

Efektivitas Karang Jahe (*Coral Chip*) Dalam Penurunan Amoniak, Suhu, Dan pH Pada Limbah Cair Domestik Dengan Metode Biofilter *Anaerob-Aerob* dengan Media Karang Jahe

M.Ardian Saputra, Yusmidiarti*, Mualim

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu

*Corresponding author: yusmidiarti@poltekkesbengkulu.ac.id

Info Artikel: Diterima ..bulan Juli 2024 ; Disetujui Bulan Desember 2024 ; Publikasi bulan Desember 2024

ABSTRACT

Liquid waste that is not treated before being discharged into water bodies poses a risk to health, to the community and disrupts the environmental ecosystem. In general, domestic liquid waste is divided into two categories: black water and gray water. This study aims to determine the decrease in ammonia levels, temperature, and pH in domestic liquid waste after treatment with the anaerobic-aerobic biofilter method. This type of research is a pure experimental study (True Experiment) with a pretest-posttest design with a control group (pretest-posttest with control group). The pretest was carried out on both experimental groups, and after some time, the post-test was carried out, and the results were known as the effect of the treatment. Using the paired sample T-Test statistical test. The results of the measurements of ammonia, temperature, and pH of domestic liquid waste that have been carried out are then compared with the applicable standards based on the Regulation of the Minister of Environment and Forestry Number 68 of 2016 concerning Domestic Wastewater Quality Standards. The results of the study after treatment with the anaerobic-aerobic biofilter method of coral chip media in domestic liquid waste experienced a decrease in ammonia levels of 92.84% with an average of 0.07 mg / L, $p = 0.000$. While at a temperature level of 21.7% with an average of 29.9°C, $p = 0.020$ and at a pH level of 7.8% with an average of 8.3, $p = 0.003$. From the results of the study it can be concluded that there is a significant difference in the decrease in ammonia levels with a p-value (0.000) < 0.005, There is a significant difference in the decrease in pH levels with a p-value (0.003) < 0.005, there is no significant difference in the decrease in temperature levels because the p-value (0.020) > 0.005, this is because the temperature value at the time of the pre-test and post-test has an average of 30.30C which means it has met the ammonia level limit requirements. The conclusion of the study is that ginger coral (*Coral Chip*) in domestic liquid waste can reduce ammonia, temperature and pH levels. The research suggestion is that the results of the study can be used as a reference for further researchers

Keyword : Domestic liquid waste; anaerobic-aerobic biofilter; ammonia; temperature; pH

ABSTRAK

Limbah cair yang tidak diolah sebelum dibuang pada badan air menimbulkan risiko bagi kesehatan, bagi masyarakat dan terganggunya ekosistem lingkungan. Secara umum limbah cair domestik dibagi menjadi dua kategori : yaitu *black water* dan *grey water*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahuinya penurunan kadar amoniak, suhu, dan pH pada limbah cair domestik setelah perlakuan dengan metode *biofilter anaerob-aerob*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian experiment murni (*True Experiment*) dengan desain *pretest-posttes* dengan kelompok kontrol (*pretest-posttest with control group*). *Pretest* dilakukan pada kedua kelompok eksperimen, dan setelah beberapa waktu, *post-test* dilakukan, dan hasilnya dikenal sebagai pengaruh perlakuan. Dengan menggunakan uji statistik uji *paired sampel T-Tes*. Hasil pengukuran amoniak, suhu, dan pH limbah cair domestik yang telah dilakukan selanjutnya dibandingkan dengan standar yang berlaku berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Adapun hasil penelitian setelah perlakuan dengan metode *biofilter anaerob-aerob* media karang jahe (*coral chip*) pada limbah cair domestik mengalami penurunan pada kadar amoniak sebesar 92,84% dengan rata-rata 0,07 mg/L, $p = 0,000$. Sedangkan pada kadar suhu sebesar 21,7% dengan rata-rata 29,9°C, $p = 0,020$ dan pada kadar pH sebesar 7,8% dengan rata-rata 8,3, $p = 0,003$. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar amoniak dengan nilai p-value (0,000) < 0,005, Ada perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar pH dengan nilai p-value (0,003) < 0,005, tidak ada perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar suhu karena nilai p-value (0,020) > 0,005, hal ini dikarenakan nilai suhu pada saat pre-test dan post-test memiliki rata-rata 30,3°C yang artinya sudah memenuhi syarat batas kadar amoniak. Kesimpulan penelitian bahwa karang jahe (*Coral Chip*) pada limbah cair domestik dapat menurunkan kadar amoniak, suhu dan pH. Saran penelitian yaitu hasil penelitian dapat dijadikan bahan acuan bagi peneliti selanjutnya.

Kata Kunci : Limbah Cair Domestik; biofilter anaerob-aerob; amoniak; suhu; pH

PENDAHULUAN

Air limbah domestik, juga disebut air limbah rumah tangga, adalah limbah cair yang dihasilkan dari sisa yang dibuang dari mandi, cuci dan operasi dapur. Kotoran adalah campuran bahan mineral dan organik dalam bentuk partikel kecil dan besar, benda padat, dan sisa-sisa bahan larutan terapan (Juniati & Sulastri, 2023). Secara umum limbah cair domestik dibagi menjadi dua kategori : yaitu *black water* dan *grey water*. *Black water* ini bersumber dari toilet serta biasanya ditampung di septic tank. Sedangkan *grey water* atau biasa disebut air limbah buangan merupakan bagian dari limbah cair domestik yang tidak dibuang melalui toilet, seperti air mandi, air cucian, dan air cuci dapur. Ini menyumbang sekitar 75-90% dari air limbah cair domestik, dan sebagian besar terdiri dari bahan-bahan yang tidak terkandung dalam air. Sedikit demi sedikit jumlahnya meningkat seiring dengan populasi pertumbuhan penduduk (Bimrew Sendekie Belay, 2022).

Salah satu parameter penting yang perlu diukur dalam air limbah adalah kadar amoniak. Kadar amoniak dalam air limbah menjadi perhatian karena dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Amoniak adalah senyawa nitrogen yang umumnya ditemukan dalam air limbah. Amoniak dapat diolah dan dihilangkan dengan cara reaksi biologis. Reaksi biologis yang terjadi secara berurutan antara nitrifikasi dan denitrifikasi merupakan proses biologis untuk mengolah dan menghilangkan ammonium dalam bentuk gas N₂ (Al Kholif & Sugito, 2020)

Keunggulan teknologi *biofilter* termasuk pengoprasian yang mudah, sedikit lumpur yang dihasilkan dari proses filtrasi, ketahanan terhadap fluktuasi debit aliran dan beban (konsentrasi), tingkat efisiensi penyisihan beban pencemar yang tinggi dalam pengolahan limbah cair, dan kemampuan untuk menghilangkan padatan tersuspensi dengan baik (Apelabi et al., 2021). Selain itu, *biofilter* berfungsi sebagai penyaring air limbah. Setelah difilter, konsentrasi air limbah yang mengandung *suspended solids* dan bakteri *E.coli* akan turun. Dengan menggunakan sistem aliran dari bawah ke atas untuk menyaring, efisiensi penyaringan akan sangat tinggi karena kecepatan partikel pada air buangan akan dikurangi dan partikel yang tidak terbawa aliran ke atas akan mengendap di dasar bak filter. Proses ini dapat digunakan untuk pengolahan air limbah dengan kapasitas kecil (Mualim et al., 2023).

Media yang digunakan sebagai tempat berkembang biaknya mikroorganisme adalah karang jahe. Karang jahe sering digunakan sebagai filter di akuarium untuk menjernihkan air dan menurunkan kadar amoniak. Karang jahe digunakan sebagai media biofiltrasi untuk mengurangi kontaminasi pada limbah cair domestik. Karang jahe ini berfungsi sebagai tempat hidup dan berkembang biak mikroba dalam menguraikan limbah karena sifatnya yang berongga (porous). Karang jahe dengan berbagai ukuran digunakan sebagai media filter untuk mengurangi kontaminasi pada air limbah. Pada penelitian sebelumnya menurut (Al Kholif & Sugito, 2020) Penyisihan kadar amoniak pada limbah cair domestik dengan menggunakan *system constructed wetland bio-rack* bahwasannya diperoleh hasil yang paling efisien dalam menurunkan kadar amoniak yaitu tanaman lilin air sebesar 35,2%. Selain itu (Al Kholif & Sugito, 2020).

Pada penelitian Widada et al. n.d (2022) menjelaskan bahwa pengolahan limbah domestik menggunakan batu puyuh dapat menurunkan kadar BOD sebesar 15,40 mg/l, COD sebesar 48,33 mg/l, TSS sebesar 23,33 mg/l, minyak dan lemak sebesar 3.33 mg/l, amoniak 8 mg/l dan Total coliform sebesar 2,770. Pada saat ini, peneliti mencoba untuk melanjutkan penelitian sebelumnya dengan pendekatan yang berbeda, yaitu menggunakan pendekatan *biofilter anaerobik-aerobik* pada limbah cair domestik, menggunakan karang jahe sebagai media pertumbuhan bakteri untuk menurunkan kadar amoniak, suhu, dan pH. Tujuan dari penelitian yaitu untuk diketahui penurunan kadar amoniak, suhu, dan pH limbah cair domestik dengan metode biofilter anaerob-aerob dengan media karang jahe.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni (*True Experiment*) dengan desain *pretest-posttest* dengan kelompok kontrol (*pretest -posttest with control group*). Pada desain ini, setiap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan karakteristik yang sama sebelum diberikan perlakuan. *Pretst* dilakukan pada kedua kelompok eksperimen, dan setelah beberapa waktu, *post-test* dilakukan, dan

hasilnya dikenal sebagai pengaruh perlakuan. Adapun rancangan penelitian Kel. Eksperiment (R) dapat dilihat pada Gambar 1.

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Post-test</i>
O₁	X	O¹
O₂	-	O²

Gambar 1. Rancangan Penelitian

Keterangan :

- X : Perlakuan dengan metode biofilter anaerob-aerob dengan bak sebanyak 6 buah
- O₁ : Pretest hari 0 kelompok perlakuan
- O₂ : Pretest hari 0 kelompok kontrol
- O¹ : Posttest setelah perlakuan di hari ke 5
- O² : Posttest tanpa perlakuan

Variabel dalam penelitian ini ialah variabel bebas (*independent*), variabel terikat (*dependent*) dan variabel terkontrol. Jenis variabel ini digunakan untuk melihat bagaimana variabel terikat (Y) mempengaruhi variabel bebas (X).

Populasi yang terlibat dalam penelitian ini adalah 630, terdiri dari 210 liter air bersih dan 420 liter limbah cair rumah tangga yang diambil dari pembuangan akhir rumah tangga di Jl. Indra Giri, Gang 3 Serangkai, Kelurahan Padang Harapan, Kecamatan Gading Cempaka, Kota Bengkulu. Sampel dalam penelitian ini ialah limbah cair domestik diambil sebesar 420 liter yang diambil dari pembuangan akhir rumah tangga di Jl. Indra Giri, Gang 3 Serangkai, Kelurahan Padang Harapan, Kecamatan Gading Cempaka, Kota Bengkulu.

Teknik Pengambilan Sampel Metode “grab sampling” (sesaat) digunakan dalam teknik pengambilan sampel ini karena pengambilan sampel secara tunggal dan tidak membutuhkan waktu yang lama. Pengumpulan data pada penelitian ini ialah dengan melakukan memeriksa sampel limbah cair domestik kadar amoniak, suhu, dan pH di Laboratorium Lingkungan Hidup Kota Bengkulu. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan menggunakan metode analisis univariat. Karakteristik setiap variabel penelitian dijelaskan melalui tabel distribusi dan uji statistik. Analisis Bivariat uji Paired Sampel T-Tes kemudian digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian.

Air limbah domestik yang dipakai dalam penelitian ini di ambil dari pembuangan akhir rumah tangga di Jl. Indra Giri, Gang 3 Serangkai, Kelurahan Padang Harapan, Kecamatan Gading Cempaka, Kota Bengkulu, yang kemudian dilakukan pemeriksaan sampel di Laboratorium Lingkungan Hidup Kota Bengkulu.

HASIL

Hasil pengukuran amoniak, suhu, dan pH limbah cair domestik yang telah dilakukan selanjutnya dibandingkan dengan standar yang berlaku berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Berdasarkan hasil pengujian Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Bengkulu pada parameter amoniak, suhu, dan pH .Tabel 1 menunjukkan bahwa dari hasil pengukuran awal didapatkan nilai amoniak 6,499 Mg/L, Suhu 30,9 °C, dan pH 8,7. Sehingga hasil pengukuran awal kadar amoniak, suhu, dan pH sudah memenuhi syarat berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 tahun 20116 Tentang Baku Mutu Air Limbah Cair Domestik.

Tabel 1.
Kadar Amoniak, Suhu, dan pH Sebelum Perlakuan dengan Metode
Biofilter Anaerob-Aerob Media Karang Jahe (Coral Chip)

Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Nilai Baku Mutu	Keterangan
Amoniak	Mg/L	6,499	10	Memenuhi Nilai Baku Mutu
Suhu	°C	30,9	Suhu udara \pm 30	Memenuhi Nilai Baku Mutu
pH	-	8,7	6,0 – 9,0	Memenuhi Nilai Baku Mutu

Sumber : Data Primer, 2023

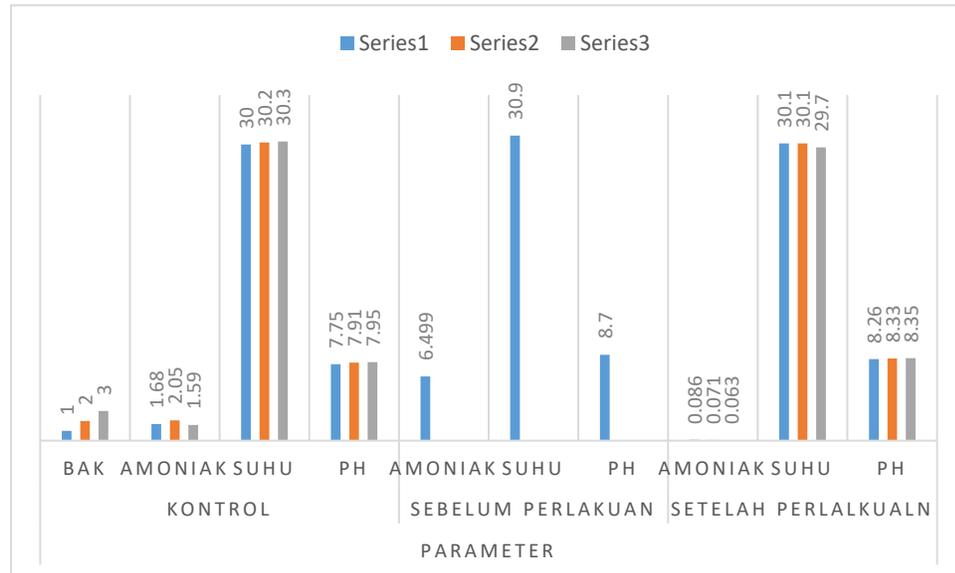
Analisis univariat adalah analisis yang dilakukan untuk satu variabel atau per variabel. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Bengkulu didapatkan pada tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan kadar amoniak, suhu, dan pH. Pada kadar amoniak kelompok kontrol tertinggi yaitu 2,05 mg/L dan terendah 1,59 mg/L dengan rata-rata penurunan kontrol 5,32 mg/L sedangkan pada kadar amoniak kelompok perlakuan dengan hasil tertinggi 0,086 mg/L dan terendah 0,063 mg/L dengan rata-rata penurunan perlakuan 0,07 mg/L. Selanjutnya pada suhu kelompok kontrol tertinggi yaitu 30,3°C dan terendah 30,0°C dengan rata-rata penurunan kontrol 30,1°C sedangkan pada suhu kelompok perlakuan dengan hasil tertinggi yaitu 30,1°C dan terendah 29,7°C dengan rata-rata penurunan perlakuan 29,9°C. Dan pada pH kelompok kontrol tertingginya yaitu 7,95 dan terendah 7,75 dengan rata-rata penurunan kontrol 7,87 sedangkan pada pH kelompok perlakuan didapatkan nilai tertingginya 8,35 dan terendahnya 8,26 dengan rata-rata penurunan perlakuan 8,3.

Tabel 2.
Kadar Amoniak, Suhu, dan pH Setelah Perlakuan dengan Metode
Biofilter Anaerob-Aerob Media Karang Jahe (Coral Chip)

	Parameter					
	Kontrol			Perlakuan		
Bak	Amoniak	Suhu	pH	Amoniak	Suhu	pH
1	1,68	30,0	7,75	0,086	30,1	8,26
2	2,05	30,2	7,91	0,071	30,1	8,33
3	1,59	30,3	7,95	0,063	29,7	8,35
Total	5,32	90,5	23,61	0,22	89,9	24,94
Rata-Rata	1,74	30,1	7,87	0,07	29,9	8,3

Sumber : Data Primer 2023

Adapun hasil yang disajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar 2.



Gambar 2. Gradik Sebelum dan Setelah perlakuan

Berdasarkan hasil uji paired sampel T-Tes, bahwasannya karang jahe efektif dalam menurunkan parameter amoniak dan pH pada limbah cair domestik, akan tetapi pada parameter suhu kurang efektif yang dimana suhu sendiri bergantung pada kondisi lingkungan sekitar.

Tabel 3.

Perbedaan Penurunan Kadar Amoniak, Suhu dan pH pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan

Variabel	Mean	SD	SE	N	p Value
Parameter Amoniak					
<i>Pre control – Post control</i>	6,382	24,37	14,07	3	0,000
<i>Pre Perlakuan- Post Perlakuan</i>	6,505	24,07	13,86	3	0,000
Parameter Suhu					
<i>Pre control – Post control</i>	97,33	157,3	90,83	3	0,396
<i>Pre Perlakuan- Post Perlakuan</i>	9,333	2,309	1,333	3	0,020
Parameter pH					
<i>Pre control – Post control</i>	0,000	2,000	1,154	3	1,000
<i>Pre Perlakuan- Post Perlakuan</i>	-5,666	0,577	0,333	3	0,003

Sumber : Data Primer 2023

PEMBAHASAN

Salah satu indikator pencemaran udara dalam bentuk kabauan adalah amoniak, senyawa kimia dengan rumus NH_3 . Gas amoniak, yang tidak berwarna dan berbau menyengat, biasanya dihasilkan oleh aktifitas mikroba, industri amoniak, pengolahan limbah dan pengolahan batu bara (Sulistiyanto, 2018). Studi sebelumnya Rahayu, D (2019) menunjukkan bahwa kombinasi biofilter anaerob dan aerob ini sangat efektif dalam mengurangi kadar polutan amoniak dalam air limbah RPH. Uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar amoniak turun antara sebelum dan sesudah pengolahan *biofilter anaerob-aerob* media karang jahe. Sebelum pengolahan, kadar amoniak sebesar 6,499 mg/l, dan sesudah pengolahan, rata-rata 0,07 mg/l. Ini dibawah baku mutu 10 mg/l yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.68 Tahun 2016. Dengan rata-rata 92,84% efektivitas, media karang jahe menurunkan kadar amoniak, menunjukkan bahwa pengolahan *biofilter anaerob-aerob* media karang jahe sangat efektif dalam mengurangi kadar amoniak. Bakteri yang terjat pada lapisan media filtrasi akan menguraikan penurunan amoniak dalam air limbah (Farahdiba et al., 2019).

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Benyamin, Y., & Suwari, D. D, 2020). Yang dimana hasil dari penelitian ini mendapatkan hasil kadar yang sudah memenuhi standar baku mutu yang di tentukan tetapi tetap dilaksanakan untuk melihat suatu media terhadap limbah cair tersebut apakah efektif atau tidak. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian (Putri, A. C., Sulistyani, S., & Rahardjo, M, 2017) juga menyatakan bahwa karang jahe memiliki nilai yang signifikan dalam menurunkan kadar amoniak pada limbah cair rumah sakit. Penelitian (Dewi, M. N., Haliza, D., Firmansyah, D. A., Andreansyah, I., & Sandi, S. A, 2022) menunjukkan dari analisa dan pengamatan yang dilakukan dapat diketahui bahwa air limbah yang tidak diolah melalui biofilter tidak memenuhi nilai baku mutu limbah cair, tetapi air limbah setelah melewati system biofilter dapat memenuhi baku mutu limbah cair sehingga air limbah yang dihasilkan ini sudah aman untuk dibuang ke badan air.

Temperatur mempengaruhi laju reaksi, reaksi kimia, kehidupan organisme air, dan penggunaan air untuk aktivitas sehari-hari. Reaksi kimia menyebabkan peningkatan konsentrasi oksigen terlarut dalam air limbah dan penurunan kuantitas oksigen pada permukaan air. Air limbah domestik yang dihasilkan dipengaruhi oleh suhu. Salah satu parameter air limbah adalah suhu, yang dapat mengganggu dan meninggalkan reaksi kimia pada air. Suhu air limbah harus alami, tidak terlalu panas karena akan mengganggu biota air. Suhu melakukan fungsinya untuk melanjutkan aktifitas biologi dan kimia pada air. Uji laboratorium menunjukkan tidak ada pengaruh penurunan suhu pada parameter sebelum dan sesudah pengolahan biofilter anaerob-aerob media karang jahe. Sebelum dan sesudah pengolahan, suhunya adalah $30,9^{\circ}C - 29,7^{\circ}C$. Suhu media karang jahe rata-rata adalah 21,7% dalam menurunkan parameter suhu, menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair domestik kurang efektif dalam menurunkan parameter suhu, karena suhu sendiri sangat memengaruhi kondisi lingkungan sekitarnya. Kadarnya sudah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No.68 Tahun 2016.

Pontensial of hydrogen (pH) adalah parameter yang dapat menunjukkan kadar asam atau basa dalam air. Perubahan pH suatu air mempengaruhi terhadap proses fisika, kimia, dan biologi dari organisme yang hidup di dalamnya. Kadar pH yang baik memungkinkan kehidupan biologis berfungsi dengan baik dalam air. Proses biologis dapat terganggu jika konsentrasi air limbah yang tidak netral mengganggu proses penjernihan. Nilai pH air limbah digunakan untuk mengetahui kondisi keasamaan (konsentrasi ion hidrogen) air limbah. Nilai pH 1-7 menunjukkan kondisi asam, 7-14 menunjukkan kondisi basa, dan pH 7 menunjukkan kondisi netral (Anggraini, 2021). Uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar pH media karang jahe turun antara sebelum dan sesudah pengolahan *biofilter anaerob-aerob*. Kadar pH sebelum pengolahan sebesar 8,7 dan kadar pH sesudah pengolahan rata-rata sebesar 8,3. Kedua nilai ini memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.68 Tahun 2016, yaitu 6-8. Dengan rata-rata 78% efektivitas, media karang jahe menurunkan pH, menunjukkan bahwa pengolahan air limbah cair domestik sangat efektif dalam menurunkan pH. Hasil penelitian Apelabi et al. (2021) ini menunjukkan bahwa proses biofilter kombinasi anaerob-aerob sangat

berdampak pada penurunan kadar amoniak, suhu dan pH pada limbah cair domestik, dengan waktu tinggal lima hari dimana kadar amoniak, suhu dan pH turun.

Penelitian ini sejalan dengan Penelitian (Tamarwut, S. A, 2023) dapat disimpulkan bahwa hasil uji dengan menggunakan media batu karang jahe memiliki nilai signifikan. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Mualim, M., Jubaidi, J., & Krisdiyanta, K. 2023) dapat disimpulkan bahwa menggunakan biofilter anaerob-aerob menunjukkan hasil uji statistik sebelum dan sesudah perlakuan memiliki hasil yang signifikan. Dan penelitian yang dilakukan (Rachmanto, T. A., & Salamah, U. H, 2021) menunjukkan dengan HRT 0 hari pada kaldar amoniak menghasilkan efisiensi 34%.

Keterbatasan dalam penelitian ini dari segi cuaca pada saat penelitian. Sehingga peneliti harus menunggu selang waktu 3-5 hari agar mendapatkan hasil pembuangan limbah rumah tangga tidak jernih karena air hujan. Kemudian, dari segi pembiayaan. Diperlukan karang jahe yang cukup banyak untuk mengisi bak sebagai tempat tumbuh kembang bakteri.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kadar amoniak, suhu, dan pH sebelum perlakuan dengan metode biofilter anaerob-aerob media karang jahe (coral chip) pada limbah cair domestik sebesar 6,499 mg/L untuk karang jahe, 308,7 untuk nilai pH. Kadar amoniak, suhu, dan pH setelah perlakuan dengan metode biofilter anaerob-aerob media karang jahe (coral chip) pada limbah cair domestik mengalami penurunan pada kadar amoniak sebesar 92,84% dengan rata-rata 0,07 mg/L, Sedangkan pada kadar suhu sebesar 21,7% dengan rata-rata 29,9°C, dan pada kadar pH sebesar 7,8% dengan rata-rata 8,3. Ada perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar amoniak dengan nilai p-value (0,000) < 0,005, Ada perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar pH dengan nilai p-value (0,003) < 0,005, Tidak ada perbedaan penurunan yang signifikan pada kadar suhu karena nilai p-value (0,020) > 0,005.. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam desain dan pembuatan peralatan pengolahan limbah domestik yang menghasilkan limbah domestik yang tidak mencemari lingkungan dan tidak berdampak negative pada masyarakat. Dan penelitian ini digunakan sebagai bahan acuan untuk peneliti berikutnya, yang dapat menganalisis penelitian ini dengan memeriksa kadar DO, phospat total maupun koliform total.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Kholif, M., & Sugito, D. (2020). Penyisihan Kadar Amoniak Pada Limbah Cair Domestik Dengan Menggunakan Sistem Constructed Wetland Bio-Rack. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 25–33.
- Anggraini, S. (2021). Karbon Aktif Berbahan Tempurung Kelapa (Cocos Nucifera) Dengan Aktivator H₃po₄ Untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Makan Bakso. 4–5.
- Apelabi, M. M., Rasman, R., & Rostina, R. (2021). Pengaruh Proses Biofilter Aerob Anaerob Terhadap Penurunan Kadar Bod Pada Limbah Cair Rumah Tangga (Studi Literatur). *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 21(1), 104. <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v21i1.2089>.
- Bimrew Sendekie Belay (2022) 'Pengolahan Limbah Cair Domestik Metode Biofilter Aerob', 14, 857 (8.5.2017), pp. 2003–2005.
- Benyamin, Yanti, and Dodi Darmakusuma Suwari. "Efektivitas Pengolahan Limbah Cair RSUD Kefamenanu Melalui Proses Filtrasi Effectiveness of Liquid Waste Treatment of RSUD Kefamenanu Through Filtration Process."
- BPS, B.P.S. (2022) 'Pencemaran Air di Indonesia', Databoks, p. 1. Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/03/24/pencemaran-air-terjadi-di-10-ribu-desakelurahan-indonesia>.
- Hidayat, N. F. H., & Eniat, dan E. (2021). Analysis of COD, BOD and DO Levels in Wastewater

- Treatment Instalation (IPAL) at Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Dinas PUP-ESDM Yogyakarta. *IJCER (International Journal of Chemistry Education Research)*, 78–83. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol5.iss2.art5>.
- Juniati, I., & Sulastris, S. (2023). PEMANFAATAN LIMBAH KACA BEKAS SEBAGAI BIOFILTER AEROBIK DALAM PENURUNAN KONSENTRASI BOD AIR LIMBAH DOMESTIK. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 6(1), 32–44. <https://doi.org/10.47080/jls.v6i1.1947>.
- Khaliq, Al. (2019) 'Analisis sistem pengolahan air limbah pada kelurahan kelayan luar kawasan IPAL pekapuran raya PD PAL Kota Banjarmasin', *Jurnal Poros Teknik*, 7(1), pp. 34–42.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor R: P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia, 1–13.
- Mualim, Mualim, Jubaidi Jubaidi, and Krisdiyanta Krisdiyanta. "PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DOMESTIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE BIOFILTER ANAEROB–AEROB." *Mitra Rafflesia (Journal of Health Science)* 15.2 (2023): 73-79.
- Pramita, Al., Prasetyanti, D.N. and Fauziah, D.N. (2020) 'Penggunaan Media Bioball dan Tanaman Kayu Apu(Pistia stratiotes) Sebagai Biofilter Aerobik Pada Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga', *Journal of Research and Technology*, 6(1), pp. 131– 136. Available at: <https://www.journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/148>.
- Rahayu, Dwi. "Penurunan Kadar Cod, Tss, Dan Nh3-N Pada Air Limbah Rumah Potong Hewan Dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob Menggunakan Media Bioball." *Jurnal Purifikasi* 19.1 (2019): 25-36.
- Rachmanto, Tuhu Agung, and Umi Hafilda Salamah. "Pengaruh Media Biofiltrasi Anaerob untuk Mendegradasi COD, TSS, dan NH3-N pada Limbah Cair Pencucian Ikan." *Prosiding ESEC 2.1* (2021): 117-121.
- Rahmat, B. and Mallongi, Al. (2018) 'Studi Karakteristik dan Kualitas BOD dan COD Limbah Cair', *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK)*, 1(69), pp. 1–16.
- Ratnawati, R. and Ulfah, S.L. (2020) 'Pengolahan Air Limbah Domestik menggunakan Biosand Filter', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), pp. 8–14. Available at: <https://doi.org/10.14710/jil.18.1.8-14>.
- Rosidin, H. I., Nurmiyanto, Al., Ardhayanti, L. I., Lingkungan, J. T., Tekni, F., & Indonesia, U. I. (2018). Unjuk Kerja Tray Bioreactor Dengan Media Penyangga Batu Andesit Dalam Meningkatkan Kualitas Air Olahan Parameter Cod Dan Tss Pada Ipal Komunal. *Tray Bioreactor Performance Using Andesit Stone As A Supporting Media To Improving Processed Water Quality Param.* 1–12.
- Sari, M., Mahyuddin, Simarmata, M. M., Susilawaty, Al., Wati, C., Munthe, S. Al., Hidayanti, R., NNPS, R. I. N., Fatma, F., Saputra, H. Al., Saputra, H. M., & Hulu, V. T. (2020). *Kesehatan Lingkungan Perumahan*. http://repositori.uin-alauddin.ac.id/19812/1/2020_Book_Chapter_Kesehatan_Lingkungan_Perumahan.pdf
- Sasmoko, D., Rasminto, H. and Rahmadani, Al. (2019) 'Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeuhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga', *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1), pp. 25–34. Available at: <https://doi.org/10.26877/jiu.v5i1.2993>.
- Selsi, I. and. (2020). Penurunan Kadar Amoniak Pada Limbah Cair Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*).
- Sulistiyanto, H. (2018). Perbedaan Kadar Amonia Pada Air Limbah Berdasarkan Perlakuan Pengawetan Dan Lama Waktu Penyimpanan. *Analisis Kesehatan*, 1–8. <http://repository.unimus.ac.id/3275/1/Manuscript.pdf>

Temarwut, Siti Ariyanti. Efektivitas media biofilter baru karang jahe dan sabut tempurung kelapa dalam menurunkan kadar BOD, COD dan TSS pada air limbah domestik (grey water) di pulau kodingareng lombo tahun 2022= Effectiveness of ginger coral stone and coconut shell biofilter media in reduce BOD, COD and TSS levels in domestic (grey water) on kodingareng lombo island in 2022. Diss. Universitas Hasanuddin, 2023.

Widada, Al. (2022) Diyanta Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu, K., & Kesehatan Lingkungan, J. (n.d.). PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DOMESTIK METODE BIOFILTER AEROB. In Jurnal Mitra Rafflesia (Vol. 14).

Zairinayati, Mohamad Rifal, Rose Novita S, at all (2022) 'Pencemaran Lingkungan Book.pdf'