

ANALISIS KINERJA SUB DAS BILA DENGAN PENDEKATAN LAHAN DAN TATA AIR

Analysis of Bila's Sub-watershed Performance with Land and Water Approach

Muhammad Fitrah Khairul Anami^{1*}, Syamsul Arifin Lias¹, Asmita ahmad¹

¹Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

*Corresponding email: Fitrah1212@yahoo.co.id

Doi: 10.20956/ecosolum.v9i1.8868

ABSTRACT

The watershed can be seen as a natural system where hydrological biophysic processes and community socio-economic activities take place which results in changes in the carrying capacity of watersheds. The issuance of Government Regulation Number 37 of 2012 concerning Watershed Management became the legal basis for the watershed management to evaluate the Performance of Watershed. At present, the watershed hydrology condition in Wajo district is decreasing which causes an increase in sedimentation in Lake Tempe. This study uses the *Purposive Sampling* method, gravimetry for determining total suspended solid values, and river discharge measurement. The results showed that the value of Total suspended Solid was still relatively good in the range of 0-100 mg L. For land parameters, the percentage of critical land is included in the medium category, the percentage of vegetation cover is in the bad category, and the erosion index is in the very low category. For the parameters of quality, quantity and water continuity, the flow regime coefficient is in the medium category, the annual flow regime coefficient is in the low category, sediment load is in the very low category, and the water use index is in the very good class. So that the performance of Bila Sub-watershed was included in the medium category. The results showed that the performance of Sub-watershed included in the medium category. The performance of Bila Sub-watershed included in the medium category and did not have a significant sedimentation influence to Lake of Tempe, especially in July.

Keywords: Bila's sub-watershed, total suspended solid, watershed performance

PENDAHULUAN

Danau Tempe merupakan salah satu danau yang terletak di Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Secara geografis, danau ini terletak pada 119°50'00" BT - 120°5'00" BT dan 4°00'00" LS - 4°10'00" LS. Danau ini melintasi 10 kecamatan dan 51 desa. Sungai yang bermuara di danau ini terdiri dari 23 sungai termasuk DAS Bila dan DAS Walanae (Marjuki, 2015). Danau Tempe memiliki karakteristik yang dinamis berdasarkan volume air yang mengikuti pola musim. Pada musim kemarau, volume air danau 9.087 ha, sedangkan pada musim penghujan akan mencakup seluas 25.858 ha (Surur, 2011). Saat ini danau Tempe mengalami pendangkalan yang sangat intensif, yang disebabkan oleh erosi yang tinggi di daerah hulu sungai yang disebabkan oleh konversi lahan yang luas dari hutan lindung dan kawasan lindung lain menjadi kawasan budidaya perkebunan lahan kering seperti Palawija, Kemiri dan sebagainya. Hal ini dapat menurunkan permeabilitas

tanah dan meningkatkan erodibilitas tanah, sehingga meningkatkan degradasi lahan (Ahmad, et al., 2018) di hulu DAS Bila dan pendangkalan di Danau Tempe.

Hasil Pendugaan erosi oleh BPDAS Jeneberang tahun 2003, menunjukkan bahwa rata-rata erosi di DAS Bila mencapai 48,16 ton/ha/tahun sedangkan yang dapat di toleransi hanya sekitar 12 ton/ha/tahun dan rata-rata erosi pada DAS Bila pada tahun 2006 adalah 84,1 ton/ha/tahun kemudian meningkat pada tahun 2011 menjadi 155 ton/ha/tahun (Staddal, 2016). Dampak negatif lebih lanjut dari pendangkalan Danau Tempe adalah lahan baru yang tercipta dari penyusutan danau disalahgunakan untuk pertanian lahan kering atau pertanian lahan basah musiman. Kegiatan pertanian yang dilakukan dengan menggunakan pestisida turut mempercepat penyebaran tanaman eceng gondok. Selain itu, alih fungsi lahan menjadi lahan pertanian secara perlahan memicu alih fungsi lebih lanjut menjadi lahan permukiman dan terlegalisasi dengan adanya sertifikat-sertifikat tanah yang dikeluarkan oleh pihak desa maupun BPN. Belum lagi adanya pengakuan hak atas tanah secara resmi, menjadi semakin sulit untuk menata dan mengkonservasi kawasan Danau Tempe karena isu sosial menjadi semakin kompleks (Marjuki, 2015)

Hal ini merupakan permasalahan yang harus diatasi oleh pemerintah Kabupaten Wajo untuk melestarikan fungsi Danau Tempe sebagai daerah tangkapan air hujan. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukannya analisis kinerja Sub DAS Bila.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja Sub DAS Bila Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Sub DAS Bila, Kecamatan Maniangpajo Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Rencananya penelitian ini dilaksanakan selama 3 Bulan yaitu Pada bulan Juni-Agustus 2019. Analisis tanah dan air dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini: seperangkat alat survey lapangan : GPS, botol 1,5 liter, meteran, pelampung, stopwatch, dan seperangkat alat analisis air TSS (*Total Suspended Solid*), timbangan analitik, pipet volume, gelas ukur, kertas saring, penjepit, cawan, kaca arloji, sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian: sampel air, Peta RTRW Kabupaten Wajo 1:50.000 (2011-2031), Peta Jenis Tanah Kabupaten Wajo skala 1:50.000, Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Wajo skala 1:50.000, Peta Geologi Kabupaten Wajo Skala

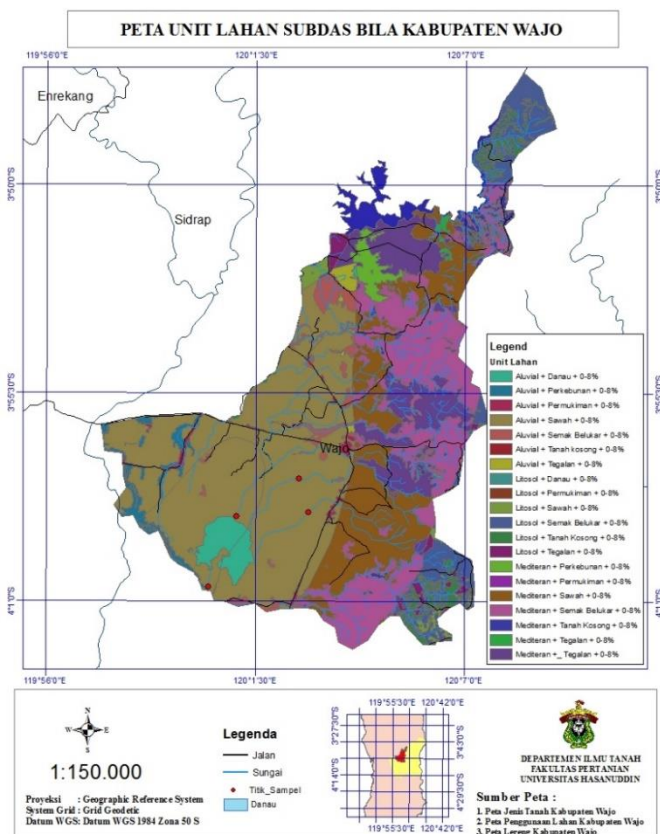
1:50.000, Software Arcgis 10.3, DEM SRTM30 (NASA, NGA, dan USGS, 2004), Data Iklim berupa data curah hujan selama 10 tahun terakhir.

Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilaksanakan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan berupa Peta Jenis Tanah Skala 1:50.000 (RePPPProt, 1988), Peta penggunaan lahan skala 1:50.000, Peta Geologi Skala 1:50.000, peta Administrasi skala 1:50.000, Peta Topografi melalui DEM SRTM 30, serta data curah hujan 10 tahun terakhir diperoleh dari BMKG Makassar Sulawesi Selatan.

Pelaksanaan

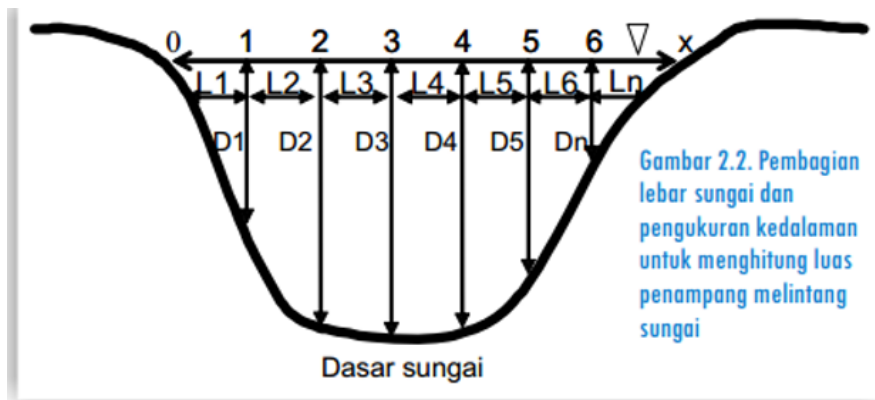
Penelitian ini dilaksanakan dimulai dengan membuat peta kerja sebagai acuan dalam survei di lapangan (Gambar 1) dengan melakukan orientasi di daerah penelitian, setelah pembuatan peta kerja dilanjutkan dengan pelaksanaan observasi lapangan dengan tujuan penentuan titik koordinat, pembuatan profil sungai, dan pengambilan sampel air



Gambar 1. Peta unit lahan Sub-DAS Bila

Sampling Air

Pengukuran Debit aliran sungai dilakukan dengan melakukan pengukuran profil sungai. Besarnya kecepatan aliran sungai dapat diketahui dalam penghitungan debit sehingga perlu dilakukan pembuatan profil sungai dengan melakukan pengukuran profil sungai maka luas penampang sungai dapat diketahui (Gambar 2).



Gambar 2. Gambaran penampang sungai

Luas penampang sungai (A) merupakan penjumlahan seluruh bagian penampang sungai yang diperoleh dari hasil perkalian antara interval jarak horisontal dengan kedalaman air (Rahayu, 2009) atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$A = L_1 D_1 + L_2 D_2 + \dots + L_n D_n \quad (1)$$

dimana:

L = Lebar penampang horisontal Atas (m)

D = Kedalaman (m)

Selanjutnya melakukan pengukuran kecepatan aliran sungai. Menurut Rahayu (2009) kecepatan aliran merupakan hasil bagi antara jarak lintasan dengan waktu tempuh atau dapat dituliskan dengan persamaan:

$$V = L/t \quad (2)$$

dimana:

V = kecepatan (m/detik);

L = panjang lintasan (m);

t = waktu tempuh (detik)

Perhitungan debit sungai yaitu setelah dilakukan pengukuran luas penampang dan kecepatan aliran langkah akhir adalah menghitung debit aliran sungai menurut Rahayu, (2009).

Rumusnya adalah:

$$Q = V \cdot A \quad (3)$$

dimana:

Q= Debit aliran (m³/s)

V= Kecepatan Aliran (m/s)

A= Luas Penampang Sungai (m²)

Koefisien Regim Aliran (KRA) adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara nilai debit maksimum (Qmaks) dengan nilai debit minimum (Qmin) pada suatu DAS/Sub DAS (Tabel 1). Menurut Permenhut No 61 Tahun 2004 pengukuran Koefisien regim aliran dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KRA = Q_{max} / Q_{min}$$

dimana:

Q_{max} = Debit Maksimum

Q_{min} = Debit Minimum

(4)

Tabel 1. Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Koefisien Rezim Aliran

| Sub Kriteria | Bobot | Parameter | Nilai | Kelas | Skor |
|------------------------------|-------|--|----------------|---------------|------|
| Koefisien Regim Aliran (KRA) | 5 | Daerah Basah : $KRA = \frac{Q_{Max}}{Q_{Min}}$ | KRA < 20 | Sangat Rendah | 0,5 |
| | | | 20 < KRA < 50 | Rendah | 0,75 |
| | | | 50 < KRA ≤ 80 | Sedang | 1 |
| | | | 80 < KRA ≤ 110 | Tinggi | 1,25 |
| | | | KRA >110 | Sangat Tinggi | 1,5 |
| Koefisien Regim Aliran (KRA) | 5 | Daerah Kering : $KRA = \frac{Q_{Max}}{Q_{Min}}$ | KRA < 5 | Sangat Rendah | 0,5 |
| | | | 5 < KRA < 10 | Rendah | 0,75 |
| | | | 10 < KRA ≤ 15 | Sedang | 1 |
| | | | 15 < KRA ≤ 20 | Tinggi | 1,25 |
| | | | KRA >20 | Sangat Tinggi | 1,5 |

Koefisien Aliran Tahunan (KAT) adalah perbandingan antara debit aliran tahunan (Q, mm) dengan debit hujan tahunan (P, mm) di DAS atau dapat dikatakan sebagai jumlah curah hujan yang

menjadi aliran di DAS (Tabel 2). Menurut Permenhut No 61 Tahun 2004 pengukuran Koefisien aliran tahunan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KAT = Q_{\text{tahunan}} / P_{\text{tahunan}} \quad (5)$$

dimana:

Q_{tahunan} = Debit Tahunan

P_{tahunan} = Curah Hujan Tahunan

Tabel 2. Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Koefisien Aliran Tahunan

| Sub Kriteria | Bobot | Parameter | Nilai | Kelas | Skor |
|--------------------------------|-------|---|----------------------|---------------|------|
| Koefisien Aliran Tahunan (KAT) | 5 | $KAT = \frac{Q_{\text{Tahunan}}}{P_{\text{Tahunan}}}$ | $KAT < 0,2$ | Sangat Rendah | 0,5 |
| | | | $0,2 < KAT \leq 0,3$ | Rendah | 0,75 |
| | | | $0,3 < KAT \leq 0,4$ | Sedang | 1 |
| | | | $0,4 < KAT \leq 0,5$ | Tinggi | 1,25 |
| | | | $KAT > 0,5$ | Sangat Tinggi | 1,5 |

Untuk memperkirakan besarnya nilai sedimen dari suatu daerah tangkapan air adalah dengan perhitungan pelepasan sedimen, yaitu *Sediment Delivery Ratio (SDR)*. Satuan yang biasa digunakan untuk menunjukkan besarnya hasil sedimen adalah ton/ha/tahun. Pengukuran muatan sedimentasi dapat dilakukan dengan mengambil contoh air sungai melalui metode pengambilan langsung di permukaan (*grab samples*) Menurut Permenhut No 61 Tahun 2004 pengukuran muatan sedimentasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MS = A \times SDR \text{ atau } Q_s = k \times C_s \times Q \quad (6)$$

dimana:

M_s = Muatan Sedimen (ton/ha/thn)

A = Luas DAS (ha)

SDR = Sedimen Delivery Ratio

Q_s = Debit sedimen (ton/hari)

C_s = Konsentrasi sedimen

Q = debit sungai (m^3/dt).

Klasifikasi kelas Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Muatan Sedimen dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4 di bawah ini.

Tabel 3. Sub Kriteria, Bobot, Nilai dan Klasifikasi Muatan Sedimen

| Sub Kriteria | Bobot | Parameter | Nilai | Kelas | Skor |
|--------------|-------|-------------------------------|-------------------|---------------|------|
| Muatan | 4 | $Q_s = k \times C_s \times Q$ | $MS < 5$ | Sangat Rendah | 0,5 |
| Sedimen | | $MS = A \times SDR$ | $5 < MS \leq 10$ | Rendah | 0,75 |
| (MS) | | | $10 < MS \leq 15$ | Sedang | 1 |
| | | | $15 < MS \leq 20$ | Tinggi | 1,25 |
| | | | $MS > 20$ | Sangat Tinggi | 1,5 |

Sediment Delivery Ratio merupakan perkiraan rasio tanah yang diangkut akibat erosi lahan saat terjadinya limpasan (Arsyad, 2006). Nilai *SDR* dipengaruhi oleh bentuk muka bumi dan faktor lingkungan. Rumus *Sediment Delivery Ratio* Sebagai berikut:

$$SDR = 0,41 A^{-0,3} \quad (7)$$

dimana:

$SDR = \text{Sediment Delivery Ratio}$

$A = \text{Luas DAS (ha)}$

Tabel 4. Hubungan antara luas DAS dengan rasio penghantaran sedimen

| No | Luas DAS (ha) | Rasio Pengantar Sedimen (%) |
|----|---------------|-----------------------------|
| 1 | 10 | 53 |
| 2 | 50 | 39 |
| 3 | 100 | 35 |
| 4 | 500 | 27 |
| 5 | 1.000 | 24 |
| 6 | 5.000 | 15 |
| 7 | 10.000 | 13 |
| 8 | 20.000 | 11 |
| 9 | 50.000 | 8,5 |
| 10 | 2.600.000 | 4,9 |

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS maka monitoring dan evaluasi yang akan dilakukan adalah monitoring dan evaluasi indikator kinerja DAS (Tabel 5), yaitu sistem monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara periodik untuk memperoleh data dan informasi terkait kinerja DAS.

Tabel 5. Kriteria Kinerja Das

| No. | Kriteria | Sub Kriteria | Parameter |
|-----|--|--|---|
| A. | Lahan | 1. Persentase Lahan Kritis (PLK) | $PLK = \frac{\text{Luas lahan kritis}}{\text{luas DAS}} \times 100\%$ |
| | | 2. Persentase Penutupan vegetasi (PPV) | $PPV = \frac{\text{Luas penutupan vegetasi}}{\text{luas DAS}} \times 100\%$ |
| | | 3. Indek Erosi (IE) Tolerable soil loss (TSL) Atau Nilai pengelolaan lahan (CP) | $IE = \frac{\text{Erosi aktual}}{TSL} \times 100\%$ |
| | | Atau $PL = C \times P$ | |
| B. | Kualitas, Kuantitas dan Kontinuitas Air (Tata Air) | 1. Koefisien Regim Aliran (KRA) | $KRA = Q_{max}/Q_{min}$ |
| | | Atau 2. Koefisien Aliran Tahunan (KAT) | $KRA = Q_{max}/Q_a$ $KAT = Q_{tahunan}/Q_{tahunan}$ |

Analisis Data

Analisis kualitas air dilakukan untuk mengetahui pengaruh terjadinya erosi di Sub-DAS Bila dengan menentukan besarnya nilai TSS (*Total Suspended Solid*). Bahan yang dianalisis di laboratorium adalah sampel air yang selanjutnya hasil yang diperoleh dikategorikan menurut Koesnandar dan Sigid (2007) (Tabel 6). Pengujian Nilai TSS menggunakan metode Gravimetri Nilai TSS dapat ditentukan dengan rumus:

$$TSS = \frac{(A-B) \times 100\%}{\text{Volume Contoh Uji}} \quad (8)$$

dimana :

A: Berat Kertas Saring + Residu Kering (mg)

B: Berat Kertas Saring (mg)

Tabel 6. Kriteria Total Suspended Solid

| Nilai TSS (mg/L) | Kategori |
|------------------|----------|
| 0 – 100 | Baik |
| 100 – 250 | Sedang |
| >250 | Buruk |

Analisis data tahap pertama dilakukan dengan menginterpretasi peta, kemudian peta-peta tersebut diolah sehingga menghasilkan beberapa peta. Data-data yang telah dikumpulkan kemudian diolah, dianalisis dan dilakukan pembobotan serta skoring sehingga memperoleh hasil akhir berupa nilai Daya Dukung DAS (DDD) (Tabel 7).

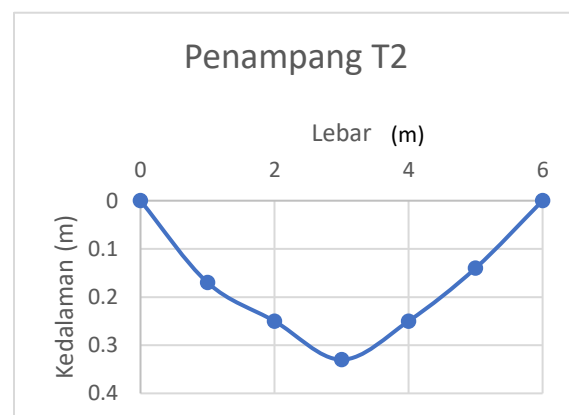
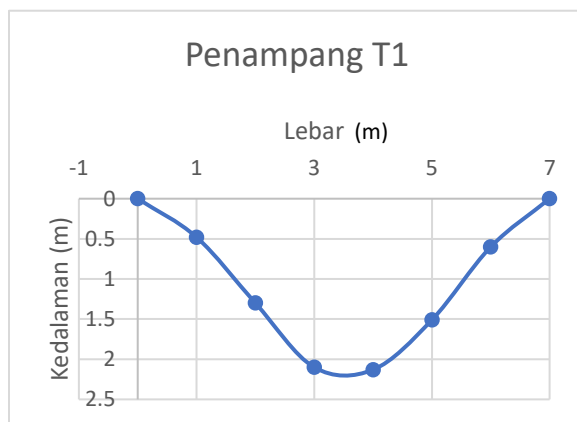
Tabel 7. Klasifikasi Daya Dukung DAS

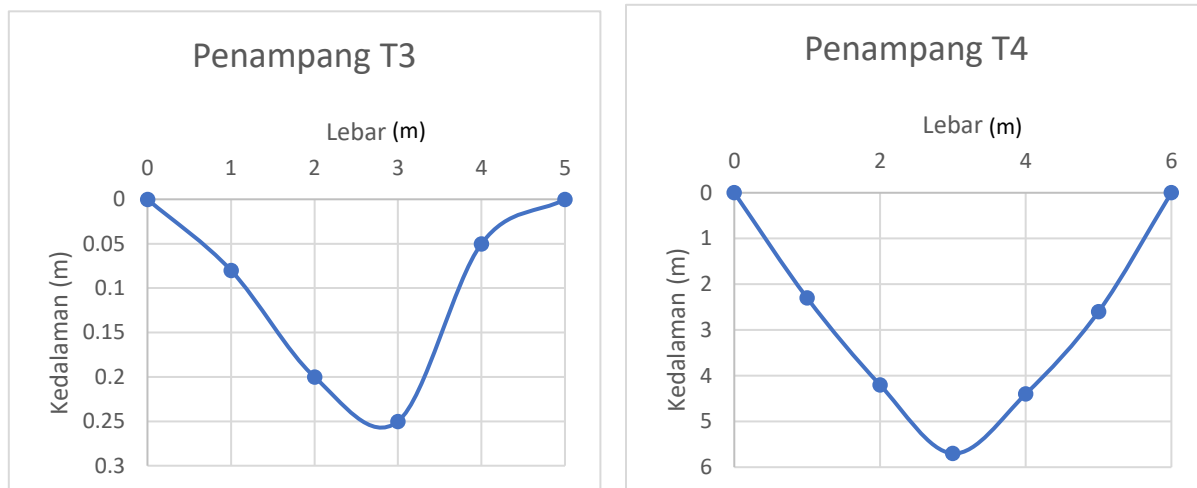
| No | Nilai | Kategori |
|----|--------------------|--------------|
| 1 | $DDD \leq 42$ | Sangat Baik |
| 2 | $42 < DDD \leq 54$ | Baik |
| 3 | $54 < DDD \leq 66$ | Sedang |
| 4 | $66 < DDD \leq 78$ | Buruk |
| 5 | $78 < DDD \leq 90$ | Sangat Buruk |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Penampang Sungai

Bentuk profil penampang sungai pada Sub DAS Bila pada bagian hulu dijumpai dalam bentuk yang tidak seragam (Gambar 3) yang dipengaruhi oleh karakteristik struktur geologi dan kecepatan aliran sungai. Sesuai dengan pendapat Suemi (2015) bahwa bentuk DAS ditentukan oleh proses geologi dan erosi lokal. Bentuk DAS dapat mempengaruhi nilai debit dan mempunyai arti penting dalam hubungannya dengan aliran sungai. Kecepatan aliran air mempengaruhi kondisi profil karena akan mempengaruhi angkutan sedimen dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga dapat merubah bentuk profil melintang sungai. Bentuk penampang sungai dominan berbentuk V tumpul. Bentuk V pada profil sungai diakibatkan oleh perbedaan kecepatan aliran air pada permukaan dan pada dasar sungai, sehingga air dapat terus menggerus pada profil bagian bawah morfologi sungai.





Gambar 3. Profil penampang sungai

Total Suspended Solid (TSS)

Hasil pengujian TSS diperoleh nilai TSS tertinggi sebesar 78 mg/L dan terendah sebesar 20 mg/L (Tabel 8)

Tabel 8. Pengujian TSS dengan metode Gravimetri

| Sampel | Ulangan | TSS (mg/L) |
|--------|---------|------------|
| T1 | 1 | 78.0 |
| | 2 | 55.0 |
| | 3 | 42.0 |
| T2 | 1 | 29.0 |
| | 2 | 27.0 |
| | 3 | 31.0 |
| T3 | 1 | 41.0 |
| | 2 | 22.0 |
| | 3 | 23.0 |
| T4 | 1 | 70.0 |
| | 2 | 40.0 |
| | 3 | 20.0 |

Pada lokasi pengambilan sampel, diketahui nilai TSS yang diperoleh masih tergolong baik sesuai pada Tabel 7. Nilai TSS yang diperoleh mengindikasikan bahwa tingkat sedimentasi pada daerah penelitian masih tergolong rendah dan tingkat erosi yang terjadi juga rendah. Hal ini dipengaruhi karena pada saat pengukuran tidak terjadi hujan, sehingga data sedimentasi tertinggi tidak didapatkan. Menurut Imliyani, (2014), konsentrasi sedimen (TSS) terkait erat dengan tingkat kepekaan terhadap erosi, limpasan permukaan (*run off*) dan jenis tanah yang terdapat pada DAS tersebut.

Jenis tanah dilokasi penelitian tergolong ordo Entisol (Litosol) dan ordo Inceptisol (Mediteran dan Aluvial) (RePPPProt, 1988), dimana Entisol dan Inceptisol merupakan jenis tanah yang baru berkembang, sedikit mudah tererosi dikarenakan tanah ini masih muda. Penciri pada jenis tanah ini yaitu solum yang dangkal, kandungan mineral pembawa hara cukup tinggi (Ahmad et al., 2020; Yusnita et al., 2020), tetapi kandungan bahan organik rendah sehingga daya menahan airnya rendah hal ini menyebabkan tanah tersebut mudah melewatkan air dan air mudah hilang karena perkolasi. Tetapi lereng pada daerah tersebut tergolong agak datar, sehingga erosi yang terjadi cukup rendah. Sesuai dengan pendapat Arsyad, (2006) bahwa topografi diartikan sebagai tinggi rendahnya permukaan bumi yang menyebabkan terjadi perbedaan lereng. Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi

Selain itu semakin besar luasan lereng yang lebih curam pada DAS, maka tingkat bahaya erosi yang terjadi semakin tinggi sehingga mempengaruhi besarnya nilai konsentrasi sedimen. Penggunaan lahan berupa perkebunan sawit, karet, dan pemukiman yang dilakukan oleh penduduk setempat turut mempengaruhi konsentrasi sedimen pada badan sungai. Jika konsentrasi sedimen pada suatu aliran sungai tinggi maka akan menyebabkan penurunan kualitas air.

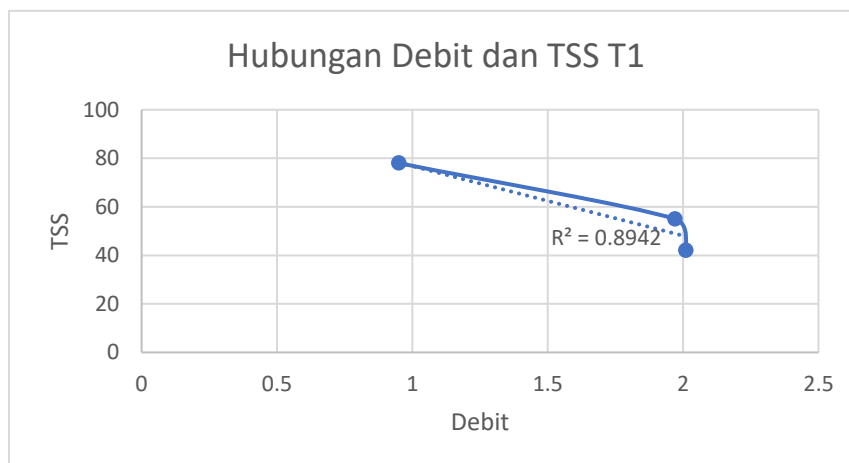
Debit Sungai

Hasil pengamatan debit sungai pada outlet pengamatan, debit tertinggi yaitu sebesar $48,72\text{m}^3/\text{detik}$ dan debit terendah yaitu sebesar $0,37\text{m}^3/\text{detik}$. Untuk data debit lebih lengkap ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengukuran debit sungai

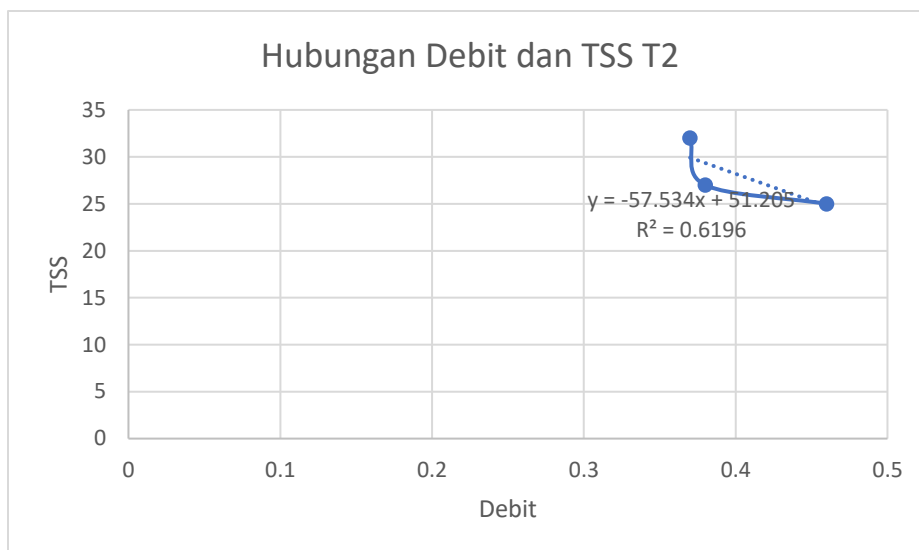
| Sampel | Ulangan | Debit (m ³ /detik) |
|--------|---------|-------------------------------|
| T1 | 1 | 0.95 |
| | 2 | 1.97 |
| | 3 | 2.01 |
| T2 | 1 | 0.46 |
| | 2 | 0.38 |
| | 3 | 0.37 |
| T3 | 1 | 0.53 |
| | 2 | 0.47 |
| | 3 | 0.45 |
| T4 | 1 | 48.72 |
| | 2 | 43.91 |
| | 3 | 41.36 |

Hubungan hasil pengukuran TSS (Total Suspended Solid) dan pengukuran debit ditampilkan dalam bentuk Grafik Regresi dengan Pada Gambar 4 sampai 7 dibawah ini.



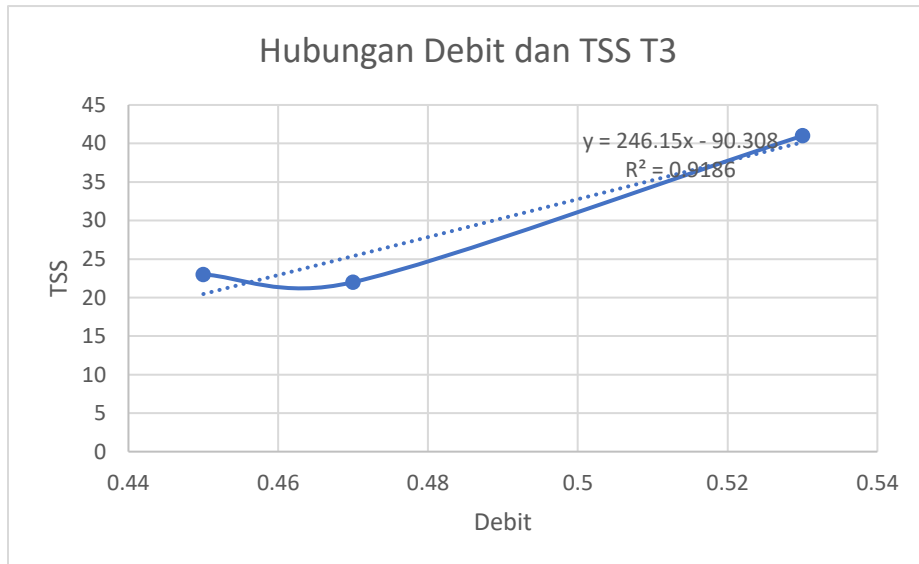
Gambar 4. Hubungan antara debit dan TSS T1

Hasil pengukuran debit dan TSS pada T1 didapatkan persamaan regresinya yaitu $Y = -28.694x + 105.49$ dengan nilai R^2 sebesar 0,8942. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara nilai Debit T1 dan TSS sangat tinggi. Grafik regresi di tampilkan pada Gambar 4.



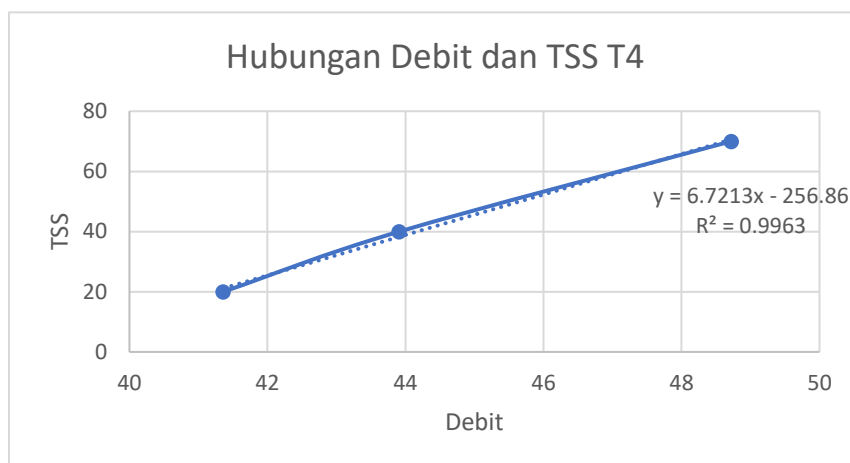
Gambar 5. Hubungan antara debit dan TSS T2

Dari hasil pengukuran debit dan TSS pada T2 didapatkan persamaan regresinya yaitu $Y = -57.534x + 51.205$ dengan nilai R^2 sebesar 0,6196. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara nilai Debit T2 dan TSS tinggi Grafik regresi di tampilkan pada Gambar 5.



Gambar 6. Hubungan antar debit dan TSS T3

Dari hasil pengukuran debit dan TSS pada T3 didapatkan persamaan regresinya yaitu $Y = 246.15x - 90.308$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9186. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara nilai Debit T3 dan TSS sangat tinggi. Grafik korelasi di tampilkan pada Gambar 6.



Gambar 7. Hubungan antara debit air dan TSS T4

Hasil pengukuran debit dan TSS pada T3 didapatkan persamaan regresinya yaitu $Y = 6.7213x - 256.86$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9963. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara nilai Debit T4 dan TSS sangat tinggi. Grafik korelasi di tampilkan pada Gambar 7.

Pengamatan debit air dan TSS dapat dikatakan bahwa jika semakin tinggi penumpukan sedimen/TSS maka debit air semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Maulana et. al. (2014), bahwa penumpukan sedimen dalam jumlah besar di dasar sungai umumnya menyebabkan debit sungai akan menurun. Penumpukan sedimen yang semakin tinggi berpotensi mengurangi kapasitas tampung sungai terhadap air hujan yang berintensitas besar terutama saat musim hujan. Bila kondisi ini dibiarkan, maka dapat menyebabkan terjadinya banjir pada waktu musim hujan pada bagian hilir DAS.

Hal tersebut diperkuat hasil penelitian Ickhwan Lutfi (2014), yang menyatakan bahwa karakteristik tanah, vegetasi penutup tanah dan tataguna lahan sangat berpengaruh terhadap besarnya konsentrasi sedimen dan debit air sungai, oleh karena itu berpengaruh terhadap besarnya debit sedimen di sungai. Curah hujan dapat mempengaruhi konsentrasi sedimen (C_s) dan debit sedimen (Q_s) walaupun tidak secara langsung. Curah hujan merupakan faktor yang mempengaruhi aliran air (*run off*) dan erosi tanah (Ahmad et. Al., 2019). Pada saat berlangsungnya hujan, tenaga kinetis hujan yang jatuh dan menggempur/memukul tanah, partikel-partikel tanah akan terlepas dan terangkut oleh aliran air menuju ke tempat lebih rendah dan/atau ke sungai dan/atau diteruskan ke laut. Tenaga kinetis hujan ditentukan salah satunya oleh diameter air hujan. Makin besar diameter

air hujan maka makin besar pula kekuatan gempuran/pukulan hujan yang dapat melepaskan partikel-partikel tanah.

Kriteria kinerja DAS

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS maka monitoring dan evaluasi yang dilakukan adalah monitoring dan evaluasi indikator kinerja DAS, yaitu sistem monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara periodik untuk memperoleh data dan informasi terkait kinerja DAS. Untuk memperoleh data dan informasi tentang gambaran menyeluruh mengenai perkembangan kinerja DAS, khususnya untuk tujuan pengelolaan DAS secara lestari

Tabel 10. Kriteria Kinerja DAS

| Kriteria | Sub Kriteria | Bobot | Parameter | Nilai | Kelas | Skor |
|---|--------------------------------|-------|--|-----------------|---------------|------|
| Lahan | Persentase Lahan Kritis | 20 | Persentase lahan kritis $= \frac{\text{Luas Lahan Kritis}}{\text{Luas Das}} \times 100\%$ $= \frac{4,022}{25.267} \times 100\%$ $= 15,91 \%$ | 15 < PLK ≤ 20 | Tinggi | 1,25 |
| | Persentase Penutupan vegetasi | 10 | Persentase Penutupan Lahan $= \frac{\text{Luas Penutupan Vegetasi}}{\text{Luas Das}} \times 100\%$ $= \frac{8.554}{25.267} \times 100\%$ $= 33,8 \%$ | 20 < PPV ≤ 40 | Buruk | 1,25 |
| | Indeks Erosi | 10 | Indeks Erosi $= \frac{\text{Erosi Aktual}}{\text{Erosi yang ditoleransi}}$ $= \frac{11,0064}{28,5}$ $= 0,38$ | IE ≤ 0,5 | Sangat Rendah | 0,5 |
| Kualitas, Kuantitas, dan kontinuitas Air (Tata Air) | Koefisien Regim Aliran (KRA) | 5 | Daerah Kering : $\text{KRA} = \frac{Q \text{ Max}}{Q \text{ Min}}$ $= \frac{21,7}{1,74}$ $= 12,17$ | 10 < KRA ≤ 15 | Sedang | 1 |
| | Koefisien Aliran Tahunan (KAT) | 5 | Koefisien Aliran Tahunan $= \frac{Q \text{ Tahunan}}{P \text{ Tahunan}}$ $= \frac{236,53 \text{ m}^3/\text{tahun}}{1070 \text{ m}^3/\text{tahun}}$ $= 0,22$ | 0,2 < KAT ≤ 0,3 | rendah | 0.75 |

| | | | | | |
|-----------------------|---|--|----------------|---------------|------|
| Muatan Sedimen (MS) | 4 | $Q_s = k \times C_s \times Q$ $= 0,0864 \times 38,33 \times 0,84$ $= 2,78 \text{ ton/hari}$ | MS < 5 | Sangat Rendah | 0,5 |
| Banjir | 2 | Frekuensi Kejadian | 1 kali setahun | Tinggi | 1,25 |
| Indeks Penggunaan Air | 4 | $IPA = \frac{\text{Jumlah Air (Q)} \left(\frac{m^3}{\text{thn}}\right)}{\text{Jumlah Penduduk}}$ $= \frac{326.533.333,33}{16.498}$ $= 19.792,30$ | IPA > 6.800 | Sangat Baik | 0,5 |

Berdasarkan tabel diatas pada kriteria Lahan, sub kriteria persentase lahan kritis termasuk pada kategori kelas tinggi dengan hasil 15,91%, peningkatan lahan kritis diakibatkan intensifnya penggunaan lahan pada Sub-Das Bila (Surur, (2011)). Peningkatan penggunaan lahan menurunkan kemampuan sumberdaya air, degradasi tanah, penurunan produktivitas, dan peningkatan lahan kritis setiap tahun meningkat tajam (Kurnia, et al., 2010). Pada kriteria kualitas, kuantitas dan kontinuitas air (tata air) diperoleh hasil 12,17 termasuk pada kategori kelas sedang, yang masih dapat ditoleransi untuk kawasan Sub-DAS Bila, demikian juga dengan sub kriteria koefisien aliran tahunan dengan skor 0.75 termasuk pada kategori kelas rendah, yang dapat memicu kejadian banjir pada wilayah Sub-Das Bila termasuk kawasan Danau Tempe sekali dalam 5 tahun (Sudiani dan Sumantra, 2017).

Klasifikasi Daya Dukung DAS

Nilai skor penilaian evaluasi kondisi daya dukung DAS diperoleh dari hasil analisis terhadap masing-masing nilai bobot dan skor dari indikator dan parameter-parameternya. Nilai bobot dan skor masing-masing parameter diklasifikasikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Klasifikasi Daya Dukung DAS

| No | Nilai | Kategori |
|----|--------------------|--------------|
| 1 | $DDD \leq 42$ | Sangat Baik |
| 2 | $42 < DDD \leq 54$ | Baik |
| 3 | $54 < DDD \leq 66$ | Sedang |
| 4 | $66 < DDD \leq 78$ | Buruk |
| 5 | $78 < DDD \leq 90$ | Sangat Buruk |

Berdasarkan hasil dari penilaian evaluasi kondisi daya dukung DAS diperoleh nilai sebesar 57,75. Nilai tersebut diperoleh dari hasil kali pembobotan dengan skor dari berbagai parameter. Sehingga Sub-DAS Bila masuk dalam kategori Sedang. Sehingga Sub-Das Bila tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap pendangkalan Danau Tempe.

KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil dari penilaian evaluasi kondisi daya dukung DAS diperoleh nilai sebesar 57,75, tergolong pada kategori sedang. Hal ini menyebabkan bahwa Sub-DAS Bila Kabupaten Wajo tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap pendangkalan Danau Tempe terutama pada bulan Juli, tetapi persentase lahan kritis termasuk pada kategori kelas tinggi dengan hasil 15,91%, peningkatan lahan kritis diakibatkan intensifnya penggunaan lahan pada Sub-Das Bila dan memerlukan upaya perbaikan untuk keberlanjutan daya dukung Sub-DAS Bila.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Lopulisa, C., Imran, A.M. and Baja, S. 2018. Soil physicochemical properties to evaluate soil degradation under different land use types in a high rainfall tropical region: A case study from South Sulawesi, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 157, No. 1, p. 012005). IOP Publishing.
- Ahmad, A., Lopulisa, C., Imran, A.M. and Baja, S., 2019, June. Rainfall erosivity in climate changes and the connection to landslide events. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 280, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Ahmad, A., Lantera, A. and Jayadi, M. 2020 Analysis of nutrient-carrying minerals from Tempe Lake sediment. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing.
- Arsyad S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor. Press Bogor.
- Ickhwan Lutfi. 2014. Kajian kecepatan aliran dan sedimen melayang Sungai Cidurian Kabupaten Serang Provinsi Banten.
- Imliyani dan Junaidi. 2014. Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai (Sub Das) Sengaritpada Daerah Aliran Sungai (Das) Kapuas Kabupaten Sanggau.
- Juhadi. 2007. Pola-Pola Pemanfaatan Lahan Dan Degradasi Lingkungan Pada Kawasan Perbukitan. Jurnal Geografi, 4(1).
- Kurnia, U., Sutrisno, N., dan Sungkawa, I. 2010. Perkembangan lahan kritis: Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air. Kementerian Pertanian. Badan Litbang Pertanian.

- Koesnandar, R.T. dan H. Sigit, 2007. Kajian Degradasi Lahan dan Air di Daerah Aliran Sungai Sengata, Kalimantan Timur. Diakses dari Jurnal fakultas Kehutanan. repository.ac.id. Tanggal 10 Maret 2017.
- Marjuki, B. 2015. Pendangkalan Danau Tempe Sulawesi Selatan (1981-2015) dan Upaya Konservasi Sumber Daya Air.
- Maulana, R., Lubis, K., & Marbun, P. 2014. Uji Korelasi Antara Debit Aliran Sungai Dan Konsentrasi Sedimen Melayang Pada Muara Sub DAS Padang Di Kota Tebing Tinggi. Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara, 2(4), 1518–1528.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 61 /Menhut-Ii/2014: Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Rahayu, S., Widodo, R.H., van Noordwijk, M., Suryadi, I. and Verbist, B., 2009. Monitoring air di daerah aliran sungai. World Agroforestry Centre. Bogor, Indonesia.
- RePPPProT. 1988. Regional Physical Planning Programme for Transmigration. Tinjauan Hasil-Hasil Tahap I Sulawesi. Direktorat Bina Program dan Direktorat Jenderal Penyiapan Pemukiman Departemen Transmigrasi. Jakarta. Indonesia.
- Surur, F. 2011. Pemanfaatan Ruang Danau Tempe
- Staddal, I. 2016. Analisis Aliran Permukaan Menggunakan Model Swat Di Das Bila Sulawesi Selatan (The Analysis of Surface Runoff Using SWAT Model in Bila Watershed , South Sulawesi). 4(1), 57–63.
- Sudiani, W. dan Sumantra, I.K. 2017. Analisis Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Pekerisan Ditinjau dari Daya Dukung Biofisik Lahan. Prosiding seminar nasional perencanaan pembangunan inklusif desa-kota.
- Suemi, junaidi, and ismahan umran. 2015. Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai (Sub Das) Landak Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Kapuas Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak.
- Yusnita, D., Ahmad, A. and Solle, M.S., Soil classification for sustainable agriculture. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing.