

BEBAN PENCEMARAN KALI JOMPO DI KECAMATAN PATRANG-KALIWATES KABUPATEN JEMBER

Pollution Load at The Jompo River in Patrang-Kaliwates, Jember District

Siti Nur Aziza¹⁾, Sri Wahyuningsih^{1)*}, Elida Novita¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Jember

*E-mail: busri301172@gmail.com

ABSTRACT

Jompo River is one of many tributaries in Jember District has become one of the water source for inhabitant around use for their daily needs. People activities can make water quality in Jompo River has been polluted gradually. The measurement need to knows water quality and polution load which enter in to Jompo River. Location of research was start form Patrang to Kaliwates District with six node and distantance 625 m. each node. This research was conducted in March-July 2017. Based on data analysis, average value of water quality were TSS was 67 mg / l, TDS was 104.78 mg / l, pH was 6.73, DO was 8.34 mg / l, and BOD was 1.20 mg / l. Based on Government Regulation No. 82 of 2001, the Jompo river water quality was included in class II criteria. The highest pollution load was at the 6th node of 394.39 kg/day. Jompo River has an average reaeration rate of 0.65 mg / l.day and deoxygenation rate of 0.284 mg / l.day. The river was ability to accomodate of pollution load because the rate of reaeration rate was higher than the value of deoxygenation rate.

Keywords: *Jompo River, pollution load, water quality*

PENDAHULUAN

Wilayah Jember memiliki beberapa sungai besar yang dimanfaatkan untuk kegiatan sehari-hari. Salah satu sungai besar di Kabupaten Jember adalah Sungai Bedadung. Sungai Bedadung memiliki banyak anak sungai satu diantaranya adalah Kali Jompo. Kali Jompo memegang peranan penting bagi kehidupan warga kota Jember khususnya bagi warga masyarakat kecamatan Patrang, Sumpersari dan Kaliwates.

Dalam Peraturan Daerah Kabupaten Jember, Nomor 1 Tahun 2015 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Kabupaten Jember Tahun 2015-2035 dinyatakan bahwa rencana sistem kegiatan di wilayah Kecamatan Patrang dan Sumpersari akan dijadikan sebagai sistem perkotaan. Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat yang beragam, potensi pencemaran Kali Jompo menjadi meningkat.

Jumlah penduduk Kabupaten Jember mencapai 2.369.250 jiwa, dua dari tiga kecamatan yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu Kecamatan Patrang dan Kaliwates. Kecamatan Patrang dengan tingkat kepadatan 2.553,96 jiwa/km² dan Kaliwates dengan kepadatan 4.485,20 jiwa/km² (Dinas Pemerintah Kabupaten Jember, 2016). Kepadatan penduduk ini mempengaruhi jumlah limbah yang dihasilkan, dengan adanya masukan limbah dari kegiatan yang dilakukan masyarakat seperti mencuci, mandi, dan sebagai tempat pembuangan yang dapat mencemari sungai sehingga menyebabkan permasalahan pada sungai.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui kualitas air di Kali Jompo dengan parameter Zat Padatan Tersuspensi (TSS), Zat Padatan Terlarut (TDS), pH, Kebutuhan Oksigen Biologis (BOD), dan Oksigen Terlarut (DO) dan (2) menentukan besarnya beban pencemaran yang masuk pada sungai.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu alat yang digunakan di lapang dan di laboratorium. Alat yang digunakan di lapang yaitu kamera digital, *current meter*, meteran, tali rafia, botol sampel, *cool box*, *stopwatch*, GPS, dan termometer. Sedangkan alat yang digunakan di laboratorium yaitu botol Winkler 250 ml, erlenmeyer 1000 ml, pipet volumetrik 100 ml, buret 25 ml, corong, bola hisap, pipet suntik, pH meter, TDS meter, desikator, timbangan analitik, oven, dan kertas saring ukuran 0,45 µm.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel air Kali Jompo. Bahan kimia yang digunakan adalah aquades, $MnSO_4$, Alkali-iodida-azida, H_2SO_4 0,1 N, tio sulfat 0,025 N.

Tahapan Penelitian

Survei dan penentuan titik lokasi

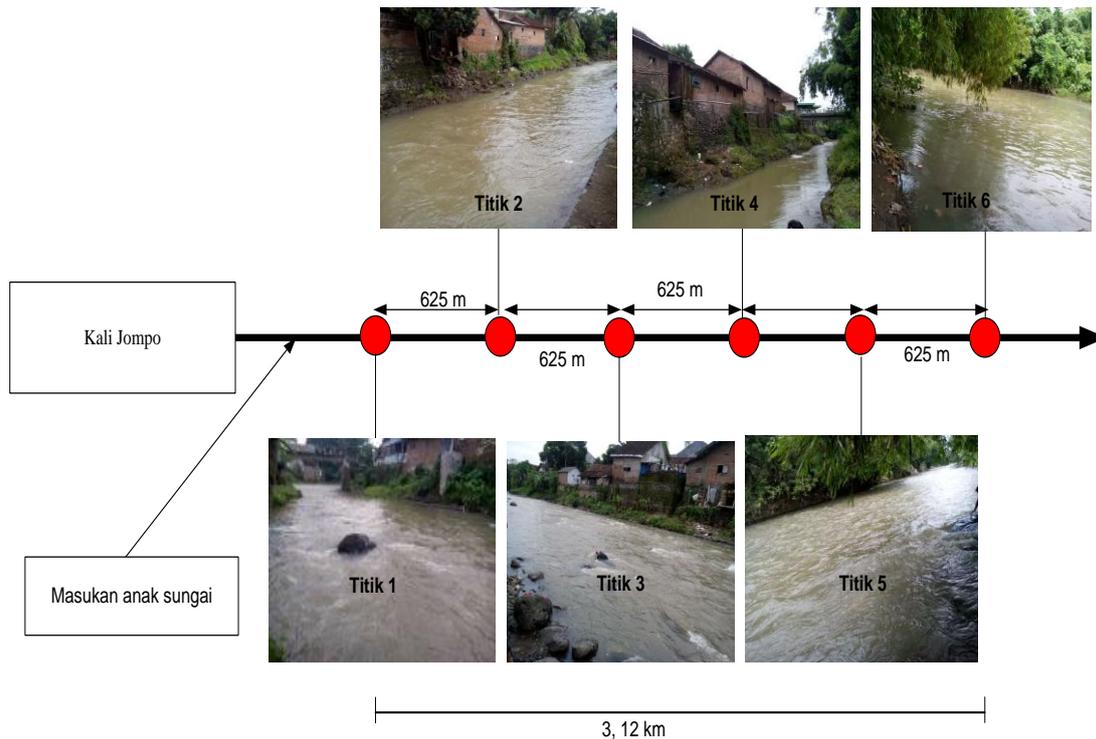
Penentuan lokasi dan survei lapang bertujuan untuk melihat kondisi daerah sekitar aliran sungai. Survei lokasi penelitian sangat penting untuk merencanakan kemungkinan resiko dalam pelaksanaan penelitian. Penentuan titik lokasi dilakukan setelah percabangan anak sungai yang masuk ke Kali Jompo. Lokasi setiap titik penelitian disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Titik lokasi penelitian Kali Jompo

Keterangan	Desa	Kecamatan	Koordinat (⁰)	
Segmen I	Titik 1	Gebang	Patrang	113.6967365 -8.17052202
	Titik 2	Jember Kidul	Kaliwates	113.6.940.339 -8.17387556
Segmen II	Titik 3	Jember Kidul	Kaliwates	113.6907750 -8.17654216
	Titik 4	Jember Kidul	Kaliwates	113.6887197 -8.17974124
Segmen IV	Titik 5	Sempusari	Kaliwates	113.6873929 -8.18405044
	Titik 6	Kaliwates	Kaliwates	113.6833410 -8.18631035

Penentuan batas lokasi

Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan panjang sungai sesudah adanya percabangan dan diakhiri sebelum percabangan sungai. Total jarak lokasi penelitian di Kali Jompo dari titik awal sampai titik akhir sebesar 3,12 km. Setelah jarak total diketahui selanjutnya menentukan pembagian segmen. Penentuan segmen dibagi menjadi 6 titik sepanjang lokasi penelitian dengan jarak yang sama antar titik dengan mempertimbangkan lokasi yang dapat dijangkau dan kemudahan akses. Setelah itu dilakukan pembagian pias pada masing-masing titik. Jumlah pias pada setiap titik berkisar antara 10-20 pias. Semakin banyak pias pada setiap titik penampang sungai akan nampak lebih jelas. Pembagian jarak setiap titik pada lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Jarak lokasi penelitian

Jarak yang diambil setiap titik lokasi pada penelitian ini kurang lebih sebesar 625 meter. Hal ini dikarenakan jarak tersebut sudah memenuhi dalam mengetahui kemampuan sungai dalam menerima beban pencemaran.

Pengukuran debit

Pengukuran debit sungai dilakukan untuk mengetahui besarnya debit pada setiap titik. Pada penelitian ini pengukuran debit menggunakan *current meter*. Alat ini digunakan untuk menentukan nilai kecepatan aliran air. Dalam menentukan nilai debit dibutuhkan nilai luas penampang vertikal sungai. Metode yang digunakan berdasarkan kecepatan aliran setiap kedalaman pengukuran pada interval tertentu. Penentuan kedalaman pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran dapat ditentukan dengan menggunakan perhitungan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perhitungan kecepatan aliran

No	Kedalaman Air (d) m	Kedalaman Pengukuran	V rata-rata (m/detik)
1.	0-0,6	0,6 d	$V = V_{0,6}$
2.	0,6 – 3,0	0,2 d dan 0,8 d	$V = 0,5 (V_{0,2d} + V_{0,8d})$
3.	3,0–6,0	0,2 d, 0,6 d dan 0,8 d	$V = 0,25 (V_{0,2d} + V_{0,6d} + V_{0,8d})$
4.	> 6	S. 0,2 d, 0,6 d, 0,8 d dan B	$V = 0,1 (V_{SC} + 3V_{0,2} + 2V_{0,6} + 3V_{0,8} + V_b)$

Konstanta *current meter* yang digunakan bergantung pada banyaknya putaran baling-baling. Baling-baling yang digunakan yaitu berdiameter 125 mm. Berikut konstanta *current meter* berdasarkan jumlah putaran disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Konstanta *current meter*

No	N (Putaran)	Persamaan Kecepatan Aliran (m/detik)
1.	0,26 < N < 0,97	$V = 0,034 + 0,00991 N$
2.	0,97 < N < 4,71	$V = 0,023 + 0,1105 N$
3.	4,71 < N < 27,86	$V = 0,039 + 0,1071 N$

Sumber: Rahayu *et al.* (2009)

Sehingga perhitungan debit menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Q = V \times A \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

- Q = debit air (m³/detik)
- V = kecepatan arus (m/detik)
- A = luas penampang (m²)

Pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel diambil pada lokasi yang dianggap mewakili seluruh karakteristik limbah dan kemungkinan pencemaran yang akan ditimbulkan. Pengambilan sampel dilakukan pada setiap segmen dengan jumlah 3 botol sampel dilakukan pengambilan dengan waktu yang bersamaan. Pengukuran kualitas air pada sampel air sungai pada setiap titik lokasi menggunakan botol sampel dilakukan di laboratorium dengan parameter pengamatan pH, TDS, TSS, DO dan BOD. Sampel air yang telah diambil kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* dengan suhu 4(°C) agar suhu tetap terjaga dan tidak berpengaruh terhadap kandungan oksigen yang ada dalam botol sampel. Sampel air yang telah didapatkan, kemudian dilakukan analisis kualitas air di laboratorium.

Pengukuran di laboratorium

Pengukuran parameter kualitas air Kali Jompo adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran pH untuk mengetahui derajat keasaman menggunakan pH meter

2. Pengukuran zat padatan terlarut (TDS) menggunakan TDS meter

3. Pengukuran zat padatan tersuspensi (TSS) menggunakan persamaan berikut:

$$TSS \text{ (mg/l)} = \frac{a-b}{c} \times 1000 \dots \dots \dots (3.3)$$

4. Pengukuran oksigen terlarut (DO) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$OT = \frac{a \cdot N \cdot 8000}{V - 4} \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan :

- OT = oksigen terlarut (mg/l);
- a = volum natriumtiosulfat (ml);
- N = normalitas larutan natriumtiosulfat (ek/l);
- V = volum botol *Winkler* (ml).

5. Pengukuran Kebutuhan Oksigen Biologis (BOD) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$BOD_5 \left(\frac{mg}{l} \right) = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P} \dots \dots (3.5)$$

Keterangan:

- BOD₅ = Kebutuhan Oksigen Biologi (mg/l)
- X₀ = OT sampel pada t = 0 (mg O₂/l)
- X₅ = OT sampel pada t = 5 (mg O₂/l)
- B₀ = OT blanko pada t = 0 (mg O₂/l)
- B₅ = OT blanko pada t = 5 (mg O₂/l)
- P = Derajat pengenceran

Analisis Data

Kualitas Air Kali Jompo

Analisis data yang digunakan berasal dari data lapang yang didapatkan melalui survei lokasi dan pengukuran debit. Sedangkan data laboratorium didapatkan melalui pengukuran parameter kualitas air yaitu zat padatan terlarut (TSS), zat padatan tersuspensi (TDS), pH, DO dan BOD.

Penentuan Beban Pencemaran

Penentuan beban pencemaran diperlukan untuk mengetahui besarnya nilai beban atau zat pencemar di setiap

titik lokasi pengamatan. Penentuan beban pencemaran dapat dilakukan dengan pengukuran debit air dan konsentrasi limbah. Nilai debit air didapat dari pengukuran kecepatan aliran dan profil sungai. Dalam penentuan beban pencemaran menggunakan konsentrasi BOD yang terkandung dalam air pada setiap titik lokasi sebagai parameter limbah. Berdasarkan pengukuran debit dan konsentrasi limbah, maka beban pencemaran dapat dihitung menggunakan persamaan (3.6) yaitu sebagai berikut:

$$BP = Q \times C \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

BP = beban pencemaran (kg/hari);

Q = debit air sungai (m³/detik);

C = konsentrasi limbah (mg/l).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Kali Jompo

Penelitian ini dilakukan di sepanjang aliran Kali Jompo dimulai dari Kecamatan Patrang sampai Kaliwates, Kabupaten Jember. Jumlah titik lokasi yang diambil sebanyak 6 titik dengan jarak sejauh 3,12 km. Kualitas air Kali Jompo terdiri dari parameter fisik dan kimia (**Tabel 4**).

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air

No	Jenis Parameter	Satuan	Kriteria Mutu Air berdasarkan Kelas*				Nilai Kualitas Air Kali Jompo
			I	II	III	IV	
1.	TSS	mg/l	50	50	400	400	67
2.	TDS	mg/l	1000	1000	1000	2000	104,78
3.	pH		6-9	6-9	6-9	5-9	6,73
4.	DO	mg/l	6	4	3	0	8,34
5.	BOD	mg/l	2	3	6	12	1,20

*Sumber: Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang kriteria mutu berdasarkan kelas I, II, III, dan IV

Parameter Fisik

Parameter fisik meliputi TSS dan TDS. Parameter TSS masuk pada mutu kelas III. Besarnya nilai TSS dipengaruhi

oleh pemukiman yang padat di lokasi pengamatan, sehingga memungkinkan banyaknya limbah domestik yang masuk ke dalam sungai. Kepadatan penduduk tersebut meningkatkan aktivitas warga seperti mandi, mencuci, dan aktivitas-aktivitas lain di daerah aliran sungai.

Nilai parameter TDS pada Kali Jompo masuk ke dalam kelas mutu I yang peruntukkannya dapat digunakan sebagai sumber air minum. Tetapi berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapang, nilai TDS cenderung masuk ke mutu kelas II yang peruntukkannya dapat digunakan sebagai sarana/prasarana rekreasi dan untuk mengairi pertanaman. Nilai TDS yang tinggi dipengaruhi oleh pelapukan batuan dan limpasan dari tanah.

Parameter Kimia

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil analisis parameter kimia meliputi parameter BOD, DO dan pH. Konsentrasi BOD masuk ke dalam mutu kelas I, yang peruntukannya dapat digunakan sebagai sumber air minum. Tetapi berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapang atau pada keadaan yang sebenarnya, nilai BOD cenderung masuk ke mutu kelas II yang peruntukkannya dapat digunakan sebagai sarana/prasarana rekreasi dan untuk mengairi pertanaman. Konsentrasi BOD dapat dipengaruhi oleh banyaknya bahan-bahan organik yang berasal dari limbah domestik dan limbah lainnya (Rahayu, 2009). Selain itu banyaknya aktivitas warga masyarakat dan sampah di sungai juga dapat menyebabkan kenaikan konsentrasi BOD.

Pada titik lokasi pengamatan konsentrasi DO lebih tinggi dari syarat minimum ambang batas berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. Hal tersebut menunjukkan bahwa kehidupan organisme yang ada di dalam air dapat hidup dengan baik. Debit yang cukup besar pada aliran sungai dapat berakibat pada tingginya

konsentrasi oksigen terlarut dalam air sungai.

pH merupakan nilai derajat keasamaan yang menunjukkan keadaan asam maupun basa (Effendi, 2003). Nilai pH di Kali Jompo masih berada di ambang batas baku mutu air yang sudah ditetapkan. Sebagian biota yang hidup di dalam air memiliki tingkat sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH berkisar 7-8,5 (Effendi, 2003). Nilai pH air Kali Jompo memiliki rata-rata 6,73 yang masuk ke kelas mutu II. Hal ini menunjukkan kualitas air Kali Jompo masih dapat mendukung kehidupan biota air.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang kelas mutu air sungai yang disajikan pada **Tabel 4** menunjukkan bahwa parameter kualitas air di Kali Jompo masuk ke dalam kriteria sungai kelas II. Hal ini dikarenakan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 yang menyatakan bahwa sungai atau badan air yang belum ditetapkan peruntukannya berlaku kriteria mutu air kelas II yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk mengairi pertanian. Selain itu dari hasil yang didapatkan rata-rata nilai parameter kualitas air menunjukkan kecenderungan kriteria mutu kelas II.

Beban Pencemaran

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun (2001) bahwa beban pencemaran merupakan jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air atau air limbah. Besarnya beban pencemaran air dipengaruhi oleh debit air dan konsentrasi masing-masing unsur pencemaran dalam air. Perhitungan beban pencemaran air sungai dilakukan di 6 titik lokasi pengambilan sampel. Nilai beban pencemaran Kali Jompo Kecamatan

Patrang-Kaliwates Kabupaten Jember berdasarkan konsentrasi parameter BOD dapat disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Nilai beban pencemaran Kali Jompo

Titik Pengambilan Sampel	Q (m ³ /s)	BOD (mg/l)	BP (kg/hari)
1	3,56	1,12	345,88
2	3,74	1,17	376,90
3	3,42	1,19	351,78
4	3,09	1,21	323,26
5	3,27	1,23	348,59
6	3,64	1,25	394,39
Rata-rata	3,45	1,20	356,80

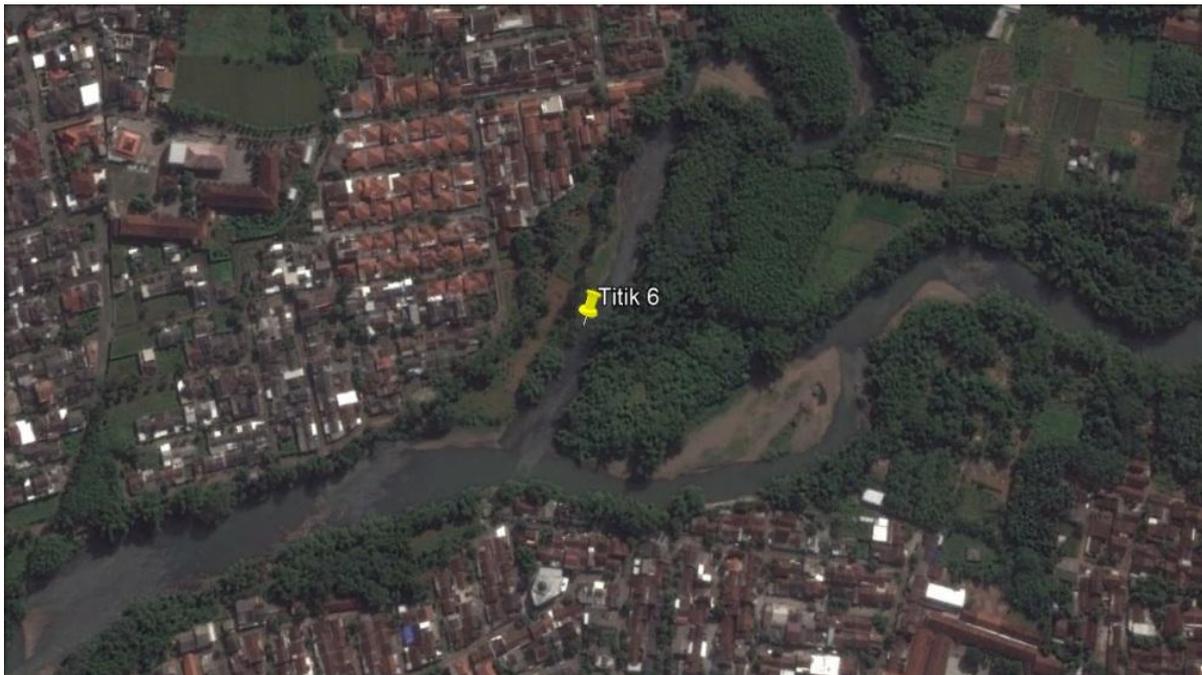
Keterangan:

Q : Debit Air (m³/detik)

BOD : Kebutuhan Oksigen Biologi (mg/l)

BP : Beban Pencemaran(kg/hari)

Tabel 5 menunjukkan bahwa beban pencemaran tertinggi berada pada titik ke-6 yaitu sebesar 394,39 kg/ hari. Kenaikan konsentrasi BOD tersebut dapat disebabkan oleh kondisi tata guna lahan dan aktivitas masyarakat. Secara teoritis debit sungai juga mempengaruhi beban pencemaran. Semakin tinggi debit yang dihasilkan maka beban pencemaran yang terjadi juga semakin tinggi. Pada lokasi titik ke-6 nilai beban pencemaran tinggi terjadi karena nilai konsentrasi yang dihasilkan pada titik ke-6 lebih tinggi dari setiap titik lokasi sebelumnya. Kenaikan konsentrasi BOD tersebut disebabkan oleh pemukiman yang padat di lokasi titik penelitian, sehingga memungkinkan banyaknya limbah domestik yang masuk ke dalam air sungai. Banyaknya aktivitas masyarakat seperti MCK (mandi, cuci, kakus) dan penumpukan sampah yang ditemukan di sekitar aliran sungai pada titik ke-6. Besarnya nilai BOD tersebut dapat mempengaruhi jumlah beban pencemaran yang terjadi di badan air. Oleh sebab itu parameter debit dan konsentrasi BOD saling mempengaruhi terjadinya kenaikan beban pencemaran, jika salah satu parameter mengalami kenaikan yang



Gambar 2. Lokasi titik beban pencemaran tertinggi

cukup tinggi. Lokasi titik ke-6 dapat dilihat melalui google earth pada **Gambar 2.**

KESIMPULAN

Kualitas air Kali Jompo masih memenuhi standar baku mutu air berdasarkan parameter TSS, TDS, pH, suhu, BOD dan DO sehingga sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Kualitas air Kali Jompo masuk ke dalam baku mutu air kelas II. Nilai beban pencemaran tertinggi di titik ke-6 yaitu berada di Jalan P. Mangkubumi II Desa Kaliwates Kecamatan Kaliwates yaitu sebesar 394,39 kg/hari.

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pemerintahan. Tahun 2016. *Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD) Kabupaten Jember Tahun 2016.* Kabupaten Jember, Jawa Timur.

Kordi, M. G. H. dan A. B. Tancung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan.* Rineka Cipta, Jakarta.

Peraturan Daerah Kabupaten Jember Nomor 1 Tahun 2015. *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Jember Tahun 2015-2035.* http://sipd.bangda.kemendagri.go.id/dokumen/uploads/rtrw_258_2016.pdf[Diakses tanggal 29 September 2017].

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. 14 Desember 2001.* Jakarta: <http://storage.jakstik.ac.id/ProdukHukum/LingkunganHidup/IND-PUU-32001ILampiran.pdf> [Diakses tanggal 29 April 2017].

Suryadi, I., dan Verbist, B. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai.* World Agroforestry Centre, Bogor.

Southeast Asia Regional Office.<http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/B16396.pdf>. [Diakses pada 24 April 2016].