

KAJIAN DAMPAK LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP KUALITAS PERAIRAN SUNGAI BUDONG-BUDONG SULAWESI BARAT

A Study on the Impact of Palm Oil Waste Industry on Water Quality in the Budong-Budong River, West Sulawesi

Syamriati*

* Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar
Corresponding email: Syamriatimuallim83@gmail.com

Doi:10.20956/ecosolum.v10i1.13367

ABSTRACT

The Budong-Budong River is widely used for community needs, especially clean water and water sources from the Regional Drinking Water Company (PDAM), so it is necessary to maintain its water quality so that it is following its designation. This research was conducted to determine the quality of the Budong-Budong River waters, which were affected by the activities of oil palm companies in Central Mamuju. The research objective was to determine the parameter values of temperature, pH, DO, BOD, COD, TSS, Fatty Oil, sediment quality, macrozoobenthos ecological index, and status Budong-Budong river water quality affected by palm oil waste. The research was conducted at five observation points, namely company outlets, IPAL, before company, after company, creeks, rivers, each with three replications. Water samples were taken using horizontal dorm vans, and sediment samples taken using Ekman Grab. The results showed that the water quality status of the Budong-Budong River at the Outlets and WWTPs exceeded the palm oil industry of wastewater quality standards, while the waters before and after the company and river bodies were categorized as lightly polluted. This is due to the high levels of organic matter and other parameters at the Outlet and WWTP that have not undergone decomposition. Generally, aquatic sediment is clay textured, while the Diversity Index value tends to be heavily polluted according to water quality criteria based on diversity, while uniformity, macrozoobenthos dominance indicates unstable, stressed, and high dominance water conditions.

Keywords: Palm oil, sediment, Budong-Budong River, waste

PENDAHULUAN

Pemikiran awal yang mendasari penelitian ilmiah ini adalah tingginya pencemaran sungai yang disebabkan limbah kelapa sawit yang banyak dibuang bebas ke lingkungan, terutama ke Sungai. Hal ini mengakibatkan rusaknya lingkungan yang kemudian berdampak pada kerusakan biota air dan ekosistem lainnya.

Air merupakan sumber daya alam yang memenuhi hajat hidup orang banyak sehingga perlu dilindungi agar dapat bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. (Azwir 2006) Untuk menjaga atau mencapai kualitas air sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sesuai dengan tingkat mutu air yang diinginkan, maka perlu adanya upaya pelestarian dan pengendalian. Pelestarian kualitas air merupakan upaya untuk memelihara fungsi air agar kualitasnya tetap pada kondisi alamiah. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan upaya pengendalian pencemaran air, yaitu dengan upaya memelihara fungsi air sehingga kualitas air memenuhi baku mutu (Azwir 2006).

Limbah cair kelapa sawit merupakan salah satu polutan yang berpotensi menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan. Limbah industri ini diketahui dapat menyebabkan terjadinya pencemaran, khususnya pada badan perairan (Chan *et al.*, 2013). Limbah cair industri minyak kelapa sawit mengandung bahan pencemar yang sangat tinggi yang mengakibatkan tingginya tingkat pencemaran yang ada didalam air dimana *Total Suspended Solid* (TSS) terkecil pada pencampuran limbah effluent dengan air hulu yaitu 5473 mg/L (Putra, 2014).

Penyebab tercemarnya perairan, dikarenakan adanya aktifitas perkebunan kelapa sawit oleh beberapa perusahaan berskala besar di sekitar perairan tersebut. Kegiatan pembukaan lahan menyebabkan terbawanya bahan padatan terlarut (*suspended solid*) sebagai produk proses erosi pada saat hujan turun. Partikel hasil erosi yang tersuspensi menyebabkan peningkatan konsentrasi kekeruhan yang akan mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan, sehingga intensitas fotosintesis akan berkurang yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan phytoplankton. (Asra, 2009) Dalam jala-jala makanan di perairan, phytoplankton tersebut berperan sebagai produsen primer yang berperan sebagai penyedia makanan bagi kelompok konsumen seperti benthos (Asra, 2009).

Melihat banyaknya produksi yang di hasilkan setiap tahunnya bukan tidak mungkin limbah yang dihasilkan sangatlah besar, sehingga nantinya dapat mempengaruhi kualitas air sungai sebagai tempat pembuangan akhir. Limbah kelapa sawit adalah suatu buangan yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit yang berbentuk cair, padat, dan gas yang berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan sekitar (Ahmad, 2011).

Hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tingkat pencemaran pada perairan sungai Budong-Budong, melihat banyaknya perusahaan kelapa sawit yang terdapat di Sulawesi Barat khususnya Kabupaten Mamuju Tengah dan masih minimnya penelitian tingkat pencemaran di Sungai Budong-Budong. Kepmen LH 115 pasal 2 ayat 1 penentuan

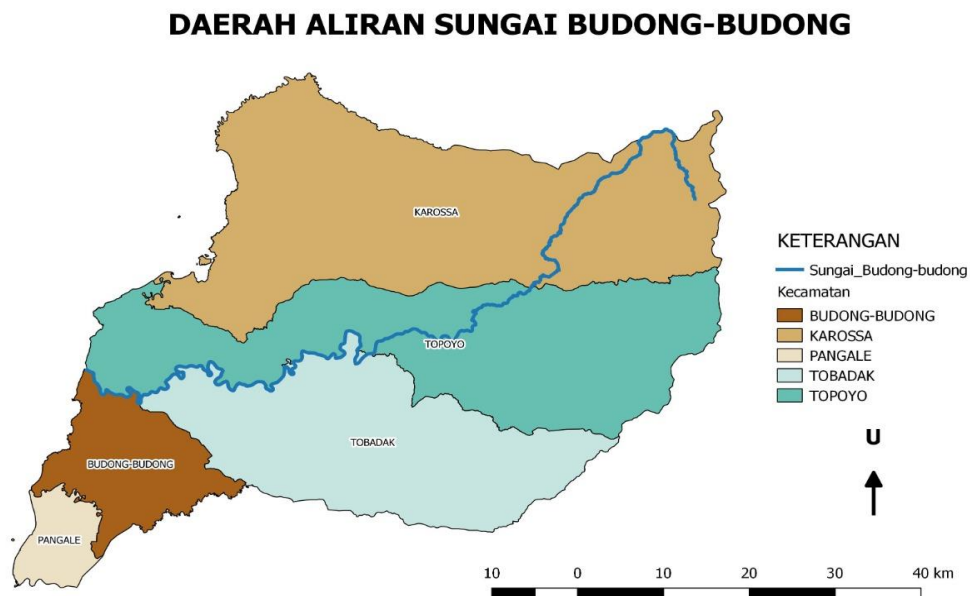
status mutu air dapat menggunakan Metoda STORET atau Metoda Indeks Pencemaran. Untuk menentukan tingkat pencemaran air kita bisa melihat parameter suhu, nilai keasaman (pH), nilai *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solids* (TSS), minyak lemak, sedimen dan makrozoobenthos.

Mengetahui nilai parameter Suhu, pH, DO, BOD, COD, TSS, Minyak Lemak, kualitas sedimen dan keanekaragaman makrozoobenthos di perairan Sungai Budong-Budong yang terdampak limbah industri kelapa sawit. Menganalisis status kualitas perairan Sungai Budong-Budong terdampak limbah industri kelapa sawit berdasarkan Keputusan menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003.

METODOLOGI PENELITIAN

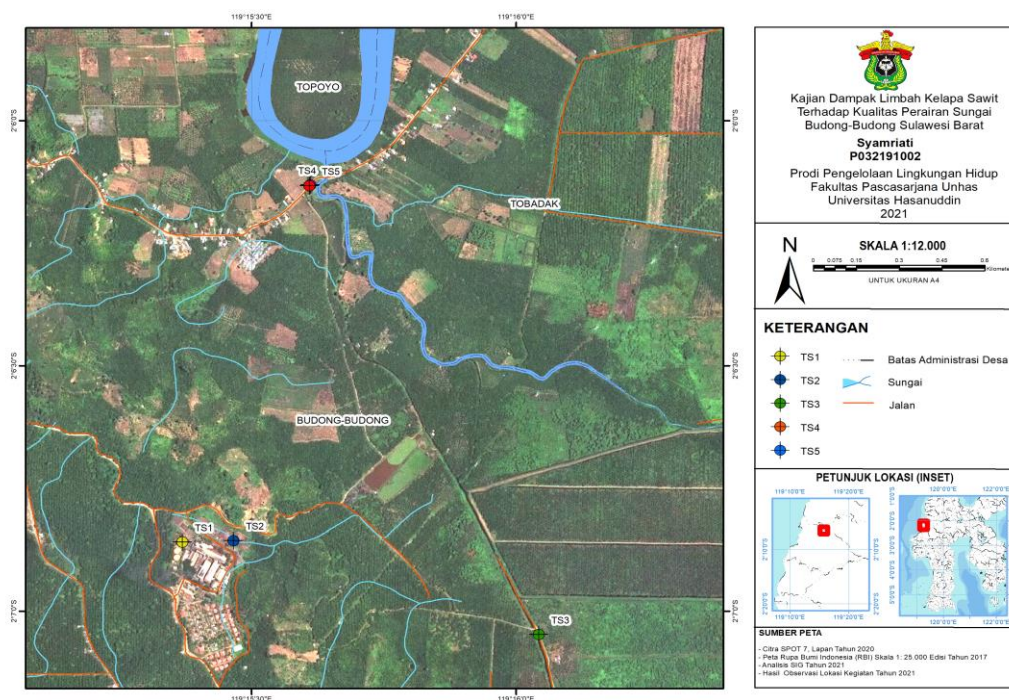
Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan Desa Tobadak dan Budong-Budong Kecamatan Topoyo Kabupaten Mamuju Tengah (Gambar 1). Pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2020.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada 5 titik (Gambar 2) yang terkena dampak limbah kelapa sawit.



Gambar 2. Lokasi titik pengambilan sampel

Titik pengambilan sampel penelitian adalah sebagai berikut

1. Stasiun pada OutLet (TS.1)
2. Stasiun pada IPAL Perusahaan Kelapa Sawit (TS.2)
3. Stasiun anak sungai Budong-Budong sebelum Perusahaan Sawit (TS.3)
4. Stasiun anak sungai Budong-Budong setelah Perusahaan Sawit (TS.4)
5. Stasiun sungai Budong-Budong setelah anak sungai Budong-Budong atau hilir (TS.5)

Alat dan Bahan

Peralatan penelitian terbagi menjadi dua bagian yaitu (1) laboratorium yang diperlukan untuk pengukuran BOD, COD, TSS, Minyak Lemak, Sedimen dan identifikasi makrozoobenthos (2) peralatan untuk pengukuran di lapangan seperti Suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), Water Test Kit, Pengambilan sampel air limbah dan air sungai memakai alat Water Sampel Tipe Horizontal, Alat pengambilan sampel egman grab serta menggunakan pelampung. Bahan yang digunakan adalah bahan laboratorium pengujian kualitas air, tissue, Aquades. Alat, Bahan dan tempat analisa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter, alat dan tempat analisis sampel

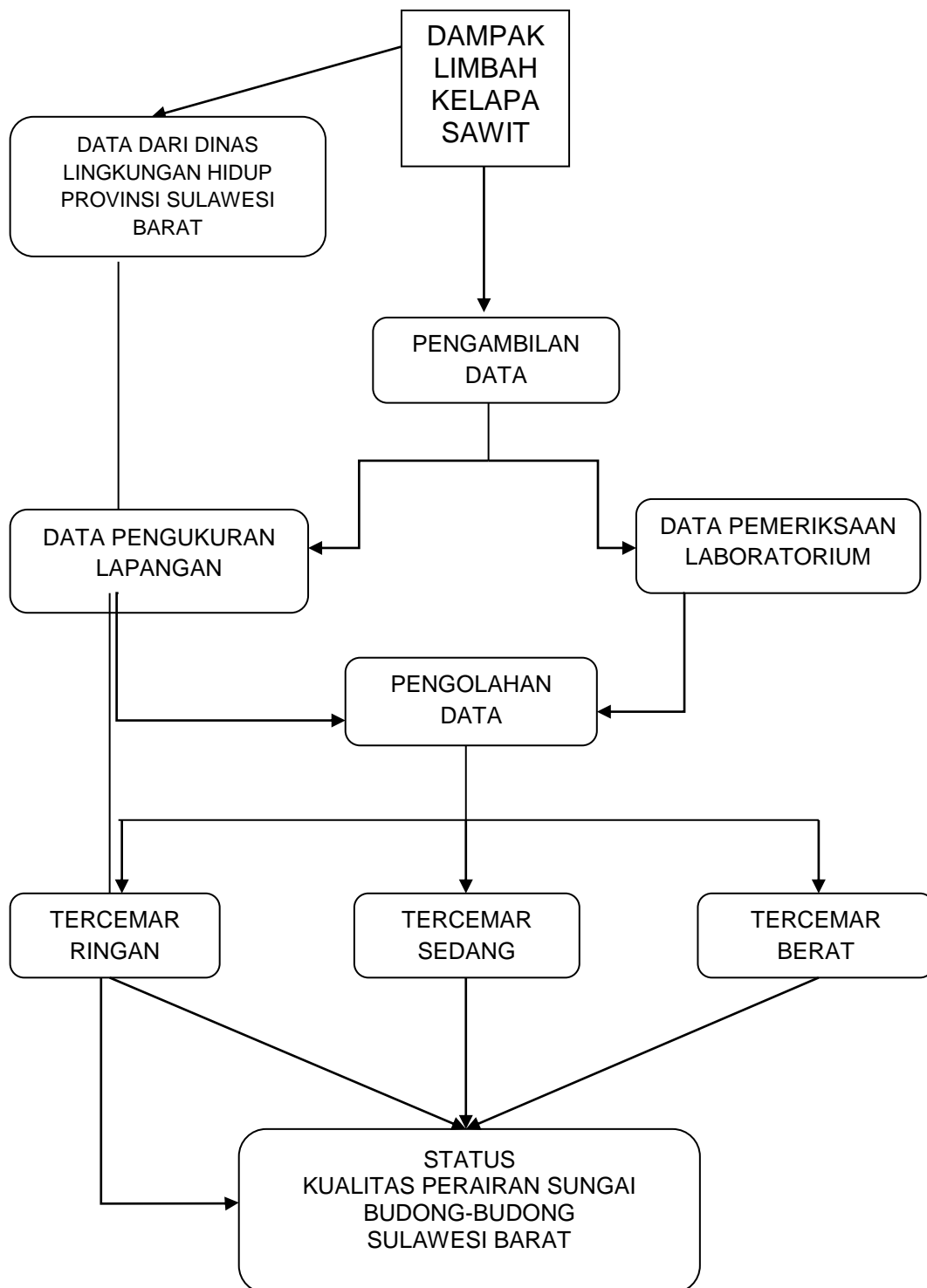
Parameter	Alat dan Bahan	Tempat analisis
Fisika		
Suhu	Thermometer	Di lokasi penelitian
TSS	Gravimetri	Laboratorium
Kimia		
pH	Multi Parameter Probe pH	Di lokasi penelitian
	Multi Parameter Probe DO	
DO	Multi Parameter Probe DO	Di lokasi penelitian
	Spektrofotometer	
BOD	Titrasi	Laboratorium
COD	Mikroskop	Laboratorium
Minyak Lemak	Titrasi	Laboratorium
Sedimen	Ayakan bertingkat	Laboratorium
Makrozoobenthos	Ayakan mesh 1 mm dan Mikroskop	Laboratorium

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan dan analisis di laboratorium Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Barat yaitu nilai parameter fisik dan kimia serta biologi. Sumber data sekunder diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Barat.

Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui prosedur ini pengambilan data, pengolahan data dan penetapan status kualitas sungai Budong-budong, secara lengkap dapat dilihat dapat Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Diagram alur penelitian

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri Kelapa Sawit KEP 51-/MENLH/10/1995 untuk TS 1 dan TS2 (Tabel 2).

Tabel 2. Baku mutu air limbah industri kelapa sawit.

PARAMETER	KADAR MAKSIMUM (mg/L)	BEBAN PENCEMARAN MAKSIMUM (kg/ton)
BOD ₅	250	1,5
COD	500	3,0
TSS	300	1,8
Minyak dan Lemak	30	0,18
Amonia Total (sebagai NH ₃ -N)	20	0,12
pH	6,0 - 9,0	
Debit Limbah Maksimum	6 m ³ ton bahan baku	

Sementara untuk TS3, TS4 dan TS5 menggunakan indeks pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Dalam metode indeks pencemaran (*Pollution Index-PI*). Menurut definisi Pij adalah Indeks pencemaran bagi peruntukan j yang merupakan fungsi dari Ci/Lij, dimana Ci menyatakan konsentrasi parameter kualitas air i dan Lij menyatakan konsentrasi parameter kualitas air (i) yang dicantumkan dalam baku peruntukan air (j).

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2_M + (C_i/L_{ij})^2_R}{2}}$$

Keterangan:

(Ci/Lij) M adalah nilai maksimum dari Ci/Lij

(Ci/Lij) R adalah nilai rata-rata dari Ci/Lij

Evaluasi terhadap nilai PI dapat dilihat pada Tabel 2,

Tabel 2. Indeks polutan

No	Nilai Polutan Indeks	Status Mutu Air
1	$0 \leq PI_j \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
2	$1,0 < PI_j \leq 5,0$	Cemar ringan
3	$5,0 < PI_j \leq 10$	Cemar sedang
4	$PI_j > 10$	Cemar berat

Pergub No.34 tahun 2015 Metode penentuan status mutu air

Sementara untuk data makrozoobentos dianalisis menggunakan indeks ekologi yaitu indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominasi jenis. Pengambilan sampel diambil pada titik sampel 3 sampai titik sampel 5 hal ini disebabkan titik sampel 1 dan titik sampel 2 diambil pada Outlet dan IPAL, 5 titik sampel ini tidak ada endapan pada bak penampungan.

Indeks Keanekaragaman (H')

Pengolahan data keanekaragaman menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-wiener (Krebs 1999), sebagai berikut :

$$H' = -\sum ni/N \times \ln ni/N$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

ni = Jumlah individu setiap jenis

N = jumlah seluruh Individu

Untuk mengetahui Indeks keanekaragaman dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman

No	Indeks keanekaragaman (H')	Kategori
1	$H' \leq 2,0$	Rendah
2	$2,0 < H' \leq 3,0$	Sedang
3	$H' \geq 3,0$	Tinggi

Sumber (Sari 2019)

Indeks Keseragaman (E)

Untuk mengetahui Keragaman jenis dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = H'/Lns$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman jenis

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah jenis organism

Indeks keseragaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks keseragaman

No	Indeks Keseragaman (E)	Kategori
1	$0,00 < E \leq 0,50$	Tertekan
2	$0,50 < E \leq 0,75$	Tidak Stabil
3	$0,75 < E \leq 1,00$	Stabil

Sumber (Sari 2019)

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk menunjukkan ada atau tidaknya organisme makrozoobenthos yang mendominasi suatu komunitas makrozoobenthos di perairan. Rumus indeks dominansi menggunakan rumus Simpson (Odum 1993) sebagai berikut :

$$C = (Ni/N)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi

ni = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu

Indeks dominansi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indeks Dominansi

No	Indeks Dominansi (C)	Kategori
1	0,00 – 0,50	Rendah
2	0,50 – 0,75	Sedang
3	0,75 – 1,00	Tinggi

Sumber (Sari 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terkait parameter fisika, kimia, sedimen dan keanekaragaman Makrozoobenthos yang dilakukan pada perairan sungai Budong-Budong dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis setiap parameter

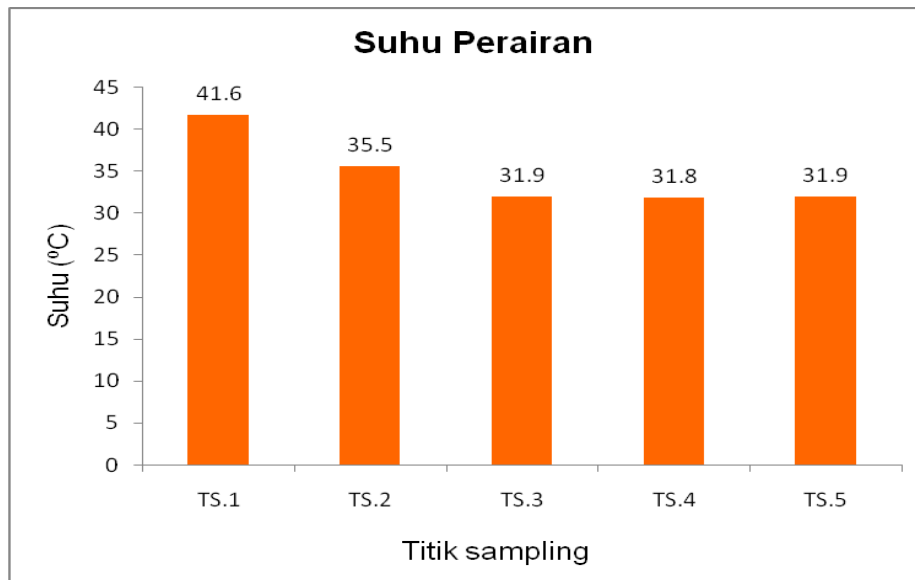
Parameter	Satuan	TS.1	TS.2	TS.3	TS.4	TS.5
Fisika						
Suhu	⁰ C	41,6000	35,5000	31,9000	31,8000	31,9000
TSS	Mg/L	666,0000	162,0000	14,0000	12,0000	8,0000
Kimia						
pH	-	4,3700	8,1100	6,7300	6,4200	6,2300
DO	Mg/L	0,4100	0,1300	3,3700	2,9500	3,1200
BOD	Mg/L	TT	TT	2,4200	2,2000	2,6900
COD	Mg/L	10936250	11125	63,2000	47,0000	48,5333
Minyak & Lemak	Mg/L	1411,0000	81,0000	40,0000	20,0000	8,0000
Sedimen	-	-	-	-	Liat	Liat

Parameter Fisika

Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor bagi kehidupan organisme yang hidup dalam air dan mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan biakan organisme dalam hal ini makrozoobentos dan hewan yang hidup dalam air, suhu mempunyai pengaruh kelarutan oksigen dalam air, apabila suhu naik maka mengakibatkan peningkatan aktivitas metabolisme akuatik, sehingga kebutuhan oksigen juga meningkat (Sari, 2019).

Suhu perairan mengalami fluktuasi setiap hari, terutama mengikuti pola suhu udara lingkungan, intensitas cahaya matahari, letak geografis, pencahayaan dan kondisi internal perairan seperti kekeruhan, kedalaman, kecepatan arus, dan timbunan bahan organik didasar perairan. Suhu yang baik bagi pertumbuhan hewan makrozoobentos berkisar antara 25 – 31⁰C. Sedangkan suhu yang normal bagi kehidupan yaitu berkisar 24- 27⁰C (Laila, 2017).



Gambar 4. Nilai suhu perairan pada disetiap titik sampling.

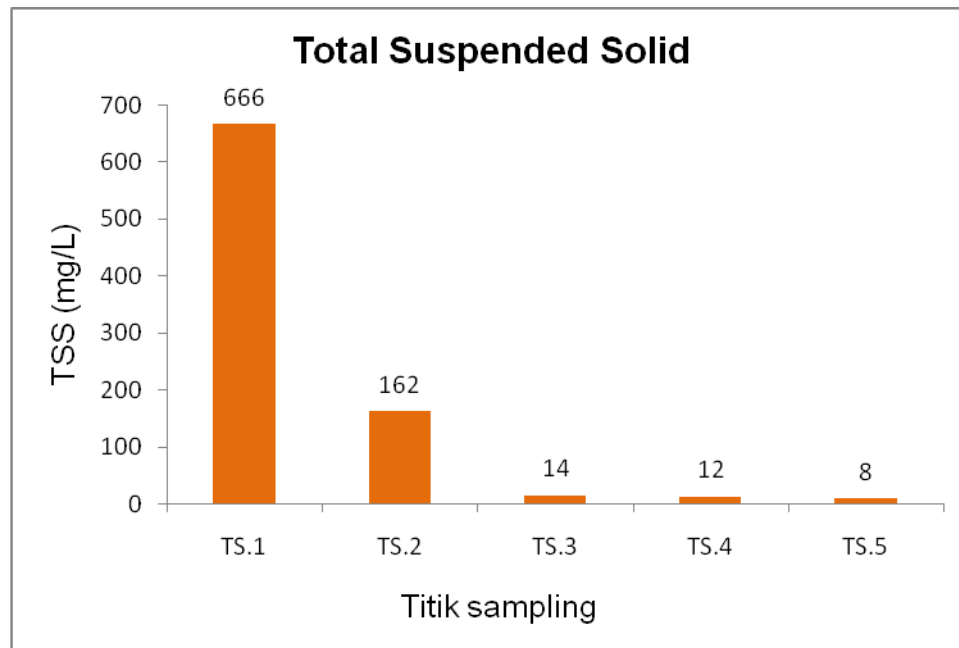
Pada Gambar 4, memperlihatkan suhu tertinggi pada TS.1 dibanding dengan keempat titik sampel lainnya. Hal ini dikarenakan pada sampel TS.1 yang diambil adalah sampel yang baru keluar dari pabrik atau Outlet perusahaan sawit, jadi sampel ini sangat panas.

Nilai suhu yang didapatkan dalam penelitian ini berkisar antara 31-41,6⁰C tidak sesuai dengan baku mutu yang dipersyaratkan 22-28 ⁰C hal ini yang nantinya dapat menyebabkan kurangnya biota yang hidup diperairan sungai Budong-Budong termasuk Benthos, bahwa suhu dapat membatasi sebaran hewan makrobenthos secara geografik dan suhu yang baik untuk pertumbuhan hewan makrozoobenthos berkisar antara 25 – 31 ⁰C (Sukarno 1981 *dalam* wijayanti 2007)

Total Suspended Solid (TSS)

TSS (*Total Suspended Solid*) adalah jumlah padatan yang tersuspensi (mg) dalam satu liter air. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang bobot dan ukurannya lebih kecil dari sedimen, tidak larut dalam air, dan tidak dapat langsung mengendap. Padatan tersuspensi merupakan penyebab terjadinya kekeruhan air, seperti tanah liat yang halus, berbagai jenis bahan organik, dan sel-sel mikroorganisme. Padatan tersuspensi limbah cair Industri sangat bervariasi, tergantung dari jenis industrinya. Makin tinggi nilai TSS, maka makin tinggi tingkat pencemaran suatu perairan. (Manik 2016)

Dari hasil penelitian untuk parameter TSS dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai TSS perairan pada disetiap titik sampling

Pada Gambar 5 dapat memperlihatkan nilai TSS tertinggi yaitu sebesar 666 mg/L pada TS.1 dan telah melebihi baku mutu yaitu 300 mg/L. Hal ini dikarenakan air limbah baru keluar dari pengolahan sehingga masih sangat pekat dan banyak endapan didalamnya.

Parameter Kimia

pH

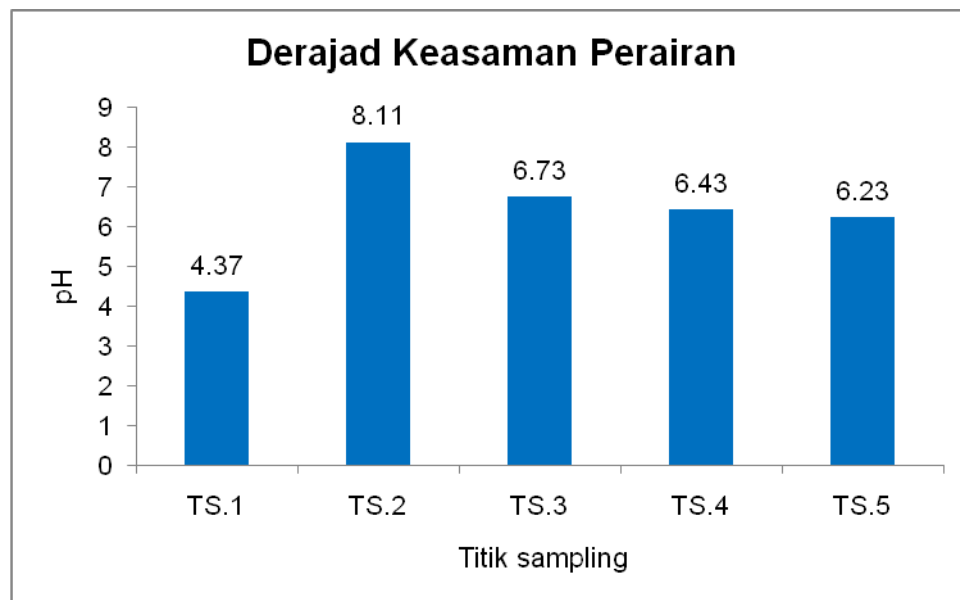
Derajat keasaman adalah ukuran untuk menentukan sifat asam dan basa. Perubahan pH di suatu air sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, maupun biologi dari organisme yang hidup di dalamnya. Derajat keasaman diduga sangat berpengaruh terhadap daya racun bahan pencemaran dan kelarutan beberapa gas, serta menentukan bentuk zat didalam air (Azwir 2006)

Reaksi atau keasaman suatu perairan mencirikan keseimbangan antar asam dan basa dalam Air. Reaksi derajat keasaman air (pH) didefinisikan sebagai logaritma dari konsentrasi ion Hidrogen (H^+) dalam Mol per liter. Dimana pH Air yang netral adalah 7, apabila nilai pH kurang dari 7, Air bersifat asam dan jika pH lebih besar dari 7, air bersifat basa/ Alkalis (Manik 2016)

Perubahan pH air dipengaruhi oleh perubahan temperatur dan tekanan yang dapat menyebabkan perubahan kandungan CO_2 di dalam air. Sementara itu, keasaman air pada

umumnya disebabkan karena adanya gas CO_2 yang larut dalam air menjadi asam karbonat (H_2CO_3) (Rosyidah et al 2016).

Hasil analisa untuk parameter pH dapat dilihat pada Gambar 6.

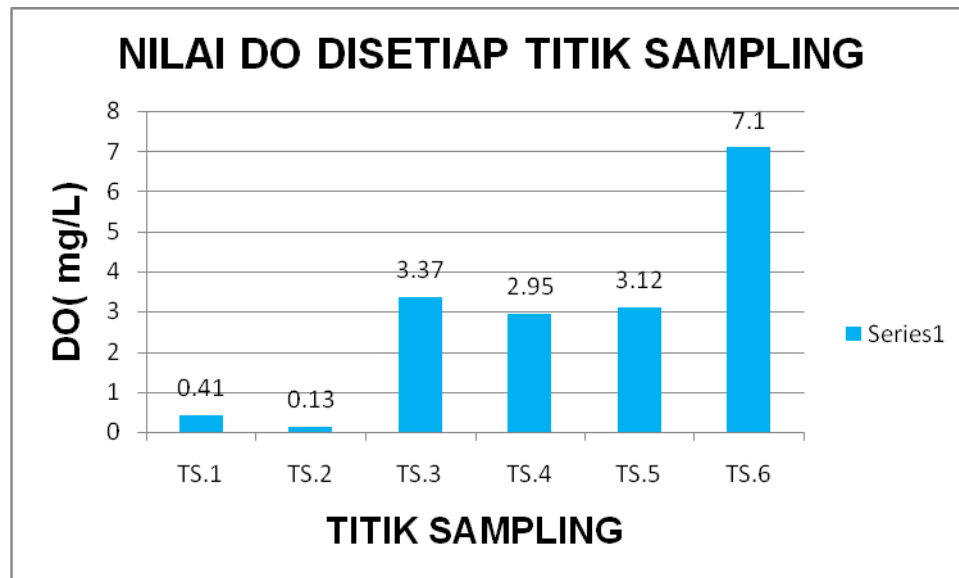


Gambar 6. Nilai pH perairan pada disetiap titik sampling

Hasil analisa untuk parameter pH, dapat kita lihat hasil pH yang didapatkan pada TS.1 yaitu 4.37 dimana baku mutu yang dipersyaratkan untuk baku mutu air limbah industri kelapa sawit menurut KEP 51-/MENLH/10/1995 yaitu 6,0-9,0. Sedangkan titik sampling lainnya sudah memenuhi baku mutu ini dikarenakan sampel yang diambil pada Outlet perusahaan sawit.

Dissolved Oxygen (DO)

DO (*Dissolved Oxygen*) adalah banyaknya oksigen terlarut (mg) dalam satu liter air. Kehidupan makhluk hidup didalam Air (Tumbuhan dan Biota Air) tergantung dari kemampuan Air untuk mempertahankan konsentrasi DO minimal yang diperlukannya. Oksigen terlarut dapat berasal dari proses fotosintesis tumbuhan Air dan dari Udara yang masuk ke dalam Air. Konsentrasi DO dalam Air tergantung pada Suhu dan tekanan Udara. Pada Suhu 20°C dengan tekanan udara suatu atmosfer, konsentrasi DO dalam keadaan jenuh adalah 9,2 ppm dan pada Suhu 50°C dengan tekanan Udara yang sama, konsentrasi DO menjadi 5,6 ppm. Makin rendah nilai DO, makin tinggi tingkat pencemaran dan Biota perairan menghendaki nilai DO lebih besar dari 4 ppm (Manik 2016), dari hasil penelitian untuk parameter DO dapat dilihat pada gambar 7 nilai DO disetiap titik sampling.



Gambar 7. Nilai DO perairan pada disetiap titik sampling

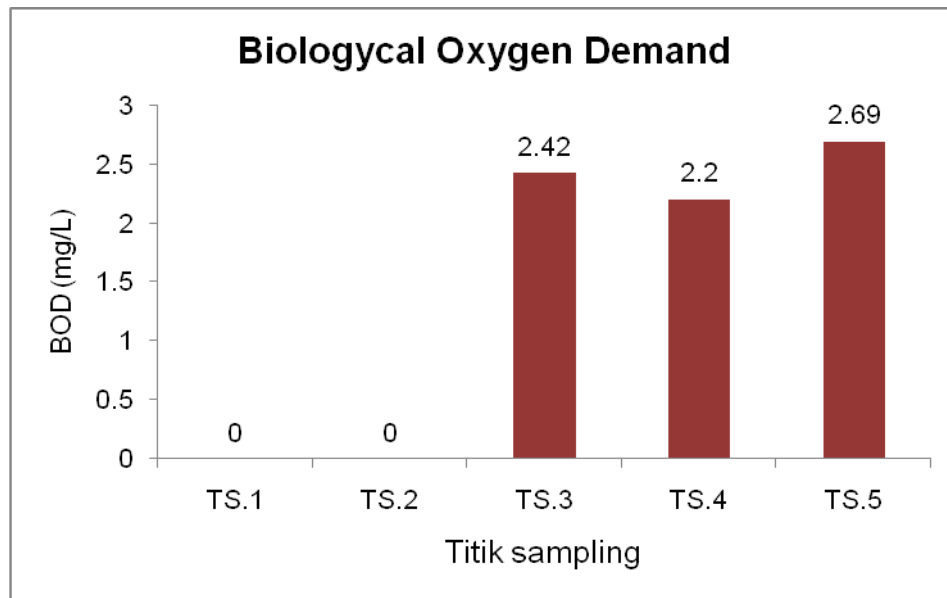
Nilai TS.1 Parameter DO hasil yang didapatkan, yaitu 0,41 mg/L dan TS.2 yaitu 0,13mg/L, dilakukan pengambilan sampel pada Outlet dan IPAL dimana limbah ini nantinya akan diolah kembali sebelum dibuang ke lingkungan.

Biological Oxygen Demand (BOD)

BOD₅ (*Biological oxygen Demand*) adalah banyaknya Oksigen (mg) yang diperlukan oleh bakteri untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan organik dalam satu liter air Limbah selama pengeringan (5 x 24 jam pada suhu 20 °C) (Manik 2016)

BOD adalah parameter penduga jumlah oksigen yang diperlukan oleh perairan untuk mendegradasi bahan organik yang dikandungnya, sekaligus merupakan gambaran bahan organik mudah urai (*biodegradable*) yang ada dalam air atau perairan yang bersangkutan (Atima 2015)

Meskipun polutan tersebut tidak toksik, konsentrasi BOD yang tinggi akan menyebabkan degradasi lingkungan bila dibuang secara langsung ke sungai tanpa diolah sebelumnya (Zoni 2012)



Gambar 8. Nilai BOD perairan pada disetiap titik sampling

Dari hasil analisa parameter BOD pada gambar 9 hasil yang diperoleh nilai BOD TS.1 dan TS.2 tidak terbaca atau sangat tinggi sedangkan nilai BOD yang dipersyaratkan sesuai KEP 51-/MENLH/10/1995 baku mutu air limbah industry kelapa sawit yaitu 250 mg/L.

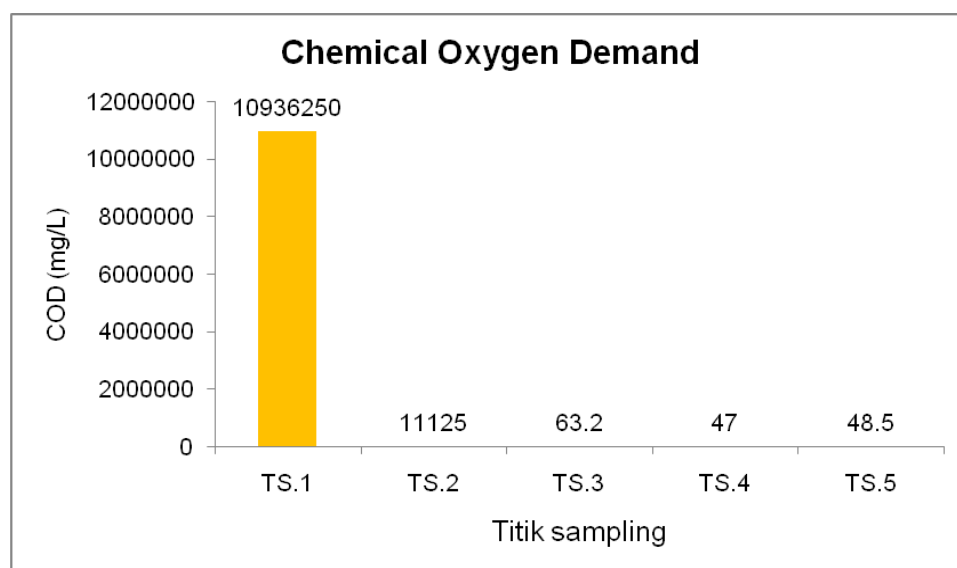
Chemical Oxygen Demand (COD)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen (mg) yang dibutuhkan oksidator untuk mengoksidasi bahan atau zat organik dan anorganik dalam satu liter Air Limbah. Nilai COD biasanya lebih tinggi dari nilai BOD karena bahan yang stabil (tidak terurai). Umumnya, besaran nilai COD kira-kira dua kali nilai BOD karena senyawa kimia yang dapat dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan dengan oksidasi secara biologis. makin tinggi nilai BOD dan COD, maka makin tinggi pencemaran suatu perairan (Manik 2016)

COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan-bahan yang dapat teroksidasi dalam air buangan oleh senyawa oksidator sebagai penentu bahan organik. Penetapan COD didasarkan atas kenyataan bahwa hampir semua senyawa organik dapat dioksidasi dengan bantuan oksidator kuat dalam suasana asam. Nilai COD mencakup kebutuhan oksigen untuk reaksi biokimiawi, karena senyawa organik yang dapat dirombak oleh mikroorganisme dapat pula dirombak mengalami oksidasi lewat reaksi kimiawi. Prinsip analisa dari COD adalah zat organik dioksidasi dengan campuran mendidih asam sulfat dan kalium dikromat diketahui normalitasnya dalam suatu refluk selama 2 jam. Kelebihan kalium

dikromat yang tidak tereduksi, dititrasi dengan larutan ferro ammonium sulfat (FAS) (Laila 2017)

BOD dan COD masih diperlukan sebagai parameter dalam baku mutu air limbah atau sebagai parameter pencemaran perairan, karena peranannya sebagai penduga pencemaran bahan organik dan kaitannya dengan penurunan kandungan oksigen terlarut perairan (Oksigen penting bagi kehidupan biota air dan ekosistem perairan pada umumnya). (Atima 2015)

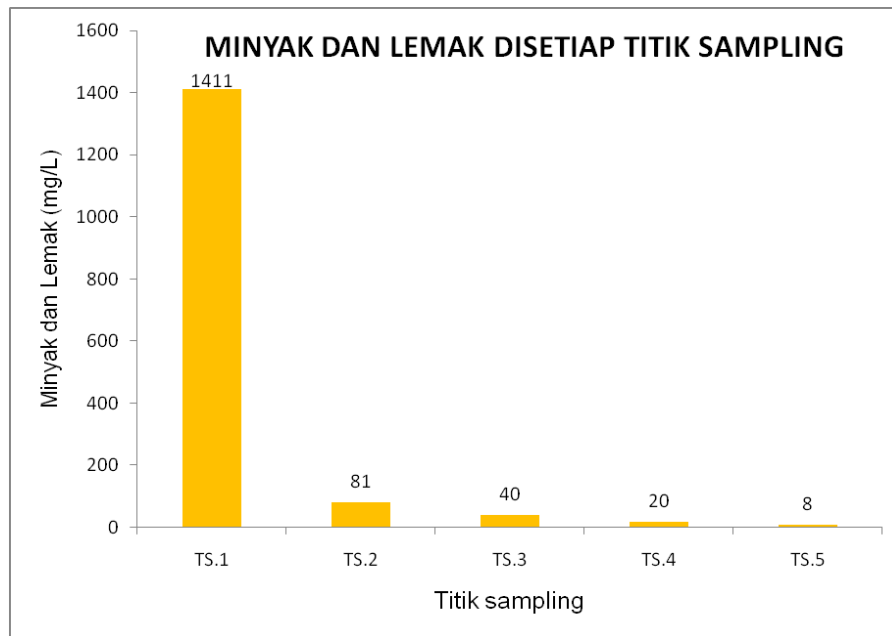


Gambar 9. Nilai COD perairan pada disetiap titik sampling

Pada gambar 9 Hasil analisa untuk parameter COD pada gambar 10, TS.1 dan TS.2 sangat tinggi sedangkan baku mutu yang dipersyaratkan sesuai KEP 51-/MENLH/10/1995 baku mutu air limbah industry kelapa sawit yaitu 500 mg/L. Sedangkan untuk TS.3, TS.4, TS.5 juga belum memenuhi baku mutu Pergub No.34 tahun 2015 kelas II yaitu 25 mg/L. ini dikarenakan pada titik sampling tersebut banyak dilalui perkebunan kelapa sawit dan pemukiman masyarakat.

Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan bahan pencemar yang banyak ditemukan di berbagai perairan, yang bersumber dari Industri perminyakan, penimbunan minyak, tumpahan minyak, bahan makanan, dan pabrik kelapa sawit. Didalam Air, Minyak dan Lemak membentuk ester dan Alkohol atau gliserol. Minyak tidak larut dalam Air sehingga minyak akan mengambang di atas permukaan Air yang tercemar. (Manik 2016)



Gambar10. Nilai minyak lemak pada setiap stasiun

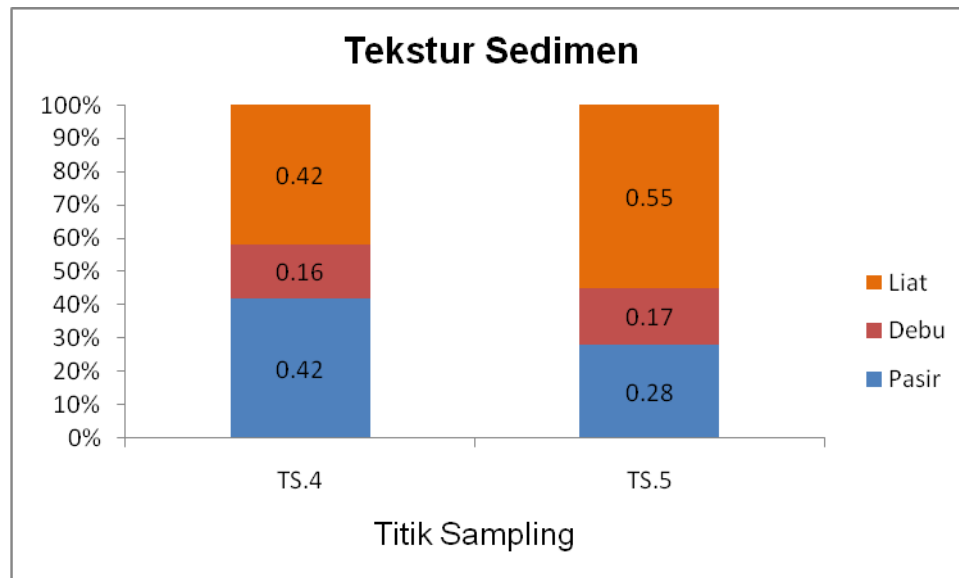
Dari hasil analisa Minyak Lemak pada gambar 11 menunjukkan TS.1 dan TS.2 sangat tinggi dimana baku mutu air limbah yang dipersyaratkan KEP 51-/MENLH/10/1995 baku mutu air limbah industry kelapa sawit yaitu 30 mg/L. Pada titik pengambilan sampel banyak dilalui perkebunan kelapa sawit dan pemukiman masyarakat.

Sedimen dan Keragaman (makrozoobentos)

Sedimen

Hasil analisis sampel, jenis sampel yang didapatkan yaitu bertekstur liat dimana yang didapatkan tekstur pasir 28 – 42 %, tekstur Debu 16 – 17 % dan tekstur Liat 42 – 55 %. Maka digolongkan dalam kelas tekstur Liat.

Hasil analisa yang didapatkan sampel yang didapatkan bertekstur liat yaitu 42-58%, kelimpahan hewan makroobentos memiliki hubungan yang sangat kuat dengan kandungan bahan organik total dan tektur sedimen (Laila 2017)



Gambar 11. Tekstur sedimen

Makrozoobentos

Kelompok makrozoobentos merupakan kelompok hewan yang relatif menetap di dasar perairan dan sering digunakan sebagai petunjuk biologis (indikator) kualitas perairan. Bioindikator atau indikator ekologis merupakan taksa atau kelompok organisme yang sensitif dan dapat dijadikan petunjuk bahwa mereka dipengaruhi oleh tekanan lingkungan akibat dari kegiatan manusia dan destruksi sistem biotik perairan (Kawari et al., 2012)

Keanekaragaman hayati merupakan ukuran kestabilan suatu ekosistem, jika makin beranekaragam jenis kehidupan dalam suatu habitat atau makin banyak populasi penyusun suatu komunitas, maka semakin stabil suatu ekosistem (Ridwan et al., 2016)

Komposisi Jenis

Total jumlah jenis yang diperoleh dari empat titik sampling yaitu ada 3 jenis antara lain TS.3 ada 2 jenis, TS.4 ada 2 jenis, TS.5 ada 2 jenis. Sedangkan TS.1 dan TS.2 tidak dapat ditemukan makrozoobentos dikarenakan titik sampling ini di outlet dan IPAL perusahaan kelapa sawit. Jumlah jenis makrozoobentos.

Table 7. Jumlah Jenis makrozoobentos pada setiap titik sampling

NO	Makrozoobentos	Jumlah		
		TS.3	TS.4	TS.5
1	<i>Asperitassp</i>	2		
2	<i>Glycerasp</i>		1	1
3	<i>Nereissp</i>	1	2	1
Jumlah		3	3	2

Pengambilan sampel dilakukan pada titik sampel 3 sampai titik sampel 5, hal ini disebabkan titik sampel 1 dan 2 dilakukan pada Outlet dan IPAL perusahaan sawit, pada bak penampungan tidak terdapat endapan karena sampel mengalir dari bak satu ke bak penampungan lainnya.

Kelimpahan

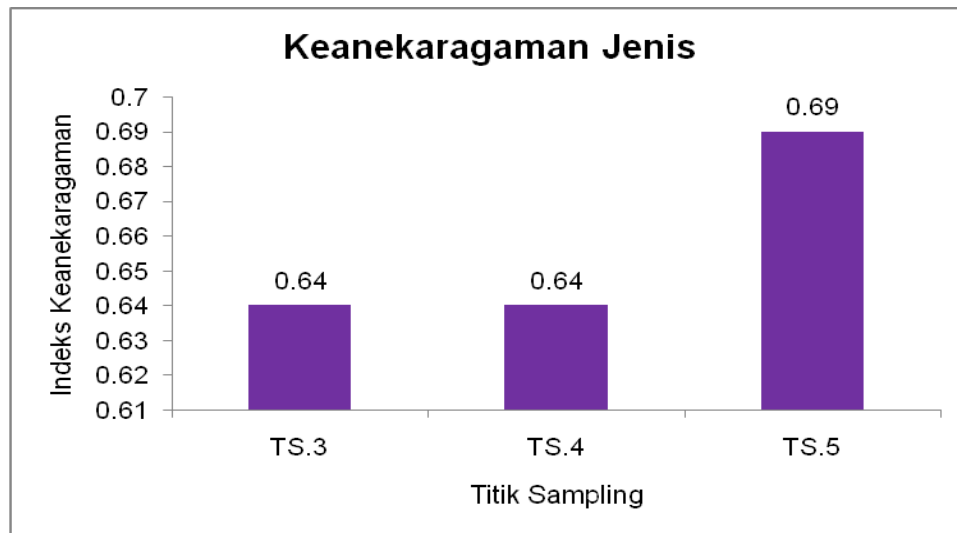
Kisaran rata-rata kelimpahan dalam setiap stasiun yaitu 87,72 ind/m² – 131,57 ind/m² terendah pada TS.5 yaitu 87,72 ind/m² dan tertinggi pada TS.3.

Table 8. Kelimpahan Jenis makrozoobentos pada setiap titik sampling

Titik Sampling	Kelimpahan (ind/m ²)
TS.3	131,57
TS.4	131,57
TS.5	87,72

Indeks Keanekaragaman

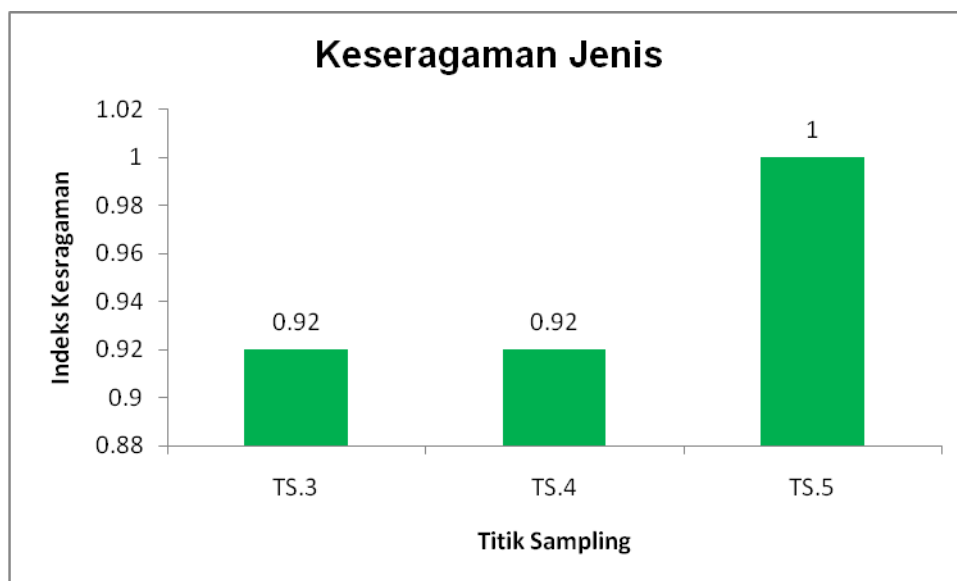
Adapun indeks keanekaragaman yang diperoleh pada setiap titik sampling yaitu 0,64 – 0,69 dimana yang paling terendah adalah pada TS.3 dan TS.4 yaitu 0,64 dan yang tertinggi pada TS. 5 yaitu 0,69.



Gambar 12. Keanekaragaman pada tiap Titik sampling

Indeks Keseragaman

Adapun indeks keseragaman yang didapatkan dalam penelitian di setiap titik sampling yaitu 0,92 – 1,00 dimana yang terendah pada TS.3 dan TS.4 yaitu 0,92 dan yang tertinggi pada TS.5 yaitu 1,0.

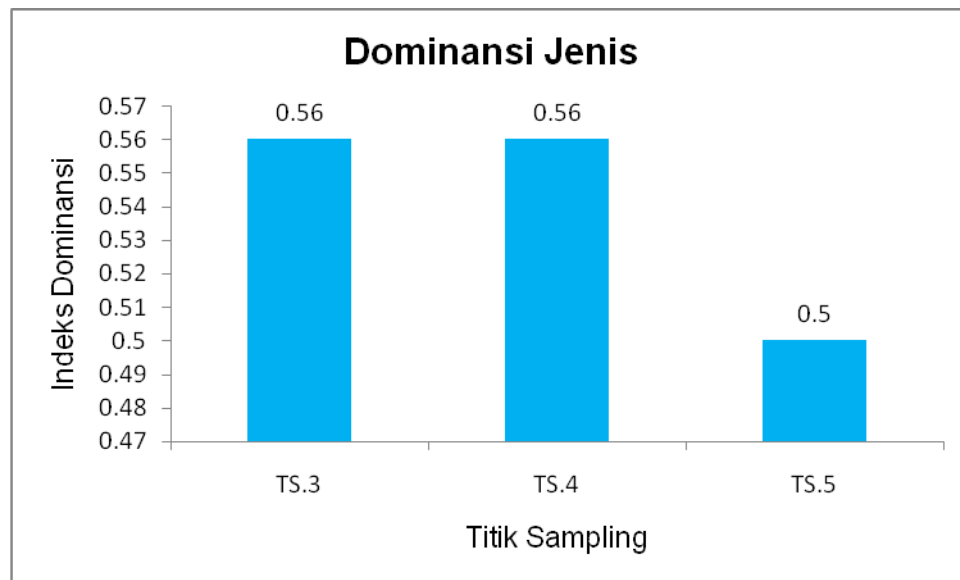


Gambar 13. Keseragaman pada tiap titik sampling

Indeks keseragaman yang mendekati nol menunjukkan keadaan komunitas organisme yang tidak stabil dan cenderung mengalami stres. Lingkungan yang cenderung tercemar, baik sedang maupun ringan dapat memicu tekanan lingkungan sehingga jumlah individu antara jenis organisme diperairan menjadi relatif berbeda atau mengalami penurunan nilai keseragaman (Sari 2019).

Indeks Dominansi (C)

Adapun jumlah Dominansi yang didapatkan pada setiap titik sampling yaitu 0,50 – 0,56 dimana yang terendah didapatkan pada TS.5 dan tertinggi pada TS.3 dan TS.4 yaitu 0,56



Gambar 14. Dominansi jenis pada tiap Titik sampling

Pada Gambar 14 memperlihatkan bahwa hewan makrobenthos mempunyai sifat yang relatif menetap dan mempunyai pergerakan yang sangat terbatas, sehingga hewan ini secara langsung akan terkena dampak dari perubahan lingkungan. Ada jenis-jenis yang mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan di sekitarnya, tetapi ada yang tidak mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, sehingga jenisnya tidak ditemukan lagi di wilayah tersebut (Wijayanti 2007)

Status Mutu Air

Berdasarkan baku mutu limbah industry kelapa sawit diperoleh TS.1 dan TS 2 telah melebihi baku mutu. Sementara berdasarkan indeks pencemaran (IP), maka TS3, TS4 dan TS5 masuk kategori Cemar Ringan. Hasil pengukuran Status Mutu Dari hasil analisa dapat dilihat status Mutu Air pada setiap Titik Sampling

Kualitas air adalah kondisi kualitas air yang diukur yang di uji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan tertentu. Status kualitas air adalah tingkat kondisi kualitas air yang menunjukkan kondisi tercemar dan

kondisi baik pada suatu sumber air pada waktu tertentu dengan membandingkan mutu air yang di tetapkan (Nurul 2017).

Table 9. Status Mutu Air pada tiap Titik Sampling

Titik Sampling				Nilai IP	Status Mutu Air
TS.1	Sebelum	IPAL	Perusahaan Kelapa sawit		Melebihi baku mutu
TS.2	IPAL	Perusahaan	Kelapa Sawit		Melebihi baku mutu
TS.3	Anak	Sungai	Sebelum Perusahaan sawit	2.310	Cemar Ringan
TS.4	Anak	Sungai	setelah Perusahaan Sawit	2.140	Cemar Ringan
TS.5	Sungai	Budong-Budong	setelah anak sungai Perusahaan	1.937	Cemar Ringan

Pada umumnya suatu badan air sudah ditetapkan peruntukannya berdasarkan mutu aliran, “stream standard, sehingga suatu badan air dikatakan tercemar apabila kualitas air turun sampai tingkat tertentu dan tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Azwir 2006).

Ilmu pengetahuan telah membantu manusia untuk mampu memberikan syarat-syarat dasar bagi kualitas air. Pengetahuan tersebut tidak hanya mencakup permasalahan fisik yang nampak dari air tersebut, kandungan yang ada dalam air merupakan faktor yang sangat penting untuk dikaji. Faktor-faktor ini lazim diistilahkan sebagai faktor fisik dan kimiawi dari air (Laila 2017).

KESIMPULAN

Parameter yang telah melebihi baku mutu adalah parameter TSS, derajat keasaman, BOD, COD dan minyak lemak Lokasi penelitian sebelum IPAL dan pada IPAL industri kelapa sawit kategori telah melebihi baku mutu. Sementara perairan pada anak Sungai Budong-budong berstatus Cemar Ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrah, N. 2019. Toksisitas Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Perairan. Universitas Almuslim Aceh.
- Ahmad, A. et al. 2011. Penyisihan Kandungan Padatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Bioreaktor Hibrid Anaerob Bermedia Cangkang Sawit, Universitas Riau.
- Asra, R. 2009. Makrozoobentos sebagai indikator biologi dari kualitas air di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi, Jambi, Vol.2 No.1 Hal 23-25. Universitas Jambi, Jambi.
- Azwir. 2006. Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar, Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Chan, Y.J., Mei-Fong C, Chung-Lim L. 2013. Optimization of palm oil mill effluent treatment in an integrated anaerobic-aerobic bioreactor. Sustainable Environment Research 23(3): 153-170.
- Fakhrunnisa, A., R. 2015. Analisis Tingkat Pencemaran Air Laut pada Kawasan Sekitar Pelabuhan Paotere, Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Indonesia center for estate crops research and development. 2019. Ganoderma sp. Penyebab Penyakit Pada Tanaman Sawit. Pusat penelitian dan pengembangan perkebunan.
- Kalsum, S. U. 2018. Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Air Sungai Batang Asam Akibat Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. Universitas Batanghari.
- Kawuri, L. R. et al. 2012. Kondisi perairan berdasarkan bioindikator makrobentos Di Sungai Seketak Tembalang Kota Semarang. Vol.1.No.1. Hal 1-7. Universitas Diponegoro.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Laila, N. 2017. Identifikasi Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Air Disungai Lopak Aur Kabupaten Batanghari Jambi. Skripsi.IAIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Manihar. 2017. Kimia Lingkungan. Edisi I. Rajawali Pers: Depok.
- Manik, K.E.S. 2016. Edisi I. Pengelolaan Lingkungan Hidup. Prenadamedia Group: Depok.
- Muliari, Zulfahmi, I. 2016. Dampak limbah cair kelapa sawit terhadap komunitas fitoplankton di Sungai Krueng Mane Kabupaten Aceh Utara, Vol.6. No.2.Hal 137-146. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Aceh.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar ekologi. Ed ke-3. Samingan T, penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.

- Peraturan Pemerintah no. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Reader, A. 2020. Ilmu Geografi.com: Pencemaran Air Sungai dan Dampaknya, (online), <https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/sungai/pencemaran-air-sungai> diakses 16 juni 2020
- Putra, D. S. et al. 2014. Analisis pencemaran limbah cair kelapa sawit berdasarkan kandungan logam, konduktivitas, Tds dan Tss Vol. 3, No. 2. (April 2014), Universitas Andalas.
- Rachman, H. et al. 2016. Makrozoobenthos sebagai bioindikator kualitas air sungai di Sub Das Ciliwung Hulu, Vol.2, No.3 (261-269) Institut Pertanian Bogor.
- Ridwan, M., et al. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rosyidah M., et al. 2016. Analisa Sifat Fisis Kualitas Air di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo. Universitas Negeri Semarang.
- Sari, S. H. 2019. Tingkat Pencemaran dan Keaneragaman Makrozoobenthos Di Perairan Pantai Buning Pandang Desa Mallasoro Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- SNI. 2019. Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (total suspended solids/TSS) secara Gravimetri. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI. 2019. Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan pH Meter. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI. 2019. Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) Dengan Refluks Tertutup secara Spektrofotometri. Badan Standardisasi Nasional.
- Supriyono, J. 2020. Sejarah Kelapa Sawit Indonesia Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), (online), <https://gapki.id/news/3652/video-sejarah-kelapa-sawit-indonesia> diakses 6/16/2020.
- Susi, W. 2006. Analisa Kandungan Ammonia dari Limbah Cair Inlet Dan Outlet Dari Beberapa Industri Kelapa Sawit. Universitas Sumatra Utara.
- Wijayanti, H. 2007. Kajian Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos. Universitas Diponegoro Semarang.
- Wong, F.P.S. 2009. Optimized treatment of palm oil milleffluent. International jurnal of environment and waste management.

- Zoni, H. 2012. Pengaruh limbah pabrik kelapa sawit terhadap kualitas Air Sungai Muaro Usau Kabupaten Dharmasraya Vol.3, No.1, JUNALSTIKES Prima Nusantara Bukittinggi.
- Zulfahmi, I, et al. 2017. Toksisitas limbah cair kelapa sawit terhadap ikan nila (*Oreochromis Niloticus* Linneus 1758) dan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Froskall 1755*) Vol. 7, (Maret 2017), Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.