

EFEKTIVITAS BIJI TREMBESI (SAMANEA SAMAN) TERHADAP PENURUNAN KADAR COD DAN TSS AIR LIMBAH LAUNDRY

Alfi Mubarakah¹, Hurip Jayadi², Beny Suyanto³, Handoyo⁴

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Program Studi Sanitasi Program Diploma Tiga
Kampus Magetan Jurusan Kesehatan Lingkungan
Email: alfimubarakah28@gmail.com

ABSTRAK

Air limbah laundry menghasilkan limbah dalam setiap barinya. Tidak adanya pengolahan limbah cair, limbah dibuang secara langsung ke selokan. Sehingga mengakibatkan pencemaran pada lingkungan. Menimbulkan kadar COD dan TSS tinggi. Maka diperlukan pengolahan untuk mengurangi kadar COD dan TSS dengan penambahan biji trembesi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biji trembesi dalam penurunan kadar COD dan TSS pada air limbah laundry.

Jenis penelitian ini *quasi experiment* dengan desain penelitian nonequivalent control group. Penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu biji trembesi dan variabel terikat yaitu COD dan TSS. Penelitian ini menggunakan metode koagulasi – flokulasi. Perlakuan variasi dosis 1000 ppm, 3000 ppm, 5000 ppm. Analisis data dalam penelitian ini analisis uji statistic one way anova menggunakan aplikasi SPSS.

Hasil penelitian ini yang paling efektif dalam menurunkan kadar COD dan TSS yaitu kadar 5000 ppm. Efektivitas penurunan COD sebesar 12,71% dan TSS 23,39%. Dengan jumlah penurunan yang berbeda-beda. Semakin besar dosis biokoagulan maka efektivitas penambahan biji trembesi semakin besar. Maka, kandungan kadar BOD dan TSS semakin menurun.

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kadar COD dan TSS sebelum diberi perlakuan tidak memenuhi syarat. Penambahan biji trembesi variasi dosis terbukti berpengaruh terhadap penurunan kadar COD dan kadar TSS. Hasil efektivitas penurunan kadar COD dan TSS maksimum pada perlakuan 5000 ppm. Sebaiknya peneliti lebih lanjut melakukan pemeriksaan pH dan suhu dan penambahan konsentrasi variasi dosis.

Kata kunci: *Air Limbah Laundry, COD, TSS, Biji Trembesi*

THE EFFECTIVENESS OF TREMBESI SEEDS (SAMAN SAMANEA) ON REDUCING COD AND TSS LEVELS IN LAUNDRY WASTEWATER

Alfi Mubarakah¹, Hurip Jayadi², Beny Suyanto³, Handoyo⁴

Ministry of Health of the Republic of Indonesia
Health Polytechnic of the Ministry of Health Surabaya
Sanitation Study Program, Diploma Three Program
Magetan Campus, Department of Environmental Health
Email: alfimubarakah28@gmail.com

ABSTRACT

Laundry wastewater produces waste in every row. There is no liquid waste treatment, the waste is disposed of directly into the sewer. This results in pollution to the environment. Causes high levels of COD and TSS. So processing is needed to reduce COD and TSS levels by adding trembesi seeds. This research aims to determine the effectiveness of trembesi seeds in reducing COD and TSS levels in laundry wastewater.

This type of research is a quasi experiment with a nonequivalent control group research design. This research uses the independent variable, namely trembesi seeds and the dependent variable, namely COD and TSS. This research uses the coagulation - flocculation method. Treatment varied doses of 1000 ppm, 3000 ppm, 5000 ppm. Data analysis in this research was one way anova statistical test analysis using the SPSS application.

The results of this research are the most effective in reducing COD and TSS levels, namely levels of 5000 ppm. The effectiveness of reducing COD was 12.71% and TSS 23.39%. With varying amounts of decline. The greater the dose of biocoagulant, the greater the effectiveness of adding trembesi seeds. So, the COD and TSS levels continue to decrease.

This research can be concluded that the COD and TSS levels before treatment did not meet the requirements. The addition of various doses of trembesi seeds was proven to have an effect on reducing COD levels and TSS levels. Results of the effectiveness of reducing maximum COD and TSS levels in the 5000 ppm treatment. It would be better if further researchers carry out pH and temperature checks and increase the concentration and dose variations.

Key words: *Laundry Wastewater, COD, TSS, Trembesi See*

PENDAHULUAN

Air memiliki peran krusial dalam kehidupan sehari-hari manusia, seperti untuk memasak, mencuci, dan minum. Dengan peran yang vital ini, air memiliki dampak yang signifikan dan dipengaruhi oleh berbagai kondisi dan komponen lainnya (Nazar Yuniar, 2023) Meskipun ketersediaan sumber daya air cukup melimpah, hanya sebagian kecil yang dapat langsung digunakan. Permintaan akan air terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk dan pentingnya ketersediaan air. Mengingat air merupakan kebutuhan pokok manusia, maka ketersediaan dan keberadaannya harus dijaga dan dilindungi dari pencemaran. Salah satu contoh pencemarannya yaitu pencemaran limbah cair. Limbah cair merupakan limbah yang berbentuk cair yaitu 99,9% terdiri dari air dan sisanya berupa bahan padat. Limbah ini mengandung padatan terlarut dan tersuspensi yang dapat mengalami perubahan fisik, kimia, atau biologis sehingga membentuk zat beracun

dan mengancam jiwa. Air bekas laundry dan kamar mandi tergolong limbah yang mengandung deterjen, sabun dan mikroorganisme. Sabun dan deterjen adalah bahan yang paling umum digunakan untuk mencuci sehari-hari. yang pada umumnya masyarakat indonesia adalah masyarakat kerja yang memiliki sedikit waktu luang, maka kebanyakan masyarakat indonesia memilih jasa laundry sebagai jalur alternatif untuk mencuci pakaian kotor yang belum sempat di cuci , dengan adanya hal tersebut secara tidak langsung berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi deterjen di lingkungan masyarakat.(Pungus et al., 2019)

Mencuci dan menyetrika pakaian merupakan bagian dari aktivitas rutin masyarakat yang memerlukan banyak waktu. Maka dari itu kebanyakan masyarakat menggunakan mesin cuci untuk mencuci pakaiannya agar lebih praktis dan meringankan pekerjaan tersebut. Pada jaman sekarang dengan minimnya lapangan

pekerjaan serta bertambah banyaknya pengangguran yang belum mendapatkan pekerjaan, maka munculah pekerjaan-pekerjaan baru seperti halnya jasa laundry pakaian yang semakin tersebar luas dikalangan masyarakat umum. Laundry adalah layanan mencuci pakaian dan kain menggunakan air, deterjen, pelembut kain, dan pewangi. Layanan laundry tidak hanya sekedar tempat mencuci pakaian, tetapi juga berfungsi untuk menjaga kebersihan dan memperpanjang umur pakaian. Laundry juga dapat memudahkan seseorang dalam bekerja di lingkungan yang sibuk dan terbatas waktu, karena intensitas aktivitas sehari-hari membuat tidak ada waktu untuk mencuci pakaian dan lain-lain. Saat ini, laundry telah menjadi peluang bisnis yang menjanjikan bagi masyarakat. Tingginya aktivitas, terutama di kalangan pelajar yang tinggal di kota-kota besar untuk menuntut ilmu, membuat mereka lebih memilih menggunakan jasa laundry. (Hasanah et al., 2021)

Air limbah dari layanan laundry

mengandung deterjen yang komponennya bisa menjadi racun bagi kehidupan akuatik. Selain itu, deterjen adalah turunan dari zat organik, dan jenis bahan organik dalam limbah laundry dapat dibedakan menjadi minyak dan lemak. Limbah laundry mengandung berbagai bahan pencemar seperti COD (chemical oksigen demand), Jika COD berada dalam konsentrasi tinggi di badan air dan melebihi standar kualitas air yang ditetapkan, hal tersebut dapat menyebabkan pencemaran air dan kematian biota perairan. Jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi disebut sebagai kebutuhan oksigen kimia (COD), kadar COD dalam air limbah laundry setinggi 195 ppm, namun batas kualitas airnya hanya 30 ppm. Perlakuan koagulasi sangat efektif dalam menurunkan kandungan COD akibat meningkatnya senyawa organik dalam air limbah. (Rustiah & Andriani, 2018)

Kebutuhan oksigen kimia, atau COD, adalah parameter yang

digunakan untuk mengukur kandungan organik air, dan air sering mengandung konsentrasi COD yang tinggi. COD menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik yang dapat terurai secara kimia dan yang tidak dapat terurai secara kimia, yang menghasilkan oksigen terlarut (Widyaningsih, 2023). Pengolahan limbah dengan proses kimia mencakup tahap-tahap koagulasi dan flokulasi. Koagulasi adalah proses pengolahan air limbah dengan menambahkan senyawa-senyawa yang dapat mengganggu stabilitas koloid. Proses koagulasi dilanjutkan dengan flokulasi, yaitu terbentuknya partikel-partikel besar akibat ketidakstabilan koloid. Koagulan yang terbuat dari bahan alami biasa disebut biokoagulan. Biokoagulan biasanya berasal dari biji-bijian. Biji trembesi, khususnya yang kaya akan asam amino kationik yang membentuk rantai protein, berperan sebagai koagulan alami dalam pengolahan air limbah. Biji trembesi dipilih karena

ketersediaannya yang mudah dari pohon trembesi di sekitar Kota Madiun Perhutani, sifatnya yang ramah lingkungan, serta kandungan tinggi protein dan fitokimia. Biji trembesi mengandung protein rantai pendek bermuatan positif yang larut dalam air yang menarik molekul bermuatan negatif seperti tanah liat, lumpur dari metabolisme bakteri, dan partikel beracun lainnya, menjadikannya koagulan alami. Selain itu, biji Trembesi mengandung fitokimia seperti tanin, yang mendorong pengendapan protein dan logam berat serta memungkinkan biji Trembesi menyerap air limbah secara efektif. (Shilma Ananta Nurismasari, 2021)

Total padatan tersuspensi (TSS) adalah indikator utama untuk mengukur kualitas air. Konsentrasi TSS dapat mengancam kehidupan spesies ikan dan menyebabkan infeksi serius yang dapat mengakibatkan kerusakan insang yang parah. Gangguan oleh padatan tersuspensi juga membatasi kemampuan ikan dalam mencari makan, meningkatkan kerentanan

mereka terhadap predator. Kehadiran partikel tersuspensi secara signifikan mempengaruhi tingkat oksigen terlarut dalam air. Penyerapan sinar matahari oleh partikel tersuspensi dapat meningkatkan suhu air, mengurangi kapasitas air hangat untuk menyimpan oksigen, dan mengganggu habitat spesies air dingin. (Listyaningrum, 2022)

Lokasi yang menjadi fokus penelitian ini adalah usaha laundry Master Laundry Indonesia di Kota Madiun. Usaha laundry tersebut tidak dilengkapi dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga limbahnya dibuang langsung ke aliran sungai, menyebabkan bau tidak sedap dan pencemaran lingkungan. Hasil studi pendahuluan menunjukkan kadar COD yang tinggi, mencapai 257 mg/l, dan kadar TSS sebesar 124 mg/l. Kedua parameter ini melebihi standar baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013, yang menetapkan baku mutu maksimum untuk COD sebesar 250 mg/l. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk

menurunkan kadar COD dalam limbah laundry menggunakan koagulan alami berbasis Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dalam penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen semu (quasi-experimental design) di mana peneliti menggunakan metode jarstest dengan koagulan alami biji trembesi (*Samanea Saman*) untuk mengurangi kadar COD dan TSS limbah laundry.

Desain penelitian adalah quasi experiment dengan bentuk rancangan kelompok Nonequivalent Control Group, dimana rancangan mengelompokkan anggota-anggota kelompok control dan kelompok eksperimen

Alat dan Bahan

a. Alat dan Bahan

- 1) Jurigen
- 2) Handscon
- 3) Kertas label

b. Cara Kerja

- 1) Siapkan alat dan bahan
- 2) Bilas Jurigen dengan air limbah sebanyak 3 kali
- 3) Masukkan sampel air limbah

- pada aliran buangan limbah
- 4) Jurigen yang sudah penuh terisi sampel air limbah tahu beri kertas label pada jurigen, isi label sebagai berikut:
 - a) Nama pengambil
 - b) Hari, tanggal pengambilan
 - c) Jam
 - d) Pemeriksaan sampel secara
 - e) Lokasi pengambilan

HASIL

Mengukur Kadar COD Sebelum Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr

Berikut hasil pemeriksaan kadar COD pada sampel air limbah laundry sebelum di beri perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) menggunakan variasi dosis 1 gram, 3 gram dan 5 gram

Tabel IV. 1 Hasil pemeriksaan COD sebelum diberi perlakuan

Replikasi	Kadar COD sebelum diberi perlakuan dengan penambahan Biji Trembesi (<i>Samanea Saman</i>)
1	257 mg/l
2	257 mg/l
3	257 mg/l

4	257 mg/l
5	257 mg/l
6	257 mg/l
Rata-rata	257 mg/l

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Progam Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Berdasarkan tabel IV.1 Diketahui bahwa hasil pemeriksaan kadar COD pada air limbah laundry sebelum di beri perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr di dapatkan hasil rata-rata sebesar 257 mg/l. Hasil pemeriksaan kadar COD.

Kadar COD Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr

Hasil pemeriksaan kadar COD sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr Berikut hasil pemeriksaan kadar COD pada sampel air limbah laundry sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1

gr.

Tabel IV. 2 Hasil Pemeriksaan Kadar COD Pada Air Limbah laundry Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr

Replikasi	Kadar COD (mg/L)		Penurunan (mg/L)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah Dosis 1 gr		
1	257 mg/l	253	4	1,56
2	257 mg/l	253	4	1,56
3	257 mg/l	252	5	1,95
4	257 mg/l	254	3	1,17
5	257 mg/l	253	4	1,56
6	257 mg/l	252	5	1,95
Rata-rata	257 mg/l	252.833	4.167	1,62

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Dari Tabel IV.2 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sesudah diberi perlakuan sebanyak 6 replikasi menggunakan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr didapatkan hasil rata-rata penurunan sebesar 1,62%.

Kadar COD Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan

Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr

Hasil pemeriksaan kadar COD sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr.

Berikut hasil pemeriksaan kadar COD pada sampel air limbah laundry sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr.

Tabel IV. 3 Hasil Pemeriksaan Kadar COD Pada Air Limbah laundry Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr.

Replikasi	Kadar COD (mg/L)		Penurunan (mg/L)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah Dosis 3 gr		
1	2	3	4	5
1	257 mg/l	241 mg/l	16	6,23
2	257 mg/l	242 mg/l	15	5,84
3	257 mg/l	241 mg/l	16	6,23
4	257 mg/l	241 mg/l	16	6,23
5	257 mg/l	242 mg/l	15	5,84
6	257 mg/l	241 mg/l	16	6,23
Rata-rata	257 mg/l	241,333 mg/l	15,667	6,10

Sumber : Hasil Pemeriksaan

*Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi
Program Diploma Tiga Kampus
Magetan Tahun 2024*

Dari Tabel IV.3 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sesudah diberi perlakuan sebanyak 6 replikasi menggunakan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr didapatkan hasil rata-rata penurunan sebesar 6,10%.

Kadar COD Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr.

Hasil pemeriksaan kadar COD sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr. Berikut hasil pemeriksaan kadar COD pada sampel air limbah laundry sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr

Tabel IV. 4 Hasil Pemeriksaan Kadar COD Pada Air Limbah laundry Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr

Replikasi	Kadar COD (mg/L)		Penurunan (mg/L)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah Dosis 5 gr		
1	257 mg/l	225 mg/l	32	12,45
2	257 mg/l	223 mg/l	34	13,23
3	257 mg/l	225 mg/l	32	12,45
4	257 mg/l	224 mg/l	33	12,84
5	257 mg/l	224 mg/l	33	12,84
6	257 mg/l	225 mg/l	32	12,45
Rata-rata	257 mg/l	224,333 mg/l	32,667	12,71

*Sumber : Hasil Pemeriksaan
Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi
Program Diploma Tiga Kampus
Magetan Tahun 2024*

Dari Tabel IV.4 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sesudah diberi perlakuan sebanyak 6 replikasi menggunakan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr didapatkan hasil rata-rata penurunan sebesar 12,71%.

Hasil Sebelum Dan Sesudah Melakukan Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr Untuk Menurunkan Kadar COD Pada Air Limbah Laundry

Berikut hasil sebelum dan sesudah melakukan perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi

(*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr untuk menurunkan kadar COD pada air limbah laundry:

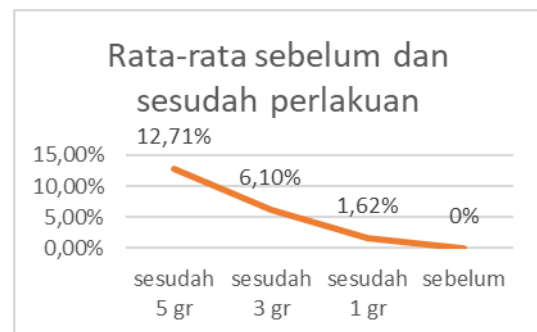
Tabel IV. 5 Hasil Sebelum Dan Sesudah Melakukan Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr untuk menurunkan kadar COD pada air limbah laundry

Replikasi	Perlakuan (mg/L)			
	Sebelum	Sesudah penambahan Serbuk Biji Trembesi (<i>Samanea Saman.</i>)		
		1 gr	3 gr	5 gr
1	257 mg/l	4	16	32
2	257 mg/l	4	15	34
3	257 mg/l	5	16	32
4	257 mg/l	3	16	33
5	257 mg/l	4	15	33
6	257 mg/l	5	16	32
Rata-rata	257 mg/l	4,167	15,667	32,667
Persentase Perbedaan Penurunan(%)	-	1,62	6,10	12,71

Sumber: Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Dari Tabel IV.5 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sebelum diberi perlakuan didapatkan hasil yang masih tinggi melebihi standar baku mutu Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu

Air Limbah bagi Jasa dan/Kegiatan Usaha Lainnya. Selanjutnya diberi perlakuan menggunakan serbuk biji Trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 1 gr mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar COD sebesar 1,62%, selanjutnya diberi perlakuan menggunakan serbuk Trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 3 gr mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar COD sebesar 6,10%. Kemudian diberi perlakuan menggunakan serbuk biji Trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 5 gr mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar COD sebesar 12,71%



Gambar IV. 1 Hasil Rata-rata Penurunan Kadar COD Sebelum dan Sesudah diberi Perlakuan Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dengan Variasi Dosis 1, 3 dan 5 gram

Berdasarkan gambar IV.1 dapat diketahui bahwa hasil rata-rata

kadar COD yang paling signifikan menggunakan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dengan variasi dosis 1, 3 dan 5 gram mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar COD sebesar 32,667 mg/l.

Hasil Pemeriksaan Kadar TSS di Laboratorium Mengukur Kadar TSS Sebelum Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr

Berikut hasil pemeriksaan kadar TSS pada sampel air limbah laundry sebelum di beri perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) menggunakan variasi dosis 1 gram, 3 gram dan 5 gram

Tabel IV. 6 Hasil pemeriksaan TSS sebelum diberi perlakuan

Replikasi	Kadar TSS sebelum diberi perlakuan dengan penambahan Biji Trembesi (<i>Samanea Saman</i>)
1	124 mg/l
2	124 mg/l
3	124 mg/l
4	124 mg/l
5	124 mg/l
6	124 mg/l
Rata-rata	124 mg/l

Sumber : Hasil Pemeriksaan

Berdasarkan tabel IV.6 Diketahui bahwa hasil pemeriksaan kadar TSS pada air limbah laundry sebelum di beri perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr di dapatkan hasil rata-rata sebesar 124 mg/l. Hasil pemeriksaan kadar COD.

Kadar TSS Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr

Hasil pemeriksaan kadar TSS sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr Berikut hasil pemeriksaan kadar TSS pada sampel air limbah laundry sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr

Tabel IV. 7 Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Air Limbah laundry Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi

(Samanea Saman) Variasi Dosis 1 gr.

Replikasi	Kadar TSS (mg/L)		Penurunan (mg/L)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah Dosis 1 gr		
1	124 mg/l	111 mg/l	13	10
2	124 mg/l	110 mg/l	14	11
3	124 mg/l	111 mg/l	13	10
4	124 mg/l	111 mg/l	13	10
5	124 mg/l	110 mg/l	14	11
6	124 mg/l	111 mg/l	13	10
Rata-rata	124 mg/l	110.667 mg/l	13.333	11

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Dari Tabel IV.7 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sesudah diberi perlakuan sebanyak 6 replikasi menggunakan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr didapatkan hasil rata-rata penurunan sebesar 11%.

Kadar TSS Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr

Hasil pemeriksaan kadar TSS sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3

gr. Berikut hasil pemeriksaan kadar TSS pada sampel air limbah laundry sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr.

Tabel IV. 8 Hasil Pemeriksaan Kadar TSS Pada Air Limbah laundry Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr

Replikasi	Kadar TSS (mg/L)		Penurunan (mg/L)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah Dosis 3 gr		
1	124 mg/l	100 mg/l	24	19
2	124 mg/l	101 mg/l	23	19
3	124 mg/l	100 mg/l	24	19
4	124 mg/l	100 mg/l	24	19
5	124 mg/l	100 mg/l	24	19
6	124 mg/l	101 mg/l	23	19
Rata-rata	124 mg/l	100,333 mg/l	15,667	19

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Dari Tabel IV.8 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sesudah diberi perlakuan sebanyak 6 replikasi menggunakan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 3 gr didapatkan hasil

rata-rata penurunan sebesar 19%.

Kadar TSS Sesudah Diberi Perlakuan Dengan Penambahan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr.

Hasil pemeriksaan kadar TSS sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr. Berikut hasil pemeriksaan kadar TSS pada sampel air limbah laundry sesudah diberi perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr

Replikasi	Kadar TSS (mg/L)		Penurunan (mg/L)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah Dosis 5 gr		
1	124 mg/l	95 mg/l	29	23,39
2	124 mg/l	94 mg/l	30	24,19
3	124 mg/l	94 mg/l	30	24,19
4	124 mg/l	96 mg/l	28	22,58
5	124 mg/l	96 mg/l	28	22,58
6	124 mg/l	95 mg/l	29	23,39
Rata-rata	124 mg/l	95 mg/l	29	23,39

Sumber : Hasil Pemeriksaan

Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Dari Tabel IV.9 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sesudah diberi perlakuan sebanyak 6 replikasi menggunakan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 5 gr didapatkan hasil rata-rata penurunan sebesar 23,39%.

Hasil Sebelum Dan Sesudah Melakukan Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr Untuk Menurunkan Kadar TSS Pada Air Limbah Laundry

Berikut hasil sebelum dan sesudah melakukan perlakuan dengan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr untuk menurunkan kadar TSS pada air limbah laundry:

Tabel IV. 10 Hasil Sebelum Dan Sesudah Melakukan Perlakuan Dengan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) Variasi Dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr untuk menurunkan kadar TSS pada air

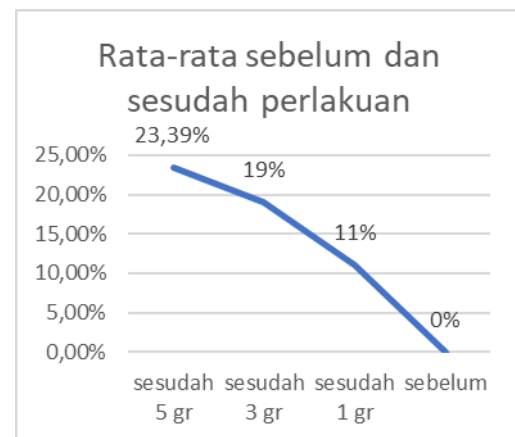
limbah laundry

Replikasi	Perlakuan (mg/L)			
	Sebelum	Sesudah penambahan Serbuk Biji Trembesi (<i>Samanea Saman.</i>)		
		1 gr	3 gr	5 gr
1	124 mg/l	13	24	29
2	124 mg/l	14	23	30
3	124 mg/l	13	24	30
4	124 mg/l	13	24	28
5	124 mg/l	14	24	28
6	124 mg/l	13	23	29
Rata-rata	124 mg/l	13,33	15,66	29
Persentase Perbedaan Penurunan(%)	-	11	19	23,39

Sumber : Hasil Pemeriksaan Laboratorium Kimia Prodi Sanitasi Program Diploma Tiga Kampus Magetan Tahun 2024

Dari Tabel IV.10 dapat diketahui bahwa air limbah laundry sebelum diberi perlakuan didapatkan hasil yang masih tinggi melebihi standar baku mutu Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Jasa dan/Kegiatan Usaha Lainnya. Selanjutnya diberi perlakuan menggunakan serbuk biji Trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 1 gr mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar TSS sebesar 11%, selanjutnya diberi perlakuan menggunakan serbuk

Trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 3 gr mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar TSS sebesar 19%. Kemudian diberi perlakuan menggunakan serbuk biji Trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 5 gr mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar TSS sebesar 23,39%



Gambar IV. 2 Hasil Rata-Rata Penurunan Kadar TSS Sebelum Dan Sesudah Diberi Perlakuan Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dengan Variasi Dosis 1, 3 dan 5 gram Berdasarkan gambar IV. 2 dapat diketahui bahwa hasil rata-rata kadar TSS yang paling signifikan menggunakan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*) dengan variasi dosis 1, 3 dan 5 gram mendapatkan hasil perbedaan penurunan kadar TSS sebesar 29 mg/l.

Hasil Analisis Statistika dengan Uji (One-Way Anova)

1. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr dengan dalam penurunan kadar COD dalam tabel dibawah ini :

Tabel IV. 11 Hasil Uji Homogenitas Varians COD

Levene Statistic	Nilai sig
8,216	0,000

Sumber : Data Primer Hasil Uji Aplikasi SPSS

Berdasarkan tabel IV.11 didapatkan bahwa hasil perhitungan uji homogenitas variasi menunjukkan nilai $\rho = 8,216$, karena nilai ρ lebih besar dari pada $\alpha = 0,05$ sehingga data dapat dikatakan homogen dan dapat dilanjutkan uji statistik *One-Way Anova*

Hasil uji homogenitas sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr dengan dalam penurunan kadar TSS dalam tabel dibawah ini :

Tabel IV. 12 Hasil Uji Homogenitas Varians TSS

Levene Statistic	Nilai sig
7,775	0,000

Sumber : Data Primer Hasil Uji Aplikasi SPSS

Berdasarkan tabel IV.12 didapatkan bahwa hasil perhitungan uji homogenitas variasi menunjukkan nilai $\rho = 7,775$, karena nilai ρ lebih besar dari pada $\alpha = 0,05$ sehingga data dapat dikatakan homogen dan dapat dilanjutkan uji statistik *One-Way Anova*

2. Uji *One-Way Anova*

Berikut tabel uji *One-way Anova* dalam penurunan kadar COD pada air limbah laundry dengan menggunakan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman.*) sebelum dan sesudah diberi perlakuan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel IV. 13 Uji Statistik Anova Satu Arah

Sumber Keragaman (SK)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	p-value
Perlakuan	4337,200	4	1084,300	3614,333	,000
Sisa	7,500	25	0,300		
Total	4344,700	29			

Sumber : Data Primer Hasil Uji

Aplikasi SPSS

Berdasarkan hasil tabel IV.13 diketahui bahwa nilai $p\text{-value} = 0,00$ ($p < 0,05$) maka dapat diartikan bahwa secara statistik H1 diterima, sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh terhadap penurunan kadar COD limbah laundry dengan menggunakan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr.

Berikut tabel uji *One-way* Anova dalam penurunan kadar TSS pada air limbah laundry dengan menggunakan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman.*) sebelum dan sesudah diberi perlakuan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel IV. 14 Uji Statistik Anova Satu Arah

Sumber Keragaman (SK)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	<i>p-value</i>
Perlakuan	3814,133	4	953,533	3575,750	,000
Sisa	6,667	25	0,267		
Total	3820,800	29			

Sumber : Data Primer Hasil Uji

Aplikasi SPSS

Berdasarkan hasil tabel IV.14 diketahui bahwa nilai $p\text{-value} = 0,00$

($p < 0,05$) maka dapat diartikan bahwa secara statistik H1 diterima, sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh terhadap penurunan kadar TSS pada air limbah laundry dengan menggunakan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman.*) dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr.

3. Uji LSD/Pasangan Perlakuan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman.*) Terhadap Penurunan Kadar COD dan TSS Pada Air Limbah Laundry

Berikut hasil SPSS Uji LSD/pasangan perlakuan penambahan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman.*) terhadap penurunan kadar COD Pada Air Limbah laundry.

Tabel IV. 15 Uji LSD/Pasangan Perlakuan Penambahan Serbuk Biji trembesi (*Samanea Saman.*) Terhadap penurunan kadar COD Pada Air Limbah laundry

	Sebelum	1 gr	3 gr	5 gr
Sebelum		,000	,000	,000
1 gr	,000		,000	,000
3 gr	,000	,000		,000
5 gr	,000	,000	,000	

Sumber : Data Primer Hasil

Uji Aplikasi SPSS

Dari Tabel IV.15 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* 0,00 (<0,05), sehingga dapat disimpulkan adanya perbedaan pada setiap dosis terhadap penurunan COD dengan perlakuan serbuk biji melon pada air limbah laundry.

Berikut hasil SPSS Uji LSD/pasangan perlakuan penambahan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman.*) terhadap penurunan kadar TSS Pada Air Limbah laundry.

Tabel IV. 16 Uji LSD/Pasangan Perlakuan Penambahan Serbuk Biji trembesi (*Samanea Saman.*) Terhadap penurunan kadar TSS Pada Air Limbah laundry

	Sebelum	1 gr	3 gr	5 gr
Sebelum		,000	,000	,000
1 gr	,000		,000	,000
3 gr	,000	,000		,000
5 gr	,000	,000	,000	

Sumber : Data Primer Hasil Uji

Aplikasi SPSS

Dari Tabel IV.16 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* 0,00 (<0,05), sehingga dapat disimpulkan adanya perbedaan pada setiap dosis terhadap penurunan COD dengan perlakuan serbuk biji melon pada air limbah laundry.

PEMBAHASAN

Kadar COD Sebelum Diberi Perlakuan Penambahan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman.*)

Dari hasil kadar COD pada air limbah pabrik laundry sebelum diberi perlakuan jartest dengan penambahan serbuk biji trembesi (*Samanea Saman*) dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 gr didapatkan hasil rata-rata COD sebesar 257 mg/l. Menurut Nuraini (2019) Tingginya nilai COD limbah menunjukkan bahwa tindakan tambahan harus diambil untuk mengurangi konsentrasi parameter ini sebelum dibuang ke air. Tindakan yang dapat dilakukan dengan menggunakan metode kimia atau biologis. Ada dua langkah utama untuk mengurangi konsentrasi zat organik dalam pengolahan limbah yang pertama mereduksi bahan organik dalam bentuk partikel dan koloid, dan yang kedua mereduksi bahan organik dalam bentuk larutan. Reduksi bahan organik berupa koloid dan partikel mikroba seperti jamur dan bakteri. Kandungan COD yang tinggi pada limbah menyebabkan

kadar oksigen dalam limbah berkurang sehingga biota akuatik tidak dapat hidup di perairan tersebut. Jika limbah tersebut mengandung zat beracun atau senyawa logam berat lainnya, maka nilai COD tidak dapat dijadikan parameter untuk memastikan bahwa limbah tersebut tidak berbahaya bagi air. Namun apabila nilai COD melebihi baku mutu, diduga terjadi kontaminasi bahan organik. (Andika et al., 2020)

Kadar COD Setelah Penambahan Koagulan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*.) Variasi Dosis 1 gr

Kadar COD pada air limbah pabrik laundry setelah diberi perlakuan dengan penambahan biji trembesi (*samanea saman*) dengan dosis 1 gr dapat menurunkan kadar COD dengan rata-rata penurunan sebesar 4,167 mg/l dengan presentase penurunan 1,62%. Menurut Riska Adira (2020) bahwa Tanin dapat berikatan dengan bahan organik dan partikel koloid dalam air limbah, sehingga mampu menurunkan nilai COD. Dengan

peningkatan dosis koagulan, penurunan kadar COD menjadi lebih efektif. Hal ini disebabkan oleh kandungan zat aktif berupa tanin dalam biji trembesi. Tanin dalam bijitrembesi membantu mengendapkan protein yang ada dalam air limbah, sehingga mengurangi nilai COD.

Kadar COD Setelah Penambahan Koagulan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*.) Variasi Dosis 3 gr

Kadar COD pada air limbah pabrik laundry setelah diberi perlakuan dengan penambahan biji trembesi (*samanea saman*) dengan dosis 3 gr dapat menurunkan kadar COD dengan rata-rata penurunan sebesar 15,667 mg/l dengan presentase penurunan 6,10%. Biji trembesi (*Samanea saman*) mengandung senyawa aktif seperti protein, tanin, dan polifenol yang memiliki kemampuan untuk mengkoagulasi partikel tersuspensi dalam air. Partikel koloid dan zat organik dalam air limbah diikat dalam proses koagulasi ini menjadi flok-flok yang lebih besar, yang

kemudian dapat dipisahkan dengan mudah melalui proses sedimentasi atau filtrasi. Studi menunjukkan bahwa biji trembesi berfungsi sebagai koagulan yang efektif untuk menurunkan kadar COD dalam limbah laundry. COD adalah ukuran jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik dalam air. Dengan menggunakan biji trembesi sebagai koagulan, bahan organik dalam limbah laundry dapat diikat dan dipisahkan, sehingga nilai COD menurun secara signifikan.

Kadar COD Setelah Penambahan Koagulan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*.)

Variasi Dosis 5 gr

Kadar COD pada air limbah pabrik laundry setelah diberi perlakuan dengan penambahan biji trembesi (*samanea saman*) dengan dosis 5 gr dapat menurunkan kadar COD dengan rata-rata penurunan sebesar 32,667 mg/l dengan presentase penurunan 12,71%. Penggunaan variasi dosis biji trembesi dapat meningkatkan efektivitas koagulan. Dosis yang tepat mempengaruhi efektivitas koagulan, dan variasi

dosis dapat membantu menemukan dosis yang paling efektif. Salah satu cara untuk menurunkan COD adalah dengan flokulasi. Koagulasi melibatkan penggumpalan partikel koloid menjadi serpihan besar, sedangkan koagulasi memperkuat serpihan agar tidak mudah pecah. Koagulan alami yang berasal dari tumbuhan seperti biji trembesi (*Samanea saman*) dapat menjadi alternatif proses flokulasi yang ramah lingkungan dan hemat biaya.

Kadar TSS Setelah Penambahan Koagulan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*.)

Variasi Dosis 1 gr

Kadar TSS pada air limbah pabrik laundry setelah diberi perlakuan dengan penambahan biji trembesi (*samanea saman*) dengan dosis 1 gr dapat menurunkan kadar TSS dengan rata-rata penurunan sebesar 13,333 mg/l dengan presentase penurunan 11%. Total Suspended Solids (TSS) merupakan salah satu parameter penting dalam kualitas air. TSS adalah padatan tersuspensi yang terdapat dalam air, yang dapat berupa partikel organik maupun

anorganik. Kadar TSS yang tinggi dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti kekeruhan air, pendangkalan Sungai. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menurunkan TSS adalah koagulasi-flokulasi. Koagulasi adalah proses penagregatan partikel koloid menjadi flok yang lebih besar, sedangkan flokulasi adalah proses penguatan flok agar tidak mudah pecah. Koagulan alami yang berasal dari tumbuhan, seperti biji trembesi (*Samanea saman*), dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan murah untuk proses koagulasi-flokulasi.

Kadar TSS Setelah Penambahan Koagulan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*.) Variasi Dosis 3 gr

Kadar TSS pada air limbah pabrik laundry setelah diberi perlakuan dengan penambahan biji trembesi (*samanea saman*) dengan dosis 3 gr dapat menurunkan kadar TSS dengan rata-rata penurunan sebesar 15,667 mg/l dengan presentase penurunan 19%. Total Suspended Solids (TSS)

merupakan salah satu parameter penting dalam Biji trembesi (*Samanea saman*) memiliki potensi besar untuk menurunkan TSS dalam pengolahan air limbah karena beberapa alasan yang meliputi komposisi kimianya yang kaya akan senyawa-senyawa aktif serta sifat alami dari biji tersebut. Flokulasi merupakan proses di mana partikel-partikel yang tersebar dalam air limbah digabungkan menjadi flok-flok yang lebih besar. Biji trembesi memfasilitasi proses ini melalui senyawa-senyawa koagulan dan flokulasi yang dimilikinya. Flok-flok yang terbentuk lebih mudah untuk diendapkan atau dihilangkan dari air limbah, sehingga mengurangi TSS secara efektif.

Kadar Tss Setelah Penambahan Koagulan Menggunakan Serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*.) Variasi Dosis 5 Gr

Kadar TSS pada air limbah pabrik laundry setelah diberi perlakuan dengan penambahan biji trembesi (*samanea saman*) dengan dosis 5 gr dapat menurunkan kadar TSS dengan rata-rata penurunan sebesar 29 mg/l

dengan presentase penurunan 23,39%. Penggunaan variasi dosis biji trembesi dapat meningkatkan efektivitas koagulan. Dosis yang tepat mempengaruhi efektivitas koagulan, dan variasi dosis dapat membantu menemukan dosis yang paling efektif. Biji trembesi mengandung senyawa tannin yang tinggi. Tannin memiliki sifat koagulan yang dapat mengikat partikel koloid TSS dan menstabilkannya, sehingga partikel tersebut dapat mengendap dan dipisahkan dari air. Selain tannin, biji trembesi juga mengandung senyawa lain seperti lignin, karbohidrat, dan protein yang dapat membantu proses koagulasi-flokulasi.

UJI ANOVA SATU ARAH (ONE WAY ANOVA)

Hasil analisis kadar COD dan TSS menggunakan uji anova one-way dalam pemberian koagulan dari serbuk biji trembesi (*Samanea Saman*) pada air limbah laundry sebagai berikut:

1. Diperoleh nilai $p < \alpha = 0,000 < 0,05$ yang berarti H1 diterima, sehingga dapat disimpulkan

bahwa ada perbedaan perlakuan kontrol, serbuk biji trembesi (*Samanea Saman*) dengan dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr untuk menurunkan kadar COD pada air limbah laundry.

2. Diperoleh nilai $p < \alpha = 0,000 < 0,05$ yang berarti H1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan perlakuan kontrol, serbuk biji trembesi (*Samanea Saman*) dengan dosis 1 gr, 3 gr, dan 5 gr untuk menurunkan kadar TSS pada air limbah laundry.

Berdasarkan analisis diatas nilai *p-value* 0,00 (<0,05), menunjukkan ada perbedaan perlakuan penambahan serbuk biji trembesi (*samanea saman.*) dengan variasi dosis 1 gr, 3 gr dan 5 untuk menurunkan kadar COD dan TSS pada air limbah laundry. Nilai rata-rata penurunan kadar COD menggunakan serbuk trembesi (*samanea saman.*) dengan variasi dosis 1 gr sebesar (1,62%), variasi dosis 3 gr sebesar (6,10%), variasi dosis 5 gr sebesar (12,71%) dan nilai rata-rata penurunan kadar TSS menggunakan serbuk trembesi

(*samanea saman.*) dengan variasi dosis 1 gr sebesar (11 %), variasi dosis 3 gr sebesar (19%), variasi dosis 5 gr sebesar (23,39%)

REKOMENDASI

Dari hasil penelitian penurunan kadar COD dan TSS yang paling efektif dengan dosis biji trembesi sebesar 5 gram dengan penurunan COD 12,71% dan TSS 23,39%. Penelitian tentang biji trembesi (*Samanea saman*) telah menunjukkan bahwa biji ini memiliki potensi dalam pengolahan air limbah, termasuk limbah laundry, untuk mengurangi parameter polutan seperti Chemical Oxygen Demand (COD) dan Total Suspended Solids (TSS). Berikut rekomendasi dari penelitian ini:

1. Optimasi Dosis dan Waktu Kontak: melakukan uji coba dengan berbagai dosis dan waktu kontak untuk menemukan kombinasi yang paling efektif.
2. Kombinasi dengan Metode Lain: Pertimbangkan menggabungkan biji trembesi dengan metode pengolahan lain seperti koagulasi-flokulasi atau

penggunaan bahan alami lain untuk meningkatkan efektivitas.

3. Pengujian Skala Lebih Besar: Setelah memperoleh hasil yang menjanjikan di laboratorium, uji skala lebih besar atau di lapangan untuk memastikan konsistensi dan efektivitas

KESIMPULAN

Bedasarkan hasil pemeriksaan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kandungan COD 257 mg/l sebelum diberi perlakuan penambahan serbuk trembesi
2. Kadar COD sesudah diberi perlakuan penambahan biokoagulan serbuk trembesi 1 gram sebesar 252,833 mg/l dengan jumlah penurunan 4,167 mg/l, 3 gram sebesar 241,33 mg/l dengan jumlah penurunan 15,667 mg/l, 5 gram sebesar 224,333 mg/l dengan jumlah penurunan 32,667 mg/l.
3. Perlakuan penambahan biokoagulan serbuk trembesi 1 gram berpengaruh dalam penurunan kadar COD dengan persentase efektivitas 1,62 %, 3 gram berpengaruh dalam

penurunan kadar COD dengan persentase efektivitas 6,10%, 5 gram berpengaruh dalam penurunan kadar COD dengan persentase efektivitas 12,71%

4. Kandungan TSS 124 mg/l sebelum diberi perlakuan penambahan serbuk trembesi
5. Kadar TSS sesudah diberi perlakuan penambahan biokoagulan serbuk trembesi 1 gram sebesar 110,667 mg/l dengan jumlah penurunan 13,33 mg/l, 3 gram sebesar 100,333 mg/l dengan jumlah penurunan 23,667 mg/l, 5 gram sebesar 95 mg/l dengan jumlah penurunan 29 mg/l.
6. Perlakuan penambahan biokoagulan serbuk trembesi 1 gram berpengaruh dalam penurunan kadar TSS dengan persentase 11 %. 3 gram dengan persentase 19 %, 5 gram dengan persentase 23,39%.

SARAN

Dari hasil penelitian dapat di sarankan bagi peneliti lainnya untuk melakukan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan penambahan konsentrasi dosis bubuk biji trembesi untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
2. Dilakukan pemeriksaan pH dan suhu air limbah laundry sebelum dan sesudah diberikan perlakuan penambahan serbuk Biji Trembesi (*Samanea Saman*), sehingga dapat mengetahui pengaruh pH dan suhu terhadap penurunan kadar COD dan TSS.
3. Perlu diteliti lebih lanjut hubungan bahan organik dengan penggunaan biji trembesi

DAFTAR PUSTAKA

- Adira et al. (2020). Biokoagulan Biji Trembesi. *2020*, 2(3), 126–132.
- Aditya Syahputra, D. W. U. dan U. N. H. (2020). Efektivitas Pemberian Koagulan Dan Flokulan Terhadap Proses Penjernihan Air Di Pabrik Kelapa Sawit Pt. Palmaris Raya Mandailing Natal. *Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Dan Komputer, Fakultas Teknik Dan Komputer Dan Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan*, 54–61.
- Afiifah, A. H. (2020). Pengujian Chemical Oxygen Demand (Cod) Pada Air Limbah Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Jawa (Pppej) dengan

- Refluks Tertutup Secara Titrimetri. *Program Studi Diploma III Analisis Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, 1–49.
- Amanda, Y. T. (2019). *Pemanfaatan biji trembeli (Samanea saman) sebagai koagulan alami untuk menurunkan BOD, COD, TSS, kekeruhan pada Pengolahan limbah cair tempe (Studi di Industri Tempe UD.X Kecamatan Patrang Kabupaten Jember)*.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan Nilai BOD dan COD Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14–22.
<https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ>
- Ekoputri, S. F., Rahmatunnissa, A., Nulfaidah, F., & Ratnasari, Daerah Imogiri Barat Yogyakarta Ristyana Listyaningrum Fisikokimia Limbah Cair Industri Tahu di UMKM Daerah Imogiri Barat Naïve baiyes. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 243–246.
<https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1383>
- Pungus, M., Palilingan, S., & Tumimomor, F. (2019). Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi. *Fullerene Journ. Of Chem*, 4(2).
- Y. (2024). *Pengolahan Air Limbah dengan Metode Koagulasi Flokulasi pada Industri Kimia*. IX(1), 77817787.
- Eri, I. R., W, O. P., & Marlik, M. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Biji Trembesi (Samanea Saman) Sebagai Koagulan Dalam Menurunkan Konsentrasi Padatan Tersuspensi, Dan Zat Organik Limbah Cair Tahu. *Jurnal Envirotek*, 12(2), 38–43.
<https://doi.org/10.33005/envirotek.v12i2.58>
- Hasanah, H., Fatullah, R., & Ilahi, I. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Laundry Pada Rumah Laundry Berbasis Android. *Jurnal Unitek*, 14(2), 1–9.
<https://doi.org/10.52072/unitek.v14i2.234>
- Listyaningrum, R. (2022). Analisis Kandungan DO, BOD, COD, TS, TDS, TSS dan Analisis Karakteristik Fisikokimia Limbah Cair Industri Tahu di UMKM Yogyakarta. *Teknologi Industri, June*.
- Nazar Yuniar, M. (2023). Klasifikasi Kualitas Air Bersih Menggunakan Metode Rahmatiyas, H. (2021). *WL-Port (Waste Laundry Portable) Sebagai Sarana Pengelolaan Limbah Laundry Menggunakan Konsep Fitoremediasi dan Filtrasi*. 63.
- Rustiah, W., & Andriani, Y. (2018). Analisis Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera, Lamk) Dalam Menurunkan Kadar Cod Dan Bod Pada Air Limbah Jasa Laundry Analysis Of Kelor

- Seed Powder (*Moringa Oleifera*, Lamk) In Reducing Cod And Bod Levels On Wastewater Services Laundry. *J. Chem. Res*, 5(2), 96–100.
- Shilma Ananta Nurismasari, H. (2021). *Pemanfaatan Koagulan Alami Dari Campuran Biji Trembesi Dan Kitosan Pada Pengolahan Limbah Penyamakan Kulit*. 7(9), 543–551.
- Widyaningsih, T. (2023a). *Pengolahan Limbah Cair Laundry Dengan Menggunakan Bahan Koagulan Tawas Menjadi Air Bersih Dengan Biaya Rendah*. *Jurnal Pendidikan Indonesia : Teori, Penelitian, Dan Inovasi*, 3(3), 1–13.
<https://doi.org/10.59818/jpi.v3i3.495>