

**ANALISIS KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS)
DAN *TOTAL DISSOLVED SOLID* (TDS) PADA AIR
LIMBAH DI TPA LAEMPA KECAMATAN LALABATA
KABUPATEN SOPPENG**

TUGAS AKHIR

Oleh :

ELSA TENRILAWA NASUTION

18TKM279

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna menyelesaikan program Diploma Tiga
Program Studi Teknik Kimia Mineral**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
POLITEKNIK ATI MAKASSAR
2021**

**ANALISIS KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS)
DAN *TOTAL DISSOLVED SOLID* (TDS) PADA AIR
LIMBAH DI TPA LAEMPA KECAMATAN LALABATA
KABUPATEN SOPPENG**

TUGAS AKHIR

Oleh :

ELSA TENRILAWA NASUTION

18TKM279

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna menyelesaikan program Diploma Tiga
Program Studi Teknik Kimia Mineral**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
POLITEKNIK ATI MAKASSAR
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : ANALISIS KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN
TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS) PADA AIR LIMBAH DI TPA
LAEMPA KECAMATAN LALABATA KABUPATEN SOPPENG
NAMA MAHASISWA : ELSA TENRILAWA NASUTION
NOMOR STAMBUK : 18TKM279
JURUSAN : TEKNIK KIMIA MINERAL

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Hartini Husain, M.Si
NIP. 19561224 198602 2 001

Andi Arninda, ST., M.Si
NIP. 19771030 200604 2 001

Mengetahui :

Direktur Politeknik ATI
Makassar,

Ketua Jurusan Teknik Kimia
Mineral,

Ir. Muhammad Basri, M.M
NIP. 19680406 199403 1 003

Andi Arninda, ST., M.Si
NIP. 19771030 200604 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diterima oleh Panitia Ujian Akhir Program Diploma Tiga (D3) yang ditentukan sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Politeknik ATI Makassar Nomor : 414 Tahun 2020 Tanggal 5 Maret 2021 yang telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari Jumat Tanggal 8 Oktober 2021 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik Kimia Mineral pada Politeknik ATI Makassar.

PANITIA UJIAN :

Pengawas : 1. Kepala BPSDMI Kementerian Perindustrian R.I.

2. Direktur Politeknik ATI Makassar

Ketua : DR. Sariwahyuni, SP., M.Si (.....)

Sekretaris : DR. Idi Amin, ST., M.Si (.....)

Penguji I : DR. Sariwahyuni, SP., M.Si (.....)

Penguji II : DR. Idi Amin, ST., M.Si (.....)

Penguji III : Monita Pasaribu, S.Si., MT (.....)

Pembimbing I : Dra. Hartini Husain, M.Si (.....)

Pembimbing II : Andi Arninda, ST., M.Si. (.....)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elsa Tenrilawa Nasution

NIM : 18TKM279

Jurusan : Teknik Kimia Mineral

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan sesuai dengan hukum yang berlaku di negara Republik Indonesia bahwa tugas akhir saya adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut tanpa melibatkan institusi Politeknik ATI Makassar atau orang lain.

Makassar, 8 Oktober 2021

Yang menyatakan,

Elsa Tenrilawa Nasution

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved solids* (TDS) pada Air Limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng”.

Penyusunan Tugas Akhir ini digunakan untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan program Diploma tiga di Politeknik ATI Makassar. Penulis tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak berupa dukungan moril, fasilitas, bimbingan, dan dorongan. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Juliyadin Nasution dan Ibu Marissah yang senantiasa membesarkan, memberikan dukungan moril, material, dan motivasi selama penulis menjalankan pendidikan.
2. Bapak Ir. Muhammad Basri, M.M., selaku Direktur Politeknik ATI Makassar.
3. Ibu Andi Arninda, ST., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Mineral.
4. Ibu Dra. Hartini Husain, M.Si selaku dosen pembimbing I Ibu Andi Arninda, ST., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Ibu DR. Sariwahyuni, SP., M.Si., selaku Penasehat Akademik.
6. Bapak Drs. A. Aswan A. Said selaku Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng.
7. Ibu Wiwik Srianti selaku Penanggung Jawab Pengujian UPTD Laboratorium Lingkungan Kabupaten Soppeng yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Seluruh dosen Teknik Kimia Mineral yang telah mengajar dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
9. Keluarga besar HIMATEK POLTEK-ATIM khususnya angkatan 2018 “ARGON18”.
10. Saudara Ridho Pandapotan Nasution yang selalu memberi semangat dan motivasi, serta menemani selama penulis mengerjakan tugas akhir ini.
11. Saudara-saudara “*Star Friend*” yang selalu menemani, mendukung dan menyemangati penulis dalam segala hal-hal baik dan positif.
12. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
13. *And last but not least, I wanna thank me. Thanks to myself for believing, for doing all this things, for being my own self this far. Thanks for being survived. And I wanna thank me for all.*

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Makassar, 8 Oktober 2021

Elsa Tenrilawa Nasution

ABSTRAK

ELSA TENRILAWA NASUTION. 2021. Analisis Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved solids* (TDS) pada Air Limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng. Di bawah bimbingan HARTINI HUSAIN sebagai Pembimbing I dan ANDI ARNINDA sebagai Pembimbing II.

TPA Laempa merupakan tempat pembuangan akhir limbah domestik di Kabupaten Soppeng. Lokasi TPA ini berada di daerah yang terdapat banyak perkebunan warga. Dari hasil pengamatan daerah sekitar, terlihat adanya permasalahan pada tanaman warga di sekitar TPA, seperti pohon yang tumbuh besar tapi tidak memiliki buah, tunas tanaman banyak yang mati, pohon tumbuh dengan ukuran yang kecil, dan lain sebagainya. Timbunan sampah dan air lindi pada TPA dikhawatirkan berdampak buruk terhadap kualitas air di lingkungan sekitar jika tidak sesuai dengan aturan baku mutu yang telah ditetapkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui apakah kadar TSS dan TDS pada air limbah di TPA Laempa telah memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Penelitian ini dilakukan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng dengan waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada tanggal 27 Juli 2021 sampai dengan 30 Juli 2021. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada 3 parameter, dengan mengamati nilai input dan *output* pada tiap parameter.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *Total Suspended Solid* (TSS) rata-rata sebesar 41 mg/L, dan nilai rata-rata *Total Dissolved Solid* (TDS) sebesar 1028 mg/L. Hasil penelitian dari kedua parameter ini masih sesuai dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup, dimana baku mutu TSS sebesar 100 mg/L, dan untuk TDS yaitu 2000 mg/L.

Kata kunci : *Air limbah, TPA, TSS, TDS.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	4
B. Air.....	5
C. Air Lindi (<i>Leachate</i>)	6
D. Parameter Pencemaran Air	9
E. Biofilter	11
F. TDS Meter	12
G. Kerangka Berpikir.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Jenis Penelitian	15

D. Teknik Pengumpulan Data.....	16
E. Analisis Data.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Hasil	18
B. Pembahasan	18
BAB V PENUTUP	23
A. Kesimpulan	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Lindi Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup	8
Tabel 4.1 Data TSS dan TDS.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik perbandingan pH air limbah.....	19
Gambar 4.2 Grafik perbandingan nilai TSS air limbah	20
Gambar 4.3 Grafik perbandingan nilai TDS air limbah	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 3.1. Oven	26
Lampiran 3.2 TDS Meter	26
Lampiran 3.3 Neraca analitik	26
Lampiran 3.4 Desikator	26
Lampiran 3.5 Cawan penguap.....	27
Lampiran 4.1 Perhitungan data 1.....	27
Lampiran 4.2 Perhitungan data 2.....	28
Lampiran 4.3 Perhitungan data 3.....	29
Lampiran 4.4 Perhitungan data 4.....	30
Lampiran 4.5 Perhitungan data 5.....	31
Lampiran 4.6 Perhitungan data 6.....	32
Lampiran 4.7 Perhitungan data 7.....	33
Lampiran 4.8 Perhitungan data 8.....	34
Lampiran 4.9 Perhitungan data 9.....	35
Lampiran 4.10 Perhitungan data 10.....	36

DAFTAR ISTILAH

- Anaerob : Bioorganisme yang dapat hidup dengan baik tanpa oksigen.
- Landfill* : Sistem pengelolaan atau pemusnahan sampah dengan cara membuang dan menumpuk sampah di lokasi cekung, memadatkannya, dan kemudian menimbunnya dengan tanah.
- Lindi : Suatu cairan yang dihasilkan dari pemaparan air hujan di timbunan sampah.
- TPA : Tempat untuk menimbun sampah dan merupakan bentuk tertua perlakuan sampah.
- Plankton : Sekelompok biota akuatik baik berupa tumbuhan maupun hewan yang hidup melayang maupun terapung secara pasif di permukaan perairan, dan pergerakan serta penyebarannya dipengaruhi oleh gerakan arus walaupun sangat lemah
- Aerasi : Penambahan oksigen ke dalam air dengan memancarkan air atau melewati gelembung udara ke dalam air.
- TDS : Padatan yang terlarut dalam larutan baik berupa zat organik maupun anorganik.
- TSS : Padatan yang terdapat pada larutan namun tidak terlarut, dapat menyebabkan larutan menjadi keruh.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah merupakan permasalahan yang tidak ada habisnya di dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Beberapa tahun terakhir ini, Tempat Pembuangan Akhir sampah (TPA) dijadikan sebagai salah satu tempat akhir untuk membuang sampah oleh kebanyakan masyarakat di Indonesia. Air lindi yang merupakan air limbah yang dihasilkan TPA sering dianggap sebagai sumber kontaminasi air tanah dan air sungai di sekitarnya.

Dalam kebanyakan TPA, air lindi terbentuk oleh rembesan kadar air dalam sampah maupun oleh sumber-sumber dari luar seperti pengaruh drainase, air hujan dan lain sebagainya yang melalui tumpukan sampah. Air lindi mengandung polutan padatan tersuspensi dan terlarut. Zat-zat kimia baik organik maupun anorganik yang terkandung dalam sampah yang konsentrasinya cukup tinggi seperti amonia, nitrat, nitrit, sulfida, logam berat, nitrogen dan lain sebagainya. Dengan tingginya konsentrasi polutan, maka potensi pencemaran terhadap lingkungan sangat besar.

Beberapa penelitian menyatakan bahwa air lindi dapat mempengaruhi kualitas air di sekitar TPA (Ling dan Zhang, 2017) . Selain itu air lindi dinyatakan sebagai sumber utama polusi pada air tanah dan air permukaan. Sekarang ini pengaruh air lindi pada sumber air menjadi perhatian utama karena

dampaknya terhadap lingkungan yang sangat signifikan. Sebagai contoh air lindi dengan kualitas buruk menyebabkan ekosistem badan air di sekitarnya menjadi ikut tercemar (Akinbile, 2012).

TPA Laempa merupakan tempat pemrosesan akhir limbah domestik dari berbagai kecamatan di Kabupaten Soppeng. TPA ini berlokasi di Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Daerah Laempa Kecamatan Lalabata sendiri merupakan daerah yang terdapat banyak perkebunan warga. Air lindi di TPA dikhawatirkan berdampak buruk terhadap kualitas air di lingkungan sekitar jika tidak sesuai dengan aturan baku mutu yang telah ditetapkan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar mengetahui apakah kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) pada air limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng telah memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014.

B. Rumusan Masalah

Apakah kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) pada air limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng telah memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) pada air limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng telah memenuhi persyaratan sesuai keputusan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Instansi

Memberikan masukan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng untuk menambah parameter pengujian pada air limbah di TPA Laempa.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan referensi atau pertimbangan bagi penelitian selanjutnya untuk mengetahui parameter lain seperti kadar minyak dan lemak, amonia dan logam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai timbul di sumber, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan. Syarat dalam membangun tempat pembuangan sampah yaitu tempat tersebut dibangun tidak dekat dengan sumber air minum atau sumber lainnya yang digunakan oleh manusia, tidak pada tempat yang sering terkena banjir dan jauh dari tempat tinggal manusia dan jaraknya sekitar 2 km dari perumahan penduduk (Azwar, 1983).

Tahap akhir dari pengelolaan sampah yaitu pembuangan. Dimana pembuangan ini dilakukan di TPA, Tempat Pemrosesan Akhir. Menurut UU No. 18 Tahun 2008, Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya. Pengelolaan sampah adalah suatu bidang yang berhubungan dengan pengaturan terhadap penimbunan, penyimpanan (sementara), pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pemrosesan dan pembuangan sampah dengan suatu cara yang sesuai dengan prinsip-prinsip terbaik dari kesehatan masyarakat, ekonomi, teknik (*engineering*), perlindungan alam (*conservation*), keindahan

dan pertimbangan lingkungan lainnya dan juga mempertimbangkan sikap masyarakat (Tchnobanoglous, 1993).

Kondisi TPA di Indonesia, sebagian besar merupakan tempat penimbunan sampah terbuka (*open dumping*) sehingga banyak menimbulkan masalah pencemaran pada lingkungan. Beberapa permasalahan yang timbul terkait dengan operasional TPA seperti pertumbuhan *vector* penyakit, pencemaran udara, asap pembakaran, pencemaran *leachate*, dan dampak sosial (Damanhuri, 2010).

B. Air

Air merupakan sumber daya yang sangat esensial bagi makhluk hidup, yaitu guna memenuhi kebutuhan sehari-hari, kebutuhan pertanian, perikanan, maupun kebutuhan lainnya. Air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadikan sumber daya tersebut berharga, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Air tawar yang dimanfaatkan oleh makhluk hidup hanya memiliki persentase 2,5 %, yang terdistribusi sebagai air sungai, air danau, air tanah, dan sebagainya. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan di bidang teknologi serta industri, kebutuhan akan air juga akan mengalami peningkatan. Namun peningkatan kebutuhan air tersebut tidak mempertimbangkan aspek ketersediaan sumber daya yang saat ini semakin kritis. Air sebagai sumber daya yang dapat diperbarui bukan berarti memiliki keterbatasan dari aspek kualitas dan penyebaran dari sisi lokasi dan waktu. Oleh karena keterbatasan

sumberdaya air tersebut maka pemanfaatannya sangat dibutuhkan pengelolaan yang cermat agar terjadi keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan sumberdaya alam air dari waktu ke waktu (Hadi dan Mega, 2014).

Menurut ilmu kimia, air adalah substansi kimia yang memiliki rumus H_2O yang merupakan satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen (H) dan oksigen (O). Pada kondisi standar, air memiliki sifat tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Zat kimia di dalam air merupakan suatu pelarut, memiliki kemampuan melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik (Hadi dan Mega, 2014).

C. Air Lindi (*Leachate*)

Air lindi merupakan air dengan konsentrasi kandungan organik yang tinggi dan terbentuk dalam *landfill* akibat adanya air hujan yang masuk ke dalam *landfill*. Air lindi merupakan cairan yang sangat berbahaya, karena selain kandungan organiknya tinggi, juga mengandung unsur logam (Seperti Zn dan Hg). Jika tidak ditangani dengan baik, air lindi dapat terserap ke dalam tanah sekitar *landfill* kemudian dapat mencemari air tanah di sekitar *landfill* (Arief, 2016).

Air lindi merupakan cairan yang dihasilkan dari timbunan sampah dan dari hasil samping pengolahan sampah organik, anorganik dan mikroorganisme (Achmad, 2004). Air lindi memerlukan perlakuan awal yaitu

dengan menghilangkan kandungan anorganik dalam air lindi. Setelah kandungan inorganik dalam air lindi dapat dihilangkan atau dikurangi, kemudian air lindi dapat diolah lebih lanjut untuk menghilangkan kadar kandungan organiknya (Arief, 2016).

Lindi meresap melalui sampah yang mengandung unsur yang terlarut dan tersuspensi (Tchnobanoglous, 1993). Secara umum lindi adalah limbah cair dari suatu tempat penimbunan sampah padat atau air rembesan dari hasil dekomposisi sampah padat yang terakumulasi pada suatu timbunan sampah yang mengandung sejumlah zat-zat kimia beracun, bakteri patogen, senyawa organik dan konstituen lainnya yang terlarut dan tersuspensi di dalam tanah. Proses adanya lindi dapat terjadi karena dua hal, yaitu cairan yang berasal dari sampah itu sendiri dan cairan yang berasal dari luar, terutama dari air hujan yang jatuh ke lokasi penimbunan sampah. Cairan tersebut kemudian akan mengisi rongga-rongga pada sampah dan bila kapasitasnya sudah melebihi kapasitas tekanan air dari sampah, maka cairan tersebut akan keluar sebagai cairan lindi. Hasil dari proses tersebut maka lindi biasanya mengandung bahan-bahan organik terlarut serta ion-ion anorganik dalam konsentrasi tinggi (Damanhuri dan Padma, 2004). Selain kuantitas, kualitas lindi juga penting diketahui dalam menentukan pengaruhnya yang potensial terhadap kualitas air permukaan dan air tanah disekitarnya. Hal ini dikarenakan kontaminan yang terbawa sangat beragam. Kontaminan yang terbawa di dalam lindi adalah tergantung pada komposisi sampahnya dan simultan

aktifitas fisik, kimia dan biologi di dalam timbunan sampah (Damanhuri dan Padma, 2004).

Apabila pengelolaan air lindi dilakukan dengan tidak tepat, air lindi akan sangat berpotensi untuk mencemari lingkungan sekitar *landfill*. Air lindi juga dapat mencemari sumber air minum pada jarak 100 dari sumber pencemaran (Damanhuri E. , 2010).

Adapun standar baku mutu lindi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Baku mutu lindi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI

Parameter	Kadar paling tinggi	
	Nilai	Satuan
pH	6-9	-
BOD	150	mg/L
COD	300	mg/L
TSS	100	mg/L
N total	60	mg/L
Merkuri	0,005	mg/L
Kadmium	0,1	mg/L

Sedangkan baku mutu TDS untuk air lindi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 yaitu sebesar 2000 mg/L.

D. Parameter Pencemaran Air

1. Total Padatan Tersuspensi/*Total Suspended Solid* (TSS)

Total Suspended Solid atau total padatan tersuspensi dalam air merupakan partikel-partikel anorganik, organik, dan cairan yang tak dapat bercampur dalam air. Senyawa padat anorganik antara lain berupa tanah, tanah liat dan lumpur, sedangkan senyawa padat organik yang sering dijumpai adalah serat tumbuhan, sel ganggang dan bakteri. Padatan-padatan ini merupakan pencemar alam yang berasal dari pengikisan air (erosi) saat mengalir (Alaerts, 1987).

Senyawa residu tersuspensi lainnya berasal dari aktivitas penduduk yang menggunakan air. Limbah penduduk dan limbah industri biasanya banyak mengandung residu tersuspensi. Keberadaan residu tersuspensi dalam air tidak diinginkan karena alasan menurunnya estetika air disamping residu tersuspensi dapat menjadi tempat penyerapan bahan kimia atau biologi seperti mikroorganisme penyebab penyakit (Sunu, 2001).

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Total Suspended Solid* (TSS) berdasarkan SNI 06-6989.3-2004 yaitu :

$$TSS (mg/l) = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

Keterangan :

W_0 : Berat media penimbang yang berisi media penyaring awal (mg)

W_1 : Berat media penimbang yang berisi media penyaring dan residu kering (mg)

V : Volume contoh uji (mL)

2. Total Padatan Terlarut/*Total Dissolved Solid (TDS)*

Total Dissolved Solid alias disingkat TDS adalah “benda padat yang terlarut” yaitu semua mineral, garam, logam, serta kation-anion yang terlarut di air. Termasuk semua yang terlarut di luar molekul air murni (H_2O). Secara umum konsentrasi benda-benda padat terlarut merupakan jumlah antara kation dan anion di dalam air. TDS terukur dalam satuan *parts per million* (ppm) atau perbandingan rasio berat ion terhadap air (Ling dan Zhang, 2017).

Benda-benda padat di dalam air tersebut berasal dari banyak sumber organik seperti lumpur, *plankton*, serta limbah industri dan kotoran. Sumber lainnya bisa berasal dari limbah rumah tangga, pestisida, dan banyak lainnya. Sedangkan sumber anorganik berasal dari batuan dan udara yang mengandung kalsium bikarbonat, nitrogen, besi fosfor, sulfur, dan mineral lain. Semua benda ini berbentuk garam yang kandungannya merupakan perpaduan antara logam dan non logam. Garam-garam ini biasanya terlarut di dalam air dalam bentuk ion yang merupakan partikel yang memiliki kandungan positif dan negatif. Air juga mengangkut logam seperti timah dan tembaga saat perjalanannya di dalam pipa distribusi air minum (Dix, 1981).

3. pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi (Sugiharto, 2008).

Umumnya indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah. Selain menggunakan kertas lakmus, indikator asam basa dapat diukur dengan pH meter yang berkerja berdasarkan prinsip elektrolit / konduktivitas suatu larutan. Sistem pengukuran pH mempunyai tiga bagian yaitu elektroda pengukuran pH, elektroda referensi dan alat pengukur impedansi tinggi. Istilah pH berdasarkan dari "p", lambang matematika dari negatif logaritma, dan "H", lambang kimia dari unsur Hidrogen (Sugiharto, 2008).

E. Biofilter

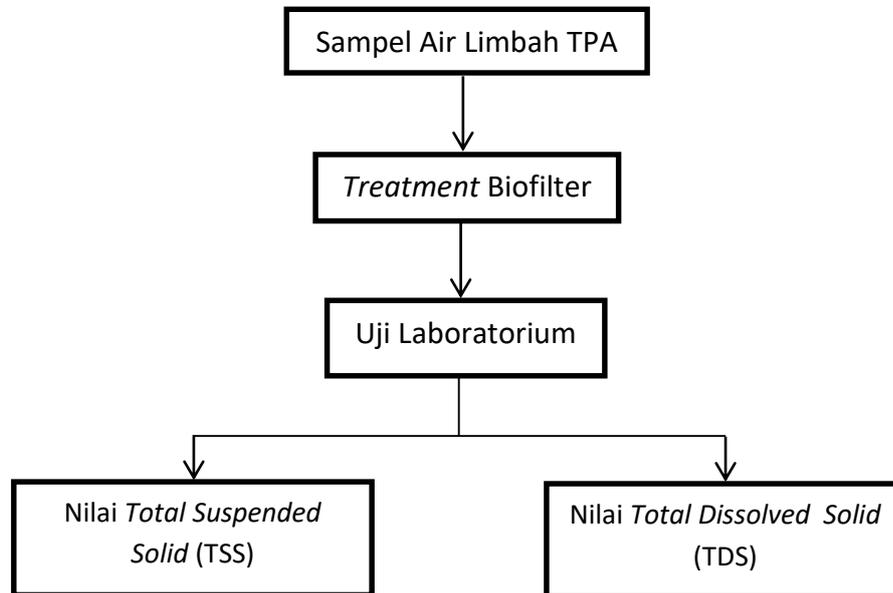
Biofilter adalah bagian dari sistem perlakuan (*treatment*) terhadap air secara biologis. Proses pengolahan air limbah dengan proses biofilter dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah ke dalam reaktor biologis yang telah diisi dengan media penyangga untuk pengembangbiakan mikroorganismenya dengan atau tanpa aerasi. Untuk proses anaerobik dilakukan

tanpa pemberian udara atau oksigen. Biofilter yang baik adalah menggunakan prinsip biofiltrasi yang memiliki struktur menyerupai saringan dan tersusun dari tumpukan media penyangga yang disusun baik secara teratur maupun acak di dalam suatu biofilter. Adapun fungsi dari media penyangga yaitu sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya bakteri yang akan melapisi permukaan media membentuk lapisan massa yang tipis (biofilm) (Herlambang, 2003).

F. TDS Meter

Total Dissolved Solid (TDS) Meter adalah alat untuk mengetes jumlah zat padat yang terlarut dalam air. Hasil pengukuran TDS Meter mempunyai satuan *part per million* (ppm) yaitu bagian per satu juta. Ppm dapat diartikan suatu jumlah ion dalam suatu larutan. Sebagai contoh terdapat 1 ppm ion Na⁺ dalam suatu larutan, ini berarti dalam larutan tersebut terdapat 1 juta ion Na⁺. *Total Dissolved Solid* (TDS) merupakan salah satu indikator tingkat pencemaran air yang sering dianalisis. Prinsip dasar TDS : *Total Dissolved Solid* (TDS) adalah parameter yang menunjukkan kandungan padatan terlarut dalam air yang termasuk di dalamnya unsur-unsur pencemaran seperti logam berat dan limbah organik. Semakin tinggi nilai TDS semakin tercemar kualitas air yang diukur (Tampubolon, 2013).

G. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Air limbah pada TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng yang sebelumnya telah melalui proses *treatment* biofilter, diambil sebagai sampe kemudian diuji di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng untuk menetapkan nilai *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS).

Menurut Herlambang (2003) proses pengolahan air limbah dengan proses biofilter dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah ke dalam reaktor biologis yang telah diisi dengan media penyangga untuk pengembangbiakan mikroorganisme dengan atau tanpa aerasi.

Total Suspended Solid atau total padatan tersuspensi dalam air merupakan partikel-partikel anorganik, organik, dan cairan yang tak dapat bercampur dalam air (Alaerts, 1987).

Total Dissolved Solid alias disingkat TDS adalah “benda padat yang terlarut” yaitu semua mineral, garam, logam, serta kation-anion yang terlarut di air, termasuk semua yang terlarut di luar molekul air murni (H₂O) (Ling dan Zhang, 2017).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

1. Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan Laboratorium Lingkungan Hidup pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng di Jalan Salotungo, Kecamatan Lalabata, Kabupaten Soppeng, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan penelitian pada tanggal 27 – 30 Juli 2021.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Desikator, oven, neraca analitik, gelas ukur, cawan penguap, cawan goach, sistem vakum, penangas air, gegep besi, cawan petri, pinset, *Total Dissolved Solid* (TDS) meter.

2. Bahan

Air limbah (air bak lindi) dan kertas saring.

C. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dalam bentuk observasi, melakukan pengamatan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng. Dimana data sekunder dan data primer diperoleh dari laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh dari hasil observasi pada laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Soppeng dengan parameter *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) di laboratorium dinas lingkungan hidup Kabupaten Soppeng.

1. Prosedur Kerja *Total Suspended Solid* (TSS)

- a). Dilakukan penyaringan dengan peralatan saring. Dibasahi media penyaring dengan sedikit aquadest.
- b). Dihomogenkan sampel yang akan diuji, kemudian diambil contoh uji dengan volume tertentu dan dimasukkan ke dalam media penyaring, lalu dinyalakan sistem vakum.
- c). Dibilas media penyaring sebanyak dengan menggunakan aquadest, kemudian dilanjutkan penyaringan hingga tiris.
- d). Dipindahkan media penyaring secara hati-hati dari peralatan saring ke media penimbang (cawan petri).
- e). Dikeringkan media penimbang (cawan petri) yang berisi media penyaring dalam oven minimal selama 1 jam pada kisaran suhu 103°C–105°C, kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.
- f). Dihitung TSS Sesuai dengan rumus pada SNI 06-6989.3-2004.

2. Prosedur Kerja *Total Dissolved Solid* (TSS)

- a). Dihomogenkan sampel yang akan diuji.
- b). Dibuka tutup bawah dari alat TDS Meter.

- c). Dinyalakan alat TDS Meter dengan menekan tombol ON pada alat.
- d). Dichelupkan bagian bawah alat TDS Meter pada sampel yang telah dihomogenkan.
- e). Dilihat nilai yang ditunjukkan pada alat TDS Meter.

E. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini diolah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus Perhitungan TSS

$$TSS (mg/l) = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

Keterangan :

W_0 : Berat media penimbang yang berisi media penyaring awal (mg)

W_1 : Berat media penimbang yang berisi media penyaring dan residu kering (mg)

V : Volume contoh uji (mL)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan yaitu, analisis kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS), pada air limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng maka data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Data TSS dan TDS

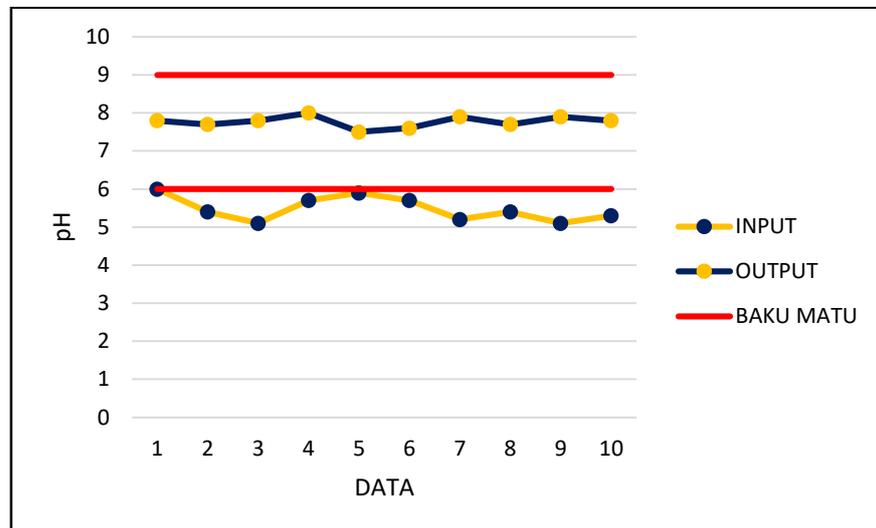
No	Waktu	pH		TSS (mg/L)		TDS (mg/L)	
		Input	Output	Input	Output	Input	Output
1	September 2020	6	7,8	131	27	2320	910
2	Oktober 2020	5,4	7,7	153	35	2390	945
3	November 2020	5,1	7,8	158	37	2120	950
4	Desember 2020	5,7	8	182	43	2225	1150
5	Januari 2021	5,9	7,5	231	49	2430	1200
6	Februari 2021	5,7	7,5	174	43	2310	1090
7	Maret 2021	5,2	7,9	170	47	2110	990
8	April 2021	5,4	7,7	195	43	2280	970
9	Mei 2021	5,1	7,9	179	35	2140	900
10	Juni 2021	5,3	7,8	215	49	2430	1180
Rata-rata		5,48	7,76	178,8	40,8	2275,5	1028,5

Sumber : Data Primer, 2020 dan 2021

B. Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) pada air limbah TPA. Sampel air limbah yang digunakan sebelumnya telah melalui *treatment* biofilter pada TPA. Proses *treatment* biofilter bekerja dengan cara memproses air yang keruh menjadi air yang jernih, yang diproses dengan cara menyaring kotoran yang terdapat

pada kolam dengan tujuan untuk menurunkan nilai padatan yang terlarut maupun yang tersuspensi di dalam air.

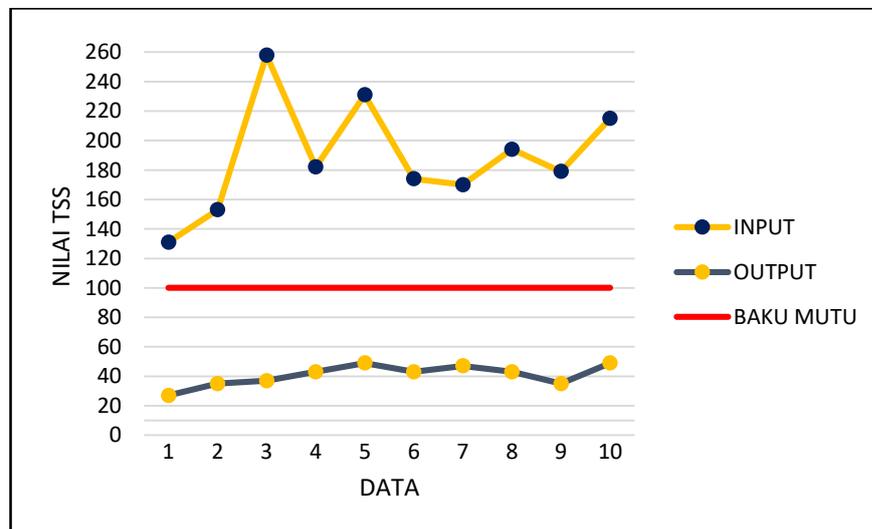


Gambar 4.1 Grafik perbandingan pH air limbah input dan *output*

Pada Gambar 4.1 menunjukkan adanya kenaikan nilai pH air limbah sebelum dan sesudah melalui proses *treatment* biofilter. Sebelum melalui *treatment* biofilter, terlihat pada grafik menunjukkan nilai pH air limbah yang cenderung asam dengan rata-rata nilai pH sebesar 5,5. Adapun hasil setelah dilakukannya *treatment* biofilter terlihat pada grafik bahwa nilai pH air limbah naik dimana rata-rata nilai pH yang dihasilkan yaitu sebesar 7,7. Pada grafik diatas dapat dilihat garis merah pada angka 6 yang menunjukkan nilai minimum untuk baku mutu dan garis merah pada angka 9 yang menunjukkan nilai maksimum baku mutu. Grambar 4.1 menunjukkan bahwa garis biru yang merupakan nilai *output* berada diantara kedua garis merah yang berarti bahwa nilai *output* masih memenuhi standar baku mutu berdasarkan

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah yang memiliki standar yaitu sebesar 6 – 9. Menurut Effendi (2003) menyatakan bahwa pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral dan alkalis. Oleh karena itu proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat pada pH dengan kondisi netral.

Pada analisis kadar TSS, sampel yang sebelumnya telah dihomogenkan disaring dengan media penyaring yang sebelumnya telah ditimbang. Residu yang tertahan pada media penyaring dikeringkan pada kisaran suhu 103°C sampai dengan 105°C hingga berat tetap. Hasil dari analisa kadar TSS dapat dilihat pada grafik berikut:

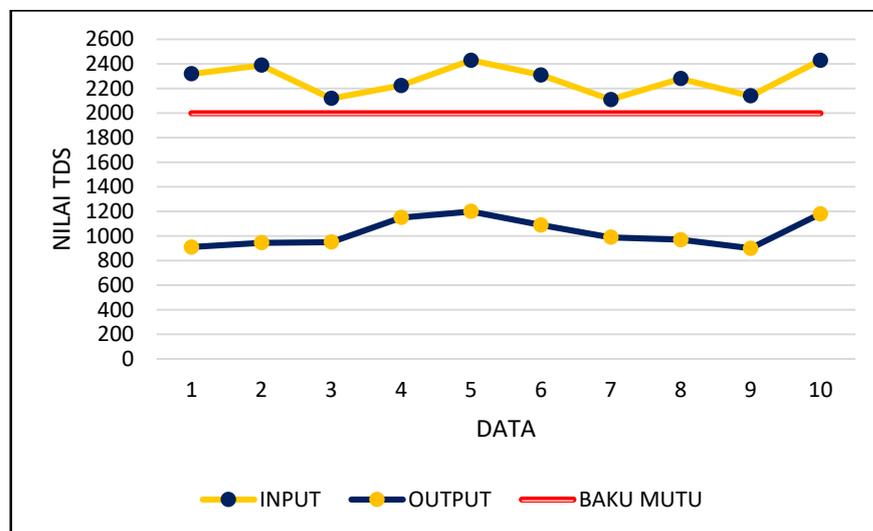


Gambar 4.2 Grafik perbandingan nilai TSS air limbah input dan *output*

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat adanya penurunan nilai TSS pada air limbah sebelum dan setelah melalui proses *treatment* biofilter. Berdasarkan

dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan rata-rata nilai *Total Suspended Solid* (TSS) air limbah sebelum melalui *treatment* biofilter sebesar 179 mg/L. Sedangkan nilai TSS air limbah setelah melalui proses *treatment* biofilter didapatkan nilai rata-rata sebesar 41 mg/L. Pada grafik dapat dilihat bahwa dari 10 data yang dilakukan percobaan, semua nilai *output* masih memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 dimana baku mutu untuk nilai TSS yaitu sebesar 100 mg/L. Nilai TSS yang tinggi disebabkan oleh senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam air limbah.

Pada analisis kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) yang telah dilakukan dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.3 Grafik perbandingan nilai TDS air limbah input dan *output*
 Pada grafik hasil perhitungan diatas, dapat dilihat adanya perbedaan

nilai TDS pada air limbah sebelum dan sesudah melalui proses *treatment* biofilter. Garis kuning pada grafik menunjukkan nilai TDS air limbah sebelum

melalui proses *treatment* biofilter. Nilai TDS rata-rata pada air limbah sebelum melalui proses *treatment* biofilter yaitu sebesar 2.275 mg/L dimana angka ini melebihi dari ketetapan standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014. Dapat dilihat pada garis biru dalam grafik yang menunjukkan nilai TDS air limbah setelah melalui proses *treatment* biofilter. Nilai rata-rata air limbah setelah melalui proses *treatment* biofilter menurun, dapat dilihat pada grafik dari 10 data yang diambil masing-masing data memiliki nilai *output* TDS air limbah yang masih sesuai dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014, dimana batas nilai TDS yaitu 2000 mg/L. Hasil analisa kadar TDS yang didapatkan, dipengaruhi oleh banyaknya kandungan senyawa-senyawa organik dan anorganik/mineral dan garam yang larut dalam air.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada air limbah di TPA Laempa Kecamatan Lalabata Kabupaten Soppeng, didapatkan hasil nilai *output Total Suspended Solid (TSS)* berkisar antara 27 mg/L – 49 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 41 mg/L. Sedangkan nilai *output Total Dissolved Solid (TDS)* antara 900 mg/L – 1200 mg/L dengan nilai rata-rata sebesar 1.028 mg/L. Dimana kedua hasil ini telah memenuhi persyaratan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014.

B. Saran

Hasil uji kadar TSS dan TDS pada limbah air di TPA Laempa telah sesuai dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pertimbangan agar pemerintah kabupaten Soppeng dapat menambah parameter pengujian pada limbah air di TPA Laempa seperti misalnya uji kadar minyak dan lemak, amonia dan logam. Sebaiknya juga digunakan SNI terbaru sebagai acuan pengujian agar didapatkan hasil pengujian yang sesuai dengan peraturan terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. (2004). Kimia Lingkungan. Jakarta: ANDI Yogyakarta.
- Akinbile, C. O. (2012). *Environmental Impact of Landfill on Groundwater Quality and Agricultural Soils in Nigeria. Soil and Water Research*, 18 - 26.
- Alaerts, G. S. (1987). Metode Penelitian Air. Surabaya: Usaha Nasional.
- Arief, L. M. (2016). Pengolahan Limbah Industri. Yogyakarta: Andi Offset.
- Azwar, A. (1983). Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Mutiara.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). SNI 06-6989.3-2004 Cara Uji Padatan Tersuspensi Total. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Damanhuri, & Padma. (2004). Diktat Pengelolaan Sampah. Bandung: ITB.
- Damanhuri, E. (2010). Diktat Pengelolaan Sampah. Bandung: ITB.
- Dix, H. M. (1981). *Environmental Pollution*. New York: John Willey & Sons.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Hadi, W., & Mega, P. (2014). Efektivitas $Al_2(SO_4)_3$ dan $FeCl_3$ Dalam Pengolahan Air Menggunakan *Gravel Bed Flocculator collator* Ditinjau dari Parameter Kekeruhan dan Total Coli. Surabaya: ITS.
- Herlambang, A. (2003). Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri. Jakarta: Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan.
- Kementerian Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lindi Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI.
- Ling, C., & Zhang, Q. (2017). *Evaluation of surface water and groundwater contamination in a MSW landfill area using hydrochemical analysis and electrical resistivity tomography. Environmental Monitoring and Assessment*, 1-18.

Menteri Lingkungan Hidup RI. (2014). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup RI.

Sugiharto. (2008). Dasar - dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta: UI Press.

Sunu, P. (2001). Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001. Jakarta: Grasindo.

Tampubolon, S. (2013). Realisasi Alat Ukur pH dan TDS Air Berbasis Mikrokontroler . Bandung: Universitas Kristen Marantha.

Tchnobanoglous. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. New York: Mc Graw Hill Inc.

LAMPIRAN

Lampiran 3.1. Oven



Lampiran 3.2 TDS Meter



Lampiran 3.3 Neraca analitik



Lampiran 3.4 Desikator



Lampiran 3.5 Cawan penguap



Lampiran 4.1 Perhitungan data 1

Input:

$$W_0 = 18,1003 \text{ mg}$$

$$W_1 = 18,1134 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(18,1134 \text{ mg} - 18,1003 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0131 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 131 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 17,4594 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,4621 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,4621 \text{ mg} - 17,4594 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0027 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 27 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.2 Perhitungan data 2

Input:

$$W_0 = 17,8579 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,8723 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,8723 \text{ mg} - 17,8579 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0153 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 153 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 17,2945 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,2980 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,2980 \text{ mg} - 17,2945 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0035 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 35 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.3 Perhitungan data 3

Input:

$$W_0 = 17,5645 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,5803 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,5803 \text{ mg} - 17,5645 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0158 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 158 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 17,9057 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,9094 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,9094 \text{ mg} - 17,9057 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0037 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 37 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.4 Perhitungan data 4

Input:

$$W_0 = 16,8180 \text{ mg}$$

$$W_1 = 16,8362 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(16,8362 \text{ mg} - 16,8180 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0182 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 182 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 16,2602 \text{ mg}$$

$$W_1 = 16,2645 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(16,2645 \text{ mg} - 16,2602 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0043 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 43 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.5 Perhitungan data 5

Input:

$$W_0 = 18,3980 \text{ mg}$$

$$W_1 = 18,4211 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(18,4211 \text{ mg} - 18,2980 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0231 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 231 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 17,9196 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,9147 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,9196 \text{ mg} - 17,9147 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0049 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 49 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.6 Perhitungan data 6

Input:

$$W_0 = 17,8968 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,9142 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,9142 \text{ mg} - 17,8968 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0174 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 174 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 16,6623 \text{ mg}$$

$$W_1 = 16,6580 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(16,6623 \text{ mg} - 16,6580 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0043 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 43 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.7 Perhitungan data 7

Output:

$$W_0 = 18,1842 \text{ mg}$$

$$W_1 = 18,2012 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(18,2012 \text{ mg} - 18,1842 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0170 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 170 \text{ mg/L}$$

Input:

$$W_0 = 17,6839 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,6792 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,6839 \text{ mg} - 17,6792 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0047 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 47 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.8 Perhitungan data 8

Input:

$$W_0 = 17,1316 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,1510 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,1510 \text{ mg} - 17,1316 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0194 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 194 \text{ mg/L}$$

Output:

$$W_0 = 17,9045 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,9002 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,9045 \text{ mg} - 17,9002 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0043 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 43 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.9 Perhitungan data 9

Output:

$$W_0 = 17,1180 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,1145 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(16,9306 \text{ mg} - 16,9127 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0179 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 179 \text{ mg/L}$$

Input:

$$W_0 = 17,1180 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,1145 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,1180 \text{ mg} - 17,1145 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0035 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 35 \text{ mg/L}$$

Lampiran 4.10 Perhitungan data 10

Output:

$$W_0 = 17,0889 \text{ mg}$$

$$W_1 = 17,1104 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(17,1104 \text{ mg} - 17,0889 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0215 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 215 \text{ mg/L}$$

Input:

$$W_0 = 18,5891 \text{ mg}$$

$$W_1 = 18,5842 \text{ mg}$$

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

$$\text{TSS} = \frac{(18,5891 \text{ mg} - 18,5842 \text{ mg}) \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = \frac{0,0049 \text{ mg} \times 1000}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{TSS} = 49 \text{ mg/L}$$