

EFEKTIVITAS METODE FILTRASI MENGGUNAKAN MEDIA FILTER SABUT KELAPA DAN KARBON AKTIF KULIT KAKAO DALAM MENURUNKAN KADAR COD, BOD DAN TSS PADA LIMBAH DOMESTIK

Effectiveness of the Filtration Method Using Coconut Fiber and Cocoa Pod Husk Activated Carbon as Filter Media in Reducing COD, BOD, and TSS Levels in Domestik Wastewater

Justin Hakinen Kuweng¹, Candra Dwiratna Wulandari², Anis Artiyani³

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang Jl. Bendungan Sigura-gura No.2, Sumbersari, Lowokwaru, Kota Malang

Email: ¹⁾ justinhakinen2@gmail.com ²⁾ candra_wulndari@lecturer.itn.ac.id

³⁾ anisartiyani@ymail.com

ABSTRAK: Limbah domestik adalah jenis limbah yang berasal dari kegiatan mandi, air cucian, dan air dari dapur. Limbah domestik mengandung kadar polutan berupa BOD 139,2 mg/l, COD 357,2 mg/l dan TSS 136,9 mg/l. Oleh sebab itu, memerlukan pengolahan lebih lanjut agar memenuhi Baku Mutu Air Limbah Domestik diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran 6 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Nasional Kelas 3. Salah satu pengolahan untuk mengurangi kadar polutan air limbah domestik adalah filtrasi. Filtrasi merupakan metode pemisahan fisik, yang dipakai dalam memisahkan antara cairan (larutan) serta padatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penurunan kadar COD, BOD dan TSS menggunakan metode filtrasi media serabut kelapa dan arang aktif kulit kakao dalam pengolahan air limbah domestik. Variabel yang digunakan adalah ketebalan media pada reactor (Reaktor 1: krikil 5 cm, karbon aktif kulit kakao 15 cm, serabut kelapa 30 cm; reaktor 2: krikil 5 cm, karbon aktif kulit kakao 30 cm, serabut kelapa 15 cm; reaktor 3: krikil 5 cm, karbon aktif kulit kakao 22,5 cm, serabut kelapa 22,5 cm) dan waktu detensi (30, 60, 90 menit). Hasil menunjukkan penurunan kadar BOD menjadi 21,3 mg/l dengan penyisihan 85%, COD menjadi 125,6 mg/l penyisihan 65%, TSS menjadi 28,5 mg/l penyisihan 79,2%. Efektivitas tertinggi dicapai pada reaktor 2 pada waktu detensi 90 menit.

Kata Kunci: *Filtrasi, Kulit Kakao, Limbah Domestik, Serabut Kelapa*

ABSTRACT: Domestik wastewater is a type of waste generated from activities such as bathing, washing, and kitchen use. It contains pollutant levels of BOD at 139.2 mg/L, COD at 357.2 mg/L, and TSS at 136.9 mg/L. Therefore, further treatment is required to meet the domestik wastewater quality standards as stipulated in the Indonesian Ministry of Environment and Forestry Regulation (PERMEN LHK) No. 68 of 2016. One treatment method to reduce pollutants in domestik wastewater is filtration. Filtration is a physical separation method used to separate liquids (solutions) from solids. This study aims to analyze the effectiveness of reducing COD, BOD, and TSS levels using a filtration method with coconut fiber and cocoa shell activated carbon media for domestik wastewater treatment. The variables used include media thickness in reactors (Reaktor 1: 5 cm gravel, 15 cm cocoa shell activated carbon, 30 cm coconut fiber; Reaktor 2: 5 cm gravel, 30 cm cocoa shell activated carbon, 15 cm coconut fiber; Reaktor 3: 5 cm gravel, 22.5 cm cocoa shell activated carbon, 22.5 cm coconut fiber) and detention time (30, 60, and 90 minutes). The results showed that BOD was reduced to 21.3 mg/L (85% removal), COD to 125.6 mg/L (65% removal), and TSS to 28.5 mg/L (79.2% removal). The highest effectiveness was achieved in Reaktor 2 with a detention time of 90 minutes.

Keywords: *Coconut Fiber, Cocoa Shell, Domestik Wastewater, Filtration.*

PENDAHULUAN

Limbah domestik merupakan limbah yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga seperti mandi, mencuci, dan kegiatan dapur. Umumnya, limbah ini dibuang langsung ke badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Kandungan limbah domestik terdiri atas berbagai polutan, baik organik maupun kimia, yang bersumber dari sabun, sampo, deterjen, minyak, serta bahan lainnya (Maliga et al., 2022). Limbah cair domestik dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi manusia maupun lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengolahan limbah domestik agar tidak menurunkan kualitas lingkungan (Saputra et al., 2023).

Kulit buah kakao mengandung zat berupa senyawa organik yang berupa protein kasar 5,69-9,69 %, lemak 0,02-0,15 %, glukosa 1,16 - 3,92 %, sukrosa 0,02-0,18 %, pektin 5,30-7,08 %, serat kasar 33,19- 39,45 % dan selulosa sebesar 23-54% (Prastika & Muzakhar, 2023). Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode filtrasi dengan media arang aktif dari kulit kakao dalam pengolahan air limbah industri tahu dapat menurunkan konsentrasi COD sebesar 96,5% dan BOD 90,2% (Yetri et al., 2021). Pada penelitian lainnya menggunakan metode filtrasi dengan media arang aktif dari kulit kakao pada pengolahan air sumur untuk menurunkan konsentrasi COD 52,38% (Hasibuan et al., 2023). Pada penelitian lainnya media arang aktif kulit kakao dapat menurunkan konsentrasi TSS sebesar 86% (Yetri et al., 2021). Air limbah domestik mengandung COD, BOD dan TSS yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian terdahulu, konsentrasi COD mencapai 360,78 mg/l, BOD 166,44 mg/l dan konsentrasi TSS mencapai 137 mg/l (Natsir et al., 2021). Kandungan air limbah domestik ini masih melebihi Baku Mutu Air Limbah Domestik diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran 6, Baku Mutu Air Kelas 3.

Berdasarkan latar belakang diatas serabut kelapa dan arang aktif kulit kakao yang digunakan sebagai media dalam pengolahan menggunakan metode filtrasi mampu menurunkan parameter COD, BOD dan TSS. Pemanfaatan serabut kelapa dan

arang aktif kulit kakao sebagai media filtrasi memiliki keunggulan karena dianggap lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu pada penelitian ini diharapkan serabut kelapa dan arang aktif dari kulit kakao dapat menjadi alternatif media filtrasi dalam pengolahan limbah cair domestik.

METODOLOGI

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan skala laboratorium, dilaksanakan pada Februari sampai Juli 2025 di Laboratorium Teknik Lingkungan ITN Malang. Pengambilan sample dilakukan di kost X. Alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu: 2 Reaktor filtrasi dengan ukuran diameter 11,4 cm (pipa PVC 4 inch) dan tinggi 65 cm; Jerigen untuk pengambilan air limbah domestik; Penampungan limbah awal; Stopwatch.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Air limbah cair domestik di Kota Malang; Sabut kepala, kerikil dan kulit kakao. Proses filtrasi diawali dengan persiapan media sabut kelapa, batu, dan pembuatan adsorben karbon kulit kakao. Tahap persiapan media meliputi: (1) jemur serabut kelapa dibawah sinar matahari hingga kering; (2) potong buah kulit kakao dikeringkan secara manual dibawah sinar matahari hingga kering selama 24 jam; (3) kulit buah kakao dibakar dengan suhu 500°C menggunakan furnance; (4) arang buah kulit kakao dihaluskan menggunakan mortar, lalu di ayak menggunakan ayakan 40 mesh; (5) arang kulit buah kakao diaktivasi dengan larutan HCl 1 mol selama 24 jam; (6) kerikil diayak menggunakan ayakan 8 mesh; (7) kerikil dicuci hingga bersih dan dijemur hingga kering dibawah sinar matahari. Selanjutnya proses filtrasi air limbah domestik yaitu: Mengambil sampel air limbah domestik 100 L menggunakan jerigen; Air limbah domestik ditampung pada bak penampungan awal, kemudian dialirkkan ke masing-masing reaktor; Reaktor 1 berisikan media serabut kelapa (30 cm), arang aktif kulit kakao (15 cm), dan kerikil (5 cm), Reaktor 2 berisikan media serabut kelapa (15 cm), arang aktif kulit kakao (30 cm), dan kerikil (5 cm), dan Reaktor 3 berisikan media serabut kelapa (22,5 cm), arang aktif kulit kakao (22,5 cm), dan kerikil

(5 cm); mengoperasikan dengan sistem *continue* dengan arah aliran gravitasi (*down flow*). Setelah proses filtrasi dilanjutkan uji parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) dengan variasi waktu detensi 30, 60, dan 90 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis awal terhadap limbah cair domestik bertujuan untuk mengetahui karakteristik awal limbah, sebelum dilakukan proses filtrasi menggunakan media sabut kelapa, karbon aktif kulit kakao, dan kerikil. Hasil analisis awal karakteristik limbah cair domestik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Awal Limbah domestik

Parameter	Hasil	Baku Mutu
BOD	139,2 mg/l	6 mg/l
COD	357,2 mg/l	40 mg/l
TSS	136,9 mg/l	100 mg/l

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium, 2025

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa karakteristik awal limbah domestik melebihi baku mutu terhadap pembuangan dan atau pemanfaatan lebih lanjut sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada baku mutu air sungai kelas 3.

Hasil Persentase Penyisihan Parameter BOD
Hasil data penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi BOD (*Biological Oxygen Demand*) mengalami penurunan setelah melalui proses filtrasi. Hasil analisis BOD dapat dilihat pada tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 2 Analisis BOD Pada Reaktor 1

Waktu Detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal BOD mg/l	Konsentrasi BOD akhir (mg/l)			Penyisihan Persentase BOD (%)	
		Pengulangan				
		1	2	3		
30 menit	139,2	89,6	88	92,8	90,1	
60 menit	139,2	75,2	68,8	76,8	73,6	
90 menit	139,2	57,6	49,6	44,8	50,7	

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 3. Analisis BOD Pada Reaktor 2

Waktu Detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal BOD mg/l	Konsentrasi BOD akhir (mg/l)			Penyisihan Persentase BOD (%)	
		Pengulangan				
		1	2	3		
30 menit	139,2	89,6	88	92,8	90,1	
60 menit	139,2	75,2	68,8	76,8	73,6	
90 menit	139,2	57,6	49,6	44,8	50,7	

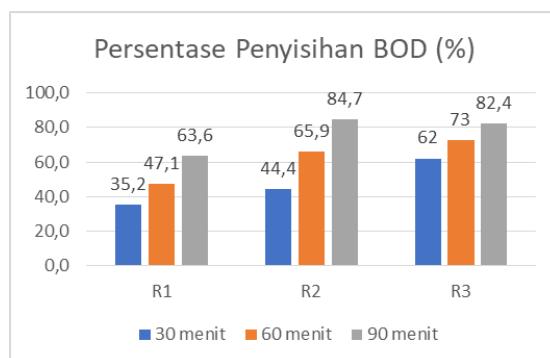
Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 4. Analisis BOD Pada Reaktor 3

Waktu Detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal BOD mg/l	Konsentrasi BOD akhir (mg/l)			Penyisihan Persentase BOD (%)	
		Pengulangan				
		1	2	3		
30 menit	139,2	54,4	51,2	52,8	52,8	
60 menit	139,2	35,2	36,8	41,6	37,9	
90 menit	139,2	25,6	27,2	20,8	24,5	

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Data persentase penyisihan BOD pada tabel 2,3 dan 4 dapat diplotkan menjadi grafik persentase penyisihan BOD pada gambar 1 berikut:



Gambar 1 Grafik Persentase Penyisihan BOD

Kandungan awal parameter BOD pada limbah cair domestik sebesar 139,2 mg/l. Setelah melalui proses filtrasi nilai akhir BOD menjadi 21,3 mg/l dengan persentase penyisihan 85%. Penurunan konsentrasi BOD dipengaruhi oleh reaktor dengan kombinasi media serabut kelapa, krikil, dan karbon aktif kulit kakao. Kulit buah kakao mengandung serat kasar 40,03%, protein 9,7%, selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20-27,95%. Kulit buah kakao dengan serat kasar yang tinggi dan kadar abu yang rendah serta sebagian besar terdiri dari selulosa dan lignin sangat cocok untuk pemanfaatan karbon (Nurfahma et al., 2021).

Media kerikil memiliki karakter pembasahan yang baik, mikroorganisme dapat menempel, berkembang, dan bereplikasi di permukaannya (Faradila et al., 2023). Senyawa kimia yang terkandung dalam sabut kelapa terdiri dari selulosa, lignin, *pyroligneous acid*, gas, arang, tanin, dan kalium (Sumarni et al., 2021). struktur sabut kelapa tersusun atas lignoselulosa (selulosa, lignin, dan hemiselulosa) yang secara alami berpori sehingga bahan tersebut dapat digunakan sebagai media filtrasi dan absorpsi selain itu, bahan ini mampu menurunkan bahan organik dan logam pada air (Ikbal et al., 2025).

Berdasarkan analisis ANOVA Two-way pada gambar 4.7 waktu detensi dan ketebalan media berpengaruh signifikan. Menurut (Pungus et al., 2019), persentase penurunan kadar BOD akan lebih besar jika dilakukan waktu kontak yang lebih lama karena berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar polutan dalam air limbah. Ketebalan media berpengaruh pada efektivitas filter. Media yang tebal sangat efektif dalam memfilter, namun membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menurunkan kadar polutan (Calista et al., 2024).

Hasil setelah pengolahan BOD pada limbah domestik pada penelitian ini sebesar 21,3 mg/l, menunjukkan konsentrasi BOD masih belum memenuhi standar baku mutu terhadap pembuangan dan atau pemanfaatan lebih lanjut sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran 6 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Nasional Kelas 3 dengan batas maksimum BOD adalah 6 mg/l.

Hasil Persentase Penyisihan Parameter COD

Data penelitian menunjukkan konsentrasi COD (*Chemical Oxygen Demand*) mengalami penurunan setelah melalui proses filtrasi. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Tabel 5. Analisis COD Pada Reaktor 1

Waktu detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal COD mg/l	Konsentrasi COD akhir (mg/l)			Penyisihan Persentase COD (%)	
		Pengulangan				
		1	2	3		
30 menit	357,3	184	192	176	48,5	
60 menit	357,3	169	152	176	53,7	
90 menit	357,3	152	144	128	60,4	

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 6. Analisis COD Pada Reaktor 2

Waktu detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal COD mg/l	Konsentrasi COD akhir (mg/L)			Penyisihan Persentase COD (%)	
		Pengulangan				
		1	2	3		
30 menit	357,3	176	152	184	52	
60 menit	357,3	136	144	168	58	
90 menit	357,3	128	120	129	65	

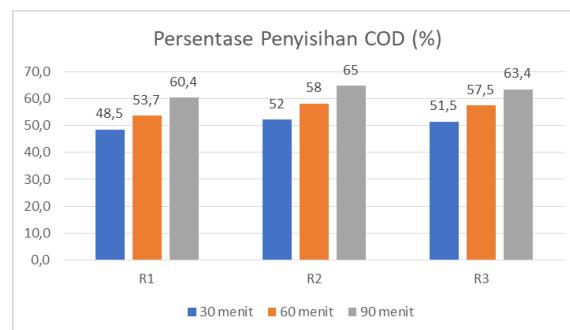
Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 7. Analisis COD Pada Reaktor 3

Waktu detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal COD mg/l	Konsentrasi COD akhir (mg/l)			Penyisihan Persentase COD (%)	
		Pengulangan				
		1	2	3		
30 menit	357,3	176	176	168	51,5	
60 menit	357,3	144	152	160	57,5	
90 menit	357,3	136	128	128	63,4	

Sumber: Hasil penelitian.2025

Data persentase penyisihan COD pada tabel 5, 6 dan 7 dapat diplotkan menjadi grafik persentase penyisihan COD pada gambar 2 berikut:



Gambar 2 Grafik Persentase Penyisihan COD Kadar awal COD pada penelitian ini

sebesar 357,3 mg/l. Tingginya kadar COD dalam air limbah domestik disebabkan tingginya pula penggunaan bahan yang tidak dapat terdegradasi secara biokimia seperti detergen, phenol serta pestisida (Natsir et al., 2021). Setelah melalui proses filtrasi nilai akhir COD menjadi 125,6mg/l dengan persentase penyisihan 65%. Penurunan konsentrasi COD dipengaruhi oleh reaktor dengan kombinasi media serabut kelapa, krikil, dan karbon aktif kulit kakao.

Penurunan konsentrasi COD dipengaruhi oleh kandungan kimia kulit kakao yaitu lignin 60,67%, selulosa 36,47%, dan hemiselulosa 18,90% yang berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif karena kandungannya yang cukup tinggi (Aminah et al., 2023). Karbon aktif merupakan suatu senyawa kimia yang dihasilkan dari pembakaran yang mengandung karbon dan memiliki ruang pori yang berukuran kecil, di mana ruang berpori ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyerap (adsorpsi) pada air limbah. Selain karbon aktif kulit kakao sabut kelapa dan kerikil juga mempunyai peran dalam penurunan kadar COD pada air limbah (Anggrain et al., 2023).

Sabut kelapa telah menunjukkan potensi sebagai media penyaring yang efektif dalam mengurangi COD. Sabut kelapa juga memiliki sifat antibakteri, bersifat asam (yang membantu dalam penguraian bahan organik) (Setiawan et al., 2022). Kerikil merupakan salah satu media penyangga yang sering digunakan, media penyangga ini membantu menjaga struktur media filter agar tetap stabil dan memberikan jalur aliran yang baik untuk air (Puspita et al., 2023).

Berdasarkan analisis ANOVA Two-way pada gambar 4.11 waktu detensi dan ketebalan media berpengaruh signifikan. Menurut (Kurniawati dan Sanuddin, 2020), semakin lama waktu kontak air limbah dengan media maka akan semakin banyak polutan yang akan diikat oleh karbon aktif. Ketinggian media berpengaruh terhadap penurunan kadar COD dalam air limbah, semakin tinggi media pada proses filtrasi maka penempelan dan penyerapan partikel akan berlangsung lebih baik (Saputra et al., 2023).

Hasil setelah pengolahan COD pada limbah domestik pada penelitian ini sebesar 125,6 mg/l, menunjukkan konsentrasi COD tidak memenuhi standar baku mutu terhadap pembuangan dan atau pemanfaatan lebih lanjut sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran 6 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Nasional Kelas 3 dengan batas maksimum COD adalah 40 mg/L. Menurut (Rusdianto et al., 2022), Semakin besar ketebalan karbon aktif maka efisiensi penurunan kadar COD juga semakin besar. Hal tersebut dipengaruhi oleh media filter karena semakin tebal media penyaringan semakin baik hasil penyaringannya dan semakin baik komposisi susunan media penyaringan maka akan semakin baik pula hasil penyaringannya.

Hasil Persentase Penyisihan Parameter TSS

Data penelitian menunjukkan konsentrasi TSS (*Total Suspended Solid*) mengalami penurunan setelah melalui proses filtrasi. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Analisis TSS Pada Reaktor 1

Waktu detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal TSS mg/l	Konsentrasi TSS akhir (mg/l)			Konsentrasi Rata-rata TSS akhir mg/l	Penyisihan Persentase TSS (%)		
		Pengulangan						
		1	2	3				
30 menit	136,9	101,5	104,7	97,7	101	26		
60 menit	136,9	84	79	89	84	38,8		
90 menit	136,9	61,2	62,8	60,2	61	55,1		

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 9. Analisis TSS Pada Reaktor 2

Waktu detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal TSS mg/l	Konsentrasi TSS akhir (mg/l)			Konsentrasi Rata-rata TSS akhir mg/l	Penyisihan Persentase TSS (%)		
		Pengulangan						
		1	2	3				
30 menit	136,9	79,1	78	79,9	79	42,3		
60 menit	136,9	59,7	55,8	55,6	57	58,3		
90 menit	136,9	21,6	32,1	31,9	28,5	79,2		

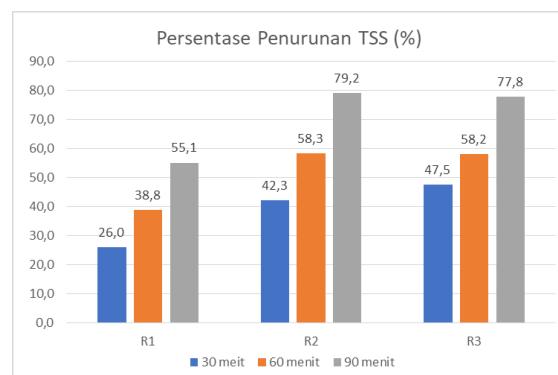
Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Tabel 10. Analisis TSS Pada Reaktor 3

Waktu detensi	Konsentrasi Rata-rata Awal TSS mg/l	Konsentrasi TSS akhir (mg/l)			Konsentrasi Rata-rata TSS akhir mg/l	Penyisihan Persentase TSS (%)		
		Pengulangan						
		1	2	3				
30 menit	136,9	74,6	70,8	70,2	72	47,5		
60 menit	136,9	59,2	56,8	55,7	57	58,2		
90 menit	136,9	30,2	30,7	30,2	30	77,8		

Sumber: Hasil Penelitian, 2025

Data persentase penyisihan TSS pada tabel 8, 9 dan 10 dapat diplotkan menjadi grafik persentase penyisihan TSS pada gambar 3 berikut:



Gambar 3 Grafik Persentase Penyisihan TSS

Kadar awal TSS pada penelitian ini sebesar 139,2mg/l. Setelah melalui proses filtrasi nilai akhir TSS menjadi 28,5 mg/l dengan persentase penyisihan 79,2%. Penurunan konsentrasi TSS dipengaruhi oleh reaktor dengan kombinasi media serabut kelapa, krikil dan karbon aktif kulit kakao. Kulit kakao adalah limbah lignoselulosa yang mengandung komponen utama berupa lignin

20-27,95%, selulosa 36,23%, dan hemiselulosa 1,14%. Kandungan selulosa yang cukup tinggi. Komposisi kimia kulit kakao berdasarkan berat kering adalah kadar abu 10,65%, protein 6,4%, lemak 1,5%, dan serat kasar 27,6%. Kulit kakao dengan serat kasar yang lumayan tinggi dan kadar abu yang rendah serta mengandung selulosa dan lignin yang tinggi sangat berpotensi untuk dapat diolah lebih lanjut untuk dijadikan sebagai adsorben karbon aktif guna menurunkan parameter pencemaran (Putri dan Mirwan, 2020). Kerikil sebagai media filternya, media filter pada unit filter berfungsi untuk menyaring pengotor yang terdapat dalam air, sehingga output air yang dihasilkan bersih (Ardiatama et al., 2020). Kerikil juga memiliki pori antar media kerikil lebih kecil sehingga mampu menahan partikel TSS lebih banyak (Meicahayanti et al., 2021).

Berdasarkan analisis ANOVA Two-Way pada gambar 4.14 waktu detensi dan ketebalan media berpengaruh signifikan. Menurut (Bermuli et al., 2023), ketebalan media filter yang digunakan dapat mempengaruhi penurunan kadar TSS pada air limbah domestik, karena semakin tebal atau tinggi media yang digunakan maka penurunan kadar TSS akan semakin lebih baik. Selain itu waktu kontak yang lebih lama akan memberikan kesempatan untuk bereaksi, mengikat dan mengendap antara air limbah yang diolah dengan media filter. Hal ini tentu dapat mempengaruhi penurunan parameter TSS (Hidayah et al., 2019).

Hasil setelah pengolahan TSS pada limbah air limbah domestik pada penelitian ini sebesar 28,5 mg/l, menunjukkan konsentrasi TSS memenuhi standar baku mutu terhadap pembuangan dan atau pemanfaatan lebih lanjut sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran 6 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Nasional Kelas 3 dengan batas maksimum TSS adalah 100 mg/l. Menurut (Mas'ulah dan Hendrasarie, 2025), ukuran partikel media yang digunakan juga berpengaruh dalam menurunkan kadar TSS, yang dimana jika semakin kecil ukuran partikel media yang digunakan maka akan semakin tinggi efektivitas penurunan TSS yang didapatkan.

KESIMPULAN

Kadar air limbah domestik Penginapan atau Kost X setelah dilakukan pengolahan

metode filtrasi pada variasi reactor 2 (media kerikil 5 cm, karbon aktif kulit kakao 30 cm, serabut kelapa 15 cm) dan waktu detensi 90 menit penyisihan TSS sebesar 28,5 mg/l (79,2%), sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 Lampiran 6 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Nasional Kelas 3. Namun untuk penyisihan parameter BOD dan COD masing-masing hingga 21,3 mg/l (85%) dan 125,6 (65%).

SARAN

Berikut merupakan saran yang dapat diusulkan untuk penelitian:

1. Melakukan penelitian lanjutan dengan parameter pencemar lain pada air limbah domestik dengan menggunakan metode filtrasi media filter serabut kelapa dan karbon aktif kulit kakao, dengan memperhatikan musim panen buah kakao, karena buah kakao bersifat musiman, perlu mempertimbangkan ketersediaan bahan baku secara berkelanjutan.
2. Melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan variabel ketebalan media yang lebih tinggi dan waktu detensi yang lebih lama, karena berdasarkan penelitian ini, semakin tinggi ketebalan dan semakin lama waktu detensi, semakin efektif dan efisien penyaringan polutan dalam air limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Ferawanda, F., Santoso, T., & Afadil, A. (2023). Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Penyerap Logam Timbal dalam Oli Bekas. Media Eksakta, 19(2), 102-109.
- Ardiatma, D. O. D. I. T., & Ilyas, N. I. H. (2020). Pengaruh Diameter Media Filtrasi Zeolit Terhadap Turbidity, Total Dissolved Solids Dan Total Suspended Solids Pada Reaktor Filter. Jurnal Pelita Teknologi, 15(2), 95-105.
- Bermuli, F. Z., Manganka, I. R., & Dundu, A. K. (2023). Metode Filtrasi Dengan Media Sekam Padi, Arang, Batu Zeolit

- Dan Pasir Kuarsa Untuk Menurunkan Kadar BOD, COD Dan TSS Pada Air Limbah Domestik. TEKNO, 21(86), 1867-1873.
- Faradila, R., Huboyo, H. S., & Syakur, A. (2023). Rekayasa pengolahan air limbah domestik dengan metode kombinasi filtrasi untuk menurunkan tingkat polutan air. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, 22(3), 342-350.
- Hidayah, E. N., Hikmah, S. N. A., & Kamal, M. F. (2019). Efektivitas Media Filter Dalam Menurunkan TSS Dan Logam Fe Pada Air Sumur Gali. Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan), 5(2).
- Ikbal, M., Firmansyah, A. D. A., Ayu, S. A., Aditya, I., & Permana, M. R. D. (2025). Implementasi Sistem Filtrasi Air Berbasis Internet Of Things Dan Fuzzy Logic Dengan Media Filter Limbah Sabut Kelapa Bertenaga Mikrohidro Untuk Kebutuhan Mandi, Cuci Dan Kakus. Aisyah *Journal Of Informatics and Electrical Engineering* (AJIEE), 7(1), 80-86.
- Kurniawati, E., & Sanuddin, M. (2020). Metode filtrasi dan adsorpsi dengan variasi lama kontak dalam pengolahan limbah cair batik. Riset Informasi Kesehatan, 9(2), 126-133.
- Maliga, I., Rafi'ah, R. A., Lestari, A., Pratama, D. B., & Febriansyah, D. (2022). Penyuluhan Pengelolaan Air Limbah Greywater Rumah Tangga Dalam Upaya Meningkatkan Derajat Kesehatan Masyarakat. ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi, 1(2), 259-263.
- Meicahayanti, I., Adnan, F., & Suprayitno, M. R. B. (2022). Pengaruh Jenis Media Pada Trickling Filter Terhadap Pengolahan Limbah Cair Tahu. Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL, 5(2), 44-51.
- Mas'ulah dan Hendrasarie, N. (2025). Efektivitas Kombinasi Filtrasi dan Adsorbsi Menggunakan Green Media untuk Mengolah Parameter Organik, Besi dan Mangan Di Sidoarjo. Jurnal Serambi Engineering, 10(3).
- Natsir, M. F., Amaludin, Liani, A. A., & Fahsa, A. D. (2021). Analisis Kualitas BOD, COD, Dan TSS Limbah Cair Domestik (Grey Water) Pada Rumah Tangga Di Kabupaten Maros 2021. Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK), Vol 4 No.1.
- Nurfahma, N., Rosdiana, R., & Adami, A. (2021). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao sebagai Media Adsorpsi Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur. Jurnal TELUK: Teknik Lingkungan UM Kendari, 1(1), 8-13.
- Prastika, A., & Muzakhar, S. S. A. (2023). Analisis Pemanfaatan Limbah Biomassa Sebagai Basis Pengembangan Energi Terbarukan Di Kabupaten Jember. J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah Dan Teknologi Teknik Mesin, Vol. 8 No.1.
- Pungus, M., Palilingan, S. C., & Tumimomor, F. (2019). Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi. Fullerene Journal of Chemistry, 4(2), 54-60.
- Puspita, S. G., Rosariawari, F., Cahyonugroho, O. H., & Amalia, A. (2023). Efektivitas Kombinasi Slow Sand Filter Media Geotekstil dan Karbon Aktif untuk Menyisihkan Nilai Permanganat dan Total Coliform. INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi, 2(6), 1038-1046.
- Putri dan Mirwan (2020). Pemanfaatan Limbah Jagung dan Kulit Kakao sebagai Adsorben pada Pengolahan Limbah Cair Batik. Seminar Nasional (ESEC) 2020.
- Rusdianto, R., Akbari, T., & Fitriyah, F. (2022). Efisiensi adsorpsi arang tempurung kelapa (*cocos nucifera* l) dalam menurunkan kadar bod, cod, tss dan ph pada limbah cair detergen rumah tangga. Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS), 5(1), 73-83.

Saputra, E., Akbar, F., Chairani, M., & Adiningsih, R. (2023). Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga Dengan Filtrasi Downflow. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mapaccing*, Vol 1 No. 1

Setiawan, M. D., & Riyadi, A. (2024). Pemanfaatan Sabut Kelapa Yang Diaktifkan Dengan Pva Gel Sebagai Media Bio Reaktor. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(1), 252-265.

Sumarni, N. K., & Soleh, U. F. (2021). Limbah Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera L.*) sebagai Sumber Pewarna Kain. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 7(3), 186-193.

Yetri, Y. (2021). *Potential Activated Carbon of Theobroma cacao L. Shell for Pool Water Purification* in Politeknik Negeri Padang. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 12(1), 32-38