahan iklim mikro yang terjadi di bagian hulu sub DAS Jangkok perlu kajian lebih lanjut untuk menunjukkan pengaruhnya terhadap penurunan debit sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bisri, M. 2009. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Malang: CV. Asrori.
- M. Di Luzio, R. Srinivasan, J. G. Arnold, S. L. Neitsch. 2002. *Arc View Interface for SWAT 2000: User's Guide*. Grassland, Soil and Water Research Laboratory. USDA Agricultural Research Service. Temple, Texas. Blackland Research and Extension Center. Texas Agricultural Experiment Station. Temple, Texas. Published 2002 by Texas Water Resources Institute, College Station, Texas.
- <ftp.brc.tamus.edu/pub/swat>.<http://www.brc.tamus.edu/swat/>.
- Prahasta, E. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika Bandung.
- Suhartanto, E. 2008. *Panduan AVSWAT 2000 dan Aplikasinya di Bidang Teknik Sumberdaya Air*. Malang: CV Asrori.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Triatmodjo, B. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Utomo, H.W.1994.*Erosi dan Konservasi Tanah*. Malang: IKIP.