



Efektivitas Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) Sebagai Agen Fitoremediasi Penyerapan Fosfat Pada Air Limbah Laundry Di Kota Medan

Anggi Nai Fitri Rambe, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Della Ivanka, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Maria Olivia Anastasya Silaban, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Teresia Junetti Rajagukguk, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Marlinda Nilan Sari, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Adelia Febriyossa, Universitas Negeri Medan, Indonesia
Corresponding author E-mail: angginaini14@gmail.com

Abstract

This research aims to determine the effectiveness of the genjer plant (*Limnocharis flava*) in absorbing phosphate pollutants contained in laundry wastewater and to identify environmental factors that influence the effectiveness of the genjer plant (*Limnocharis flava*) in absorbing phosphate pollutants from laundry wastewater. The study was conducted in the Greenhouse of the Biology Department, Universitas Negeri Medan, using the constructed wetland method with variations in laundry wastewater concentrations (25%, 50%, 100%) and clean water as the control. The sample was taken from a laundry business on Jl. Tuasan, Medan City. Over 7 days of observation, parameters such as pH, temperature, turbidity, and the physical condition of the genjer plants were monitored. The results showed that genjer plants were effective in absorbing phosphate, with reduced turbidity and stabilized pH and temperature, with the 50% concentration treatment being the most optimal. This research is expected to serve as a reference for the application of phytoremediation technology using genjer plants (*Limnocharis flava*) as an environmentally friendly alternative for laundry wastewater treatment.

Keywords: *Limnocharis flava*, phytoremediation, limbah laundry

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tanaman genjer (*Limnocharis Flava*) dalam menyerap polutan fosfat yang terkandung di dalam limbah laundry dan mengidentifikasi faktor lingkungan yang memengaruhi keefektifitasan tanaman genjer (*Limnocharis Flava*) dalam menyerap polutan fosfat pada air limbah laundry. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Jurusan Biologi, Universitas Negeri Medan, menggunakan metode *constructed wetland* dengan variasi konsentrasi limbah laundry (25%, 50%, 100%) dan kontrol air bersih. Sampel yang digunakan diambil dari usaha laundry di Jl. Tuasan Kota Medan. Selama 7 hari pengamatan, parameter seperti pH, suhu, kekeruhan, dan kondisi fisik tanaman genjer diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman genjer efektif dalam menyerap fosfat, dengan penurunan kekeruhan dan stabilitas pH serta suhu pada konsentrasi 50% sebagai perlakuan paling optimal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penerapan teknologi fitoremediasi menggunakan tanaman genjer (*Limnocharis Flava*) sebagai alternatif ramah lingkungan untuk pengolahan limbah laundry

Kata Kunci: *Limnocharis flava*, fitoremediasi, laundry wastewater

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu elemen terpenting bagi kehidupan di bumi, yang digunakan oleh berbagai makhluk hidup, termasuk manusia, hewan, dan tumbuhan. Meskipun air selalu beredar melalui siklus hidrologi, kualitas air bersih yang tersedia semakin terancam akibat pencemaran yang berasal dari aktivitas manusia, seperti mencuci pakaian dan kendaraan. Pencemaran air ini dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, terutama ekosistem perairan yang sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air (Bahtiyar, 2018). Untuk mengatasi masalah tersebut, pemerintah Indonesia telah memberlakukan kebijakan pengelolaan air bersih yang dituangkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, yang menekankan pentingnya menjaga kualitas air dari berbagai sumber pencemaran (Nisa et al., 2018).

Salah satu penyumbang utama pencemaran air adalah limbah laundry, yang berasal dari penggunaan deterjen dalam kegiatan pencucian. Limbah ini mengandung senyawa fosfat dan surfaktan seperti *Linear Alkylbenzene Sulfonates* (LAS), yang memiliki potensi mencemari lingkungan jika dibuang langsung ke saluran air tanpa pengolahan yang memadai. Menurut beberapa penelitian, limbah deterjen menyumbang sekitar 70% kandungan fosfat dalam air limbah rumah tangga, yang dapat berdampak buruk bagi ekosistem perairan dengan menyebabkan eutrofikasi dan penurunan kadar oksigen di perairan (Puspita & Mirwan, 2021; Yusmidiarti, 2016).

Untuk mengatasi masalah pencemaran akibat limbah laundry, salah satu metode yang sedang dikembangkan adalah fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan teknik pemulihan lingkungan yang memanfaatkan tanaman untuk menyerap dan menguraikan polutan dari air, tanah, atau sedimen yang terkontaminasi. Metode ini ramah lingkungan, biaya rendah, dan telah terbukti efektif dalam mengurangi berbagai jenis polutan, termasuk logam berat dan senyawa organik lainnya (Sukono, 2020). Tanaman genjer (*Limnocharis flava*), yang sering ditemukan di area berlumpur atau rawa, merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi besar untuk digunakan dalam fitoremediasi limbah laundry, karena kemampuannya menyerap fosfat dan logam

berat dari air yang terkontaminasi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas tanaman genjer dalam menyerap berbagai jenis polutan. Misalnya, penelitian oleh Avlenda (2009) dan Hermawati et al. (2005) menunjukkan bahwa genjer dapat mengurangi kandungan logam berat seperti timbal (Pb) dalam air yang tercemar. Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa genjer mampu menurunkan parameter pencemar lainnya, seperti BOD, COD, DO, TSS, sulfat, dan fosfat (Amalia et al., 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa genjer memiliki potensi besar sebagai agen fitoremediasi, terutama untuk air limbah yang mengandung polutan fosfat.

Meskipun genjer telah terbukti efektif dalam menyerap beberapa polutan, kemampuan tanaman ini dalam menyerap fosfat dari limbah laundry belum banyak diteliti. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi genjer dalam menyerap fosfat dari air limbah laundry, serta memahami faktor-faktor lingkungan seperti pH, suhu, dan kondisi fisik tanaman yang dapat memengaruhi proses fitoremediasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan genjer dalam menyerap fosfat dan mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi efektivitasnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian berupa true eksperimental yang dilakukan di Rumah kaca Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan. Penelitian ini dilakukan pada bulan September hingga Oktober 2024.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air limbah laundry yang ada di kota medan dan tanaman genjer (*Limnocharis flava*). sedangkan sampel yang digunakan yakni limbah laundry yang ada di salah satu laundry di Jl. Tuasan Kota Medan dan tanaman genjer (*Limnocharis flava*) yang ada di Martubung, Jalan Paus 4 Blok A, Medan Belawan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara dengan kriteria inklusi tanaman genjer yang segar berwarna hijau, tidak ada lubang, serta batangnya yang sehat.

Adapun instrumen dalam penelitian ini yakni jerigen, box container, pH meter, thermometer, kerikil, pasir, sampel air limbah

laundry, air bersih, dan genjer (*Limnocharis flava*).

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel: Sampel air limbah laundry diambil dengan metode grab sampling di siang hari dari pembuangan air limbah laundry yg berada di jl. Tuasan Kota Medan. Jerigen diisi penuh dan langsung ditutup untuk menghindari aerasi dan kemudian diberi label. Pengambilan sampel tanaman genjer (*Limnocharis flava*) di Martubung, Jalan Paus 4 Blok A, Medan Belawan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara yang sesuai dengan kriteria inklusi.
2. Persiapan Aklimatisasi genjer (*Limnocharis flava*) dengan membersihkan genjerna terlebih dahulu menggunakan air bersih kemudian aklimatisasi dilakukan selama 3 hari. Tujuan dari aklimatisasi sendiri ialah penyesuaian genjer di lingkungan baru dan mengamati kondisi tanaman genjer agar bisa beradaptasi dengan air limbah yang akan diolah di dalam reaktor
3. Tahap fitoremediasi dilakukan dengan menyiapkan 4 bak perlakuan dengan variasi konsentrasi air limbah laundry sebagai berikut:
 - a. A (25% air limbah) dengan 8 batang genjer
 - b. B (50% air limbah) dengan 8 batang genjer
 - c. C (100% air limbah) tanpa tanaman genjer
 - d. D (100% air bersih) dan 8 batang genjer
4. Pengamatan paramater setelah perlakuan: Air limbah dan genjer yang telah diberi perlakuan diamati selama 7 hari. Parameter

yang diamati yakni seperti perubaha suhu, pH, kekeruhan, dan kondisi fisik tanaman

Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas analisis deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan dengan cara menghitung nilai efisiensi dan efektivitas penurunan fosfat dalam bentuk tabel serta diagram dari hasil pengamatan dan mendeskripsikan fenomena-fenomena tersebut secara ilmiah (Rusli, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

pH (derajat keasaman)



A (25%)



B (50%)



C(100% air limbah)



D (100% air bersih)

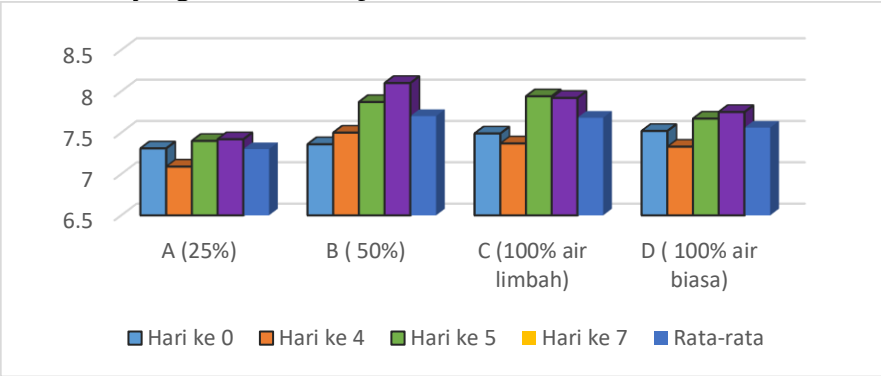
Gambar 3.1 Pengukuran pH pada setiap perlakuan (sumber: dokumentasi pribadi)

Tabel 3.1 Data pengukuran pH perlakuan

Konsentrasi	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 5	Hari ke 7	Rata-rata
A (25%)	7,31	7,09	7,40	7,42	7,30
B (50%)	7,36	7,5	7,87	8,10	7,70
C (100% air limbah)	7,49	7,37	7,94	7,92	7,68
D (100% air biasa)	7,52	7,33	7,67	7,75	7,56

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai pH yang paling tinggi adalah pada perlakuan sampel B yakni konsentrasi 50% yang mana mencapai

angka 7,70 sedangkan rata-rata paling rendah adalah pada perlakuan A yakni pada konsentrasi 25%.

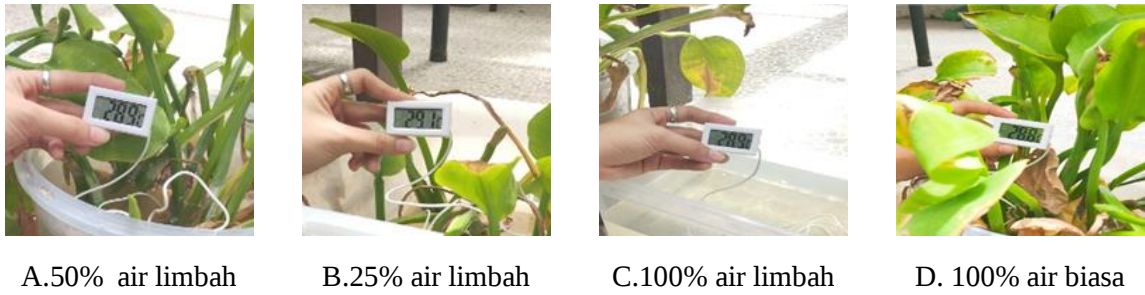


Grafik 3.1 Perubahan pH selama perlakuan

Tabel 3.2 Data pengukuran suhu selama perlakuan

Konsentrasi	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 5	Hari ke 7	Rata-rata
A (25%)	28,5	30,6	30,6	28,9	29.65
B (50%)	29,1	30,4	31	29,1	29,9
C (100% air limbah)	29,5	30,2	31,1	28,9	29.92
D (100% air biasa)	27,8	30,2	30,4	28,8	29.3

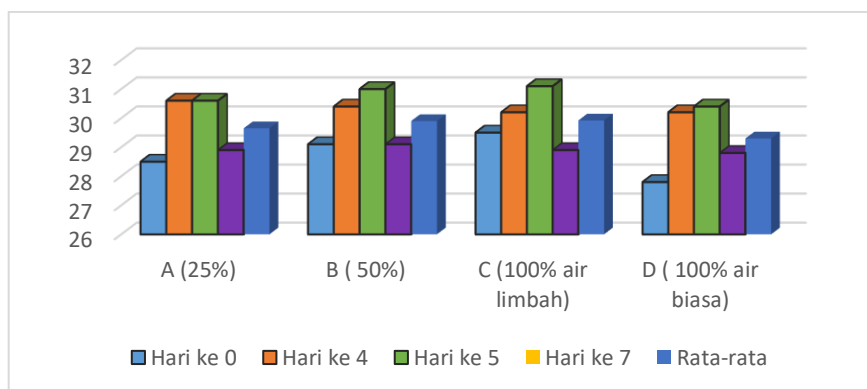
Suhu



Gambar 3.2 Pengukuran suhu saat fitoremediasi dengan berbagai perlakuan (sumber: dokumentasi pribadi)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa rata-rata suhu yang paling tinggi adalah pada perlakuan C yakni pada konsentrasi 100% air limbah. Suhu pada

perlakuan ini mencapai 29.92. sementara itu rata rata suhu yang paling rendah adalah pada perlakuan D yaitu pada konsentrasi 100% air bersih.



Grafik 3.2 Perubahan suhu selama perlakuan

Suhu merupakan tingkatan panas atau faktor lingkungan yang berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Yulianto et al., 2021). Pengukuran suhu pada air limbah

laundry dengan menggunakan thermometer pada air limbah selama perlakuan dapat terlihat pada gambar 4.1.4. Diagram Hasil pengukuran suhu menunjukkan terjadinya fluktuasi dengan rentang suhu 27,8-31,1°C.

Kekeruhan



a



b

Gambar 3.3 Perubahan kondisi air limbah Laundry (a) hari ke-0 dan (b) hari ke -7 (sumber: dokumentasi pribadi)

Tabel 3.3 Data kekeruhan selama perlakuan

Konsentrasi	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 5	Hari ke 7	Rata-rata
A (25%)	Keruh	Keruh	Sedikit keruh	Sedikit keruh	Keruh
B (50%)	Keruh kecoklatan	Keruh kecoklatan	Keruh	Keruh	Keruh kecoklatan
C (100% air limbah)	Coklat	Coklat	Keruh kecoklatan	Keruh kecoklatan	Coklat
D (100% air biasa)	Jernih	Jernih	jernih	jernih	Jernih

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa rata-rata kekeruhan warna air berada dalam kondisi tetap dari hari ke-0 hingga hari ke 3, namun tampak mulai berubah pada hari ke-5 hingga hari ke-7. Konsentrasi A

menjadi sedikit keruh, konsentrasi B menjadi keruh, serta konsentrasi C menjadi keruh kecoklatan.

Pembahasan

pH

Hasil analisa pH berdasarkan tabel menunjukkan bahwa setiap perlakuan konsentrasi memiliki nilai pH yang berbeda beda. Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu kontak tumbuhan genjer terhadap konsentrasi fosfat dalam limbah laundry berpengaruh. Namun, penurunan kadar fosfat tidak selalu linear dan dapat mengalami kenaikan pada beberapa hari karena fosfat yang mengendap kemudian terlarut lagi. Contohnya pada perlakuan A konsentrasi 25% dan B 50% terjadi kenaikan dan penurunan di setiap harinya dikarenakan fosfat yang mengendap terlarut lagi (Silviana & Rachmadiarti 2023). Namun pada perlakuan D (konsentrasi air biasa 100% dengan 8 batang genjer) mengalami kenaikan dan penurunan juga dikarenakan pertumbuhan dan reaksi genjer dengan air biasa tersebut. Berbeda halnya dengan perlakuan C (konsentrasi 100% air limbah) yang juga mengalami penurunan dan kenaikan bukan dikarenakan waktu kontak atau reaksi dengan tanaman genjer karna pada perlakuan ini tanpa menggunakan genjer dan sebagai kontrolnya. Kenaikan pH yang terjadi pada perlakuan C (konsentrasi 100% air limbah) ini dikarenakan faktor lingkungan yang ada di rumah kaca tersebut.

Namun demikian, semua perlakuan konsentrasi memiliki nilai pH yang masih terhitung optimal yakni kisaran 7-8 dan Hal ini sesuai dengan pernyataan dimana Genjer memiliki rentang pH optimal untuk pertumbuhannya antara 6,44 hingga 7,92. Di luar rentang ini, terutama jika pH terlalu rendah atau terlalu tinggi, pertumbuhan dan kemampuan penyerapan fosfatnya dapat terganggu (Bahtiyar, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa pH air berpengaruh dalam menurunkan kadar fosfat yang ada pada air limbah laundry.

Berdasarkan penelitian terdahulu, genjer terbukti mampu menurunkan kadar fosfat dalam limbah laundry hingga 73,88%. Namun, penurunan ini sangat tergantung pada kondisi pH; misalnya, pada pH yang lebih tinggi dari 8, efisiensi penyerapan fosfat bisa menurun drastis (Zahra, 2022). Faktor fisik kimia lingkungan mempengaruhi kelangsungan hidup tanaman Genjer dan laju akumulasi fosfat, diantaranya pH dan suhu air. pH air

sangat mempengaruhi proses biokimiawi dalam air. Kenaikan pH disebabkan adanya proses fotosintesis, denitrifikasi, pemecahan nitrogen organik dan reduksi sulfat. Dalam penelitian ini nilai pH mempengaruhi kelarutan fosfat, karena tidak ada pengadukan dalam perlakuannya menyebabkan fosfat seluruhnya tidak larut dalam air tapi sebagian besar mengendap di sedimen (Zahra, 2022).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Ramadhani dkk, 2023) menyatakan bahwa penurunan kadar fosfat lebih efektif pada pH netral. Misalnya, penelitian dengan Lemna minor dan Azolla microphylla menunjukkan bahwa pH yang lebih rendah berhubungan dengan penurunan kadar fosfat yang lebih signifikan. Ketersediaan Nutrisi: Pada pH tinggi, beberapa nutrisi menjadi kurang tersedia, yang dapat mengurangi efisiensi fitoremediasi.

Secara keseluruhan, pH netral lebih mendukung efisiensi fitoremediasi dibandingkan dengan pH tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa waktu tinggal yang lebih lama dapat meningkatkan efisiensi penurunan fosfat. Dalam keseluruhan, waktu tinggal air limbah dalam constructed wetland berpengaruh pada penurunan kadar fosfat, tetapi efisiensi penurunan tidak selalu linear dan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti jenis tanaman dan kondisi lingkungan.

Suhu

Berdasarkan tabel 3.2 dan grafik 3.2 pengukuran suhu pada perlakuan A dan B menunjukkan perubahan yang terjadi secara fluktuatif. Peningkatan ini mengindikasikan adanya aktivitas kimia dan biologis yang lebih intensif dalam media dengan konsentrasi air limbah yang lebih tinggi. Nilai suhu yang tinggi ini mungkin disebabkan oleh proses dekomposisi materi organik oleh bakteri melalui reaksi kimia maupun biologi, yang menyebabkan peningkatan suhu air seiring dekomposisi bahan organik (Alfatihah et al., 2022). Selain itu, faktor lingkungan seperti kelembapan udara, curah hujan, penguapan, suhu udara, kecepatan angin, dan radiasi matahari juga berkontribusi terhadap perubahan suhu tersebut (Latuconsina, 2019).

Pada perlakuan C, suhu awal sebesar 29,5°C mengalami kenaikan signifikan hingga mencapai 31,1°C pada hari ke-5, sebelum turun kembali pada hari ke-7. Dalam perlakuan ini,

tidak ada tanaman genjer dan proses fitoremediasi tidak terjadi, sehingga sinar matahari yang masuk lebih mudah menembus air dalam reaktor dan peningkatan suhu yang signifikan disebabkan oleh faktor lingkungan dan reaksi kimia dalam air limbah itu sendiri. Sebaliknya, pada perlakuan D suhu meningkat secara stabil dari 27,8°C hingga 30,4°C. Pola yang lebih stabil ini mengindikasikan tidak adanya bahan kimia reaktif dalam air biasa, sehingga perubahan suhu dipengaruhi hanya oleh kondisi lingkungan sekitar tanaman (Rahayuningtyas et al., 2018).

Penelitian ini dilakukan di dalam rumah kaca dengan kondisi yang tidak sepenuhnya terkontrol, namun rentang suhu yang tercatat masih dalam batas normal untuk pertumbuhan tanaman air, yaitu antara 25-30°C. Rentang suhu ini dianggap sebagai suhu mesofilik yang optimal untuk proses fitoremediasi pada tanaman air (Hartanti et al., 2014). Dalam proses fitoremediasi, seperti yang terlihat pada perlakuan dengan berbagai konsentrasi air limbah pada tanaman genjer, peningkatan suhu di sekitar tanaman dapat meningkatkan aktivitas metabolisme, yang memungkinkan penyerapan fosfat menjadi lebih efektif. Hal ini sesuai dengan pendapat Ikawati et al. (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu, semakin efektif pula proses fitoremediasi, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap fosfat dan logam berat.

Suhu berperan penting dalam mengatur laju reaksi kimia dan proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis dan penyerapan nutrisi. Ketika suhu meningkat, reaksi kimia dalam tanaman akan berlangsung lebih cepat. Selain itu, suhu yang lebih tinggi juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan fosfat terlarut, yang pada akhirnya meningkatkan kadar fosfat yang tersedia untuk diserap oleh tanaman. Peningkatan proses oksidasi biologis ini juga meningkatkan kebutuhan akan oksigen terlarut dalam air, yang mendukung proses fitoremediasi secara keseluruhan (Koesputri et al., 2016).

Kekeruhan

Warna awal sampel limbah Laundry memiliki warna abu-abu yang sedikit keruh. Hal ini dikarenakan limbah laundry termasuk golongan grey water. Warna abu-abu yang dihasilkan dari limbah berasal dari campuran

bahan organik dan anorganik yang menghasilkan perubahan warna pada air. Kandungan bahan-bahan dalam grey water berupa minyak dan lemak, sodium, fosfor, nitrogen, garam, serta senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada deterjen, sabun, dan bahan pembersih rumah tangga lainnya (Yuliana dkk, 2020). Dalam penelitian bioremediasi ini, pada hari ke-0 menunjukkan warna keruh dan kecoklatan. Hal ini dikarenakan saat penanaman media genjer, air laundry bercampur dengan suspensi dari pasir dan batu.

Berdasarkan tabel 3.3 didapatkan bahwa pada setiap perlakuan yaitu perlakuan A, B, dan C terjadi penurunan kekeruhan. Pada hari ke-0 hingga hari ke-7, air masih dalam kondisi keruh kecoklatan, namun pada hari ke-5 dan ke-7, terlihat adanya pengurangan tingkat kekeruhan menjadi keruh biasa. Sedangkan pada perlakuan D adalah kontrol, sehingga warna dan tingkat kekeruhan tidak mengalami perubahan, tidak terjadi proses fitoremediasi. Pernyataan tersebut sesuai dengan temuan Nirmala dkk. (2016), yang menyatakan bahwa tingkat kekeruhan menurun setelah dilakukan fitoremediasi, dibandingkan dengan perlakuan yang tidak melibatkan penggunaan tanaman.

Penurunan kekeruhan dapat disebabkan oleh kemampuan akar tanaman genjer dalam fitoremediasi menyerap polutan dari air limbah, termasuk fosfat dan logam berat. Proses ini terjadi melalui akar tanaman genjer yang menyerap nutrisi dan kontaminan dari lingkungan sekitarnya. Hal ini Sesuai dengan pernyataan Novita dkk. (2020), akar tanaman mengambil polutan dan mengakumulasikannya sebagai bahan terlarut dalam tubuh tanaman, sehingga jumlah padatan tersuspensi dalam limbah berkurang. Penurunan jumlah padatan tersuspensi ini menyebabkan penurunan tingkat kekeruhan dan perubahan warna limbah.

Kondisi Fisik Tanaman

Pengamatan morfologi menunjukkan kondisi fisik tanaman genjer selama proses fitoremediasi pada hari ke-0 dan hari ke-7. Pada hari pertama, tanaman genjer tampak segar dan berwarna hijau. Namun, seiring waktu kontak dengan limbah cair laundry, gejala klorosis mulai muncul secara bertahap pada hari ke-5. Pada hari ke-7, banyak daun tanaman mengalami klorosis. Klorosis ini disebabkan oleh gangguan enzim yang bertanggung jawab dalam sintesis klorofil akibat logam berat, serta

kurangnya nutrisi di lingkungan. Beberapa tanaman juga mengalami pengguguran daun, yang disebabkan oleh pelepasan ion melalui daun tua untuk mengurangi kandungan ion dalam tanaman. Fenomena ini terjadi karena penurunan metabolisme akibat kelebihan penyerapan ion (Oktavia et al., 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tanaman genjer (*Limnocharis flava*) terbukti efektif dalam menyerap fosfat pada limbah air laundry, seperti yang ditunjukkan dengan hasil pengukuran pH dan suhu yang tetap berada dalam batas baku mutu lingkungan, yaitu antara pH 6,44 hingga 7,92. Dari hasil penelitian, konsentrasi genjer yang paling efektif adalah pada konsentrasi 50%, di mana pH mencapai 7,70 dan suhu berada pada 29,9°C. Nilai pH dan suhu tersebut mencerminkan kondisi yang ideal untuk mendukung proses penyerapan fosfat oleh tanaman genjer, sekaligus berada dalam batasan yang ditetapkan untuk kualitas air. Faktor lingkungan, terutama pH dan suhu, sangat memengaruhi efektivitas tanaman genjer dalam menyerap fosfat dari limbah cair laundry. Penyerapan fosfat optimal terjadi pada pH netral (sekitar 7), sementara pH di atas 8 dapat menurunkan efisiensi. Suhu juga berperan penting, dengan rentang optimal antara 25-30°C yang meningkatkan aktivitas metabolisme tanaman.

Saran untuk penelitian ini adalah sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan, melakukan uji laboratorium guna mendapatkan data lebih akurat tentang efektivitas genjer dalam menyerap fosfat dari limbah laundry, termasuk analisis kadar fosfat, pH, suhu, dan mekanisme penyerapan fosfat oleh tanaman. Sehingga hasil penelitian dapat menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan metode pengolahan limbah yang lebih efisien dan ilmiah

DAFTAR RUJUKAN

- Alfatihah, A., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2), 76-84.
- Amalia, S., Ghanaim, F., Umi, H., Mohammad, R. (2023). Efektifitas *Limnocharis Flava* Dan *Hydrilla Verticillata* Sebagai Fitoremediator Logam Tembaga. *Alchemy: Journal Of Chemistry*, 11(2), 43-50
- Bahtiyar, A.Y (2018). Analisa Daya Penyerapan Genjer (*Limnocharis Flava*) Terhadap Kandunganlogam Berat Di Berbagai Media Air Tercemar. The 7thuniversity Research Colloquium 2018 STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta.
- Hartanti PI, Haji ATS, and Wirosoedarmo R, 2014. Pengaruh Kerapatan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Terhadap Penurunan Logam Chromium pada Limbah Cair Penyamakan Kulit. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*; 1(2), 31-37.
- Ikawati, S., Zulfikar, A., & Azizah, D. (2013). Efektivitas Dan Efisiensi Fitoremediasi Pada Deterjen Dengan Menggunakan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*) Fitoremediation Effectivity and Efficiency of Yellow velvetleaf (*Limnocharis flava*) for Detergent Orthophosphate. *Jurnal Umrah*, 1-7.
- Koesputri, A. S., Nurjazuli, N., & Dangiran, H. L. (2016). Pengaruh Variasi Lama Kontak Tanaman Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) Dengan Sistem Subsurface Flow Wetlands Terhadap Penurunan Kadar Bod, Cod Dan Fosfat Dalam Limbah Cair Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4), 771-778.
- Latuconsina, H. (2019). Ekologi perairan tropis: prinsip dasar pengelolaan sumber daya hayati perairan. UGM PRESS.
- Nirmala, K., Wardani, S., Hastuti, Y. P., dan Nurussalam, W. (2016). Penentuan Bobot Kayu Apu *Pistia stratiotes* L. Sebagai Fitoremediator Dalam Pendederan Ikan Gurami Lac. Ukuran 3 Cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 186.
- Nisa, A.H., Firdaust, M., Purnomo, B.C. (2018). Deskripsi Kualitas Dan Kuantitas Limbah Cair Usaha Laundry Di Kelurahan Sumampir Kecamatan Purwokerto Utara Kabupaten Banyumas Tahun 2018. *Keslingmas*, 38(2), 124-243.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Jannah, D. A. N., dan Pradana, H. A. (2020). Fitoremediasi

- Air Limbah Laboratorium Analitik Universitas Jember Dengan 27
- Oktavia, Z., Budiyono, B., & Dewanti, N. A. Y. (2016). Pengaruh Variasi Lama Kontak Fitoremediasi Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Terhadap Kadar Kadmium (Cd) Pada Limbah Cair Home Industry Batik "X" Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 238-245.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Jannah, D. A. N., dan Pradana, H. A. (2020). Fitoremediasi Air Limbah Laboratorium Analitik Universitas Jember Dengan Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok dan Lembang. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 7(1), 121-130.
- Puspita, I.S. & Mirwan, M. (2021). Fitoremediasi Limbah Laundry Menggunakan Tanaman Mensiang (*Actinoscirpus Grossus*) Dan Lembang (*Thypa angustifolia L.*). *Enviroous Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1)
- Rahayuningtyas, I., Wahyuningsih, N. E., & Budiyono, B. (2018). Pengaruh Variasi Lama Waktu Kontak dan Berat Tanaman Apu-Apu (*Pistia stratiotes L.*) terhadap Kadar Timbal pada Irigasi Pertanian. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 166-174.
- Ramadhani, A. C., Sitorus, R. J., Muslimin, M., Putri, R. N., & Ernia, R. (2023). Analisis Pengaruh Tanaman Melati Air sebagai Fitoremediasi dalam Mengatasi Pencemaran Air Limpasan Stockpile Batubara. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(2), 2050-2060.
- Rusli, M. (2021). Merancang penelitian kualitatif dasar/deskriptif dan studi kasus. *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 2(1), 48-60.
- Silviana, L., & Rachmadiarti, F. (2023). Fitoremediasi Fosfat dari Detergen Sintetis dengan Menggunakan Lemna minor dan *Azolla microphylla*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(3), 281-289.
- Sukono, G. A., Farhan, H., Evitasari, Dodi, S. (2020). Mekanisme Fitoremediasi: Review. *Jurnal Pengendalian Lingkungan*, 2(2), 40-46.
- Yuliana, Markus, H., Alfons, D. (2020). Air Limbah Laundry: Karakteristik dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Air. *Jurnal Natural*, 16(1) : 25-33
- Yusmidiarti. (2016). Analisis Pengelolaan Limbah Cair Usaha Laundry. *Jurnal Media Kesehatan*, 9(1), 001-113.
- Zahra, F. (2022). Fitoremediasi Limbah Cair Domestik Menggunakan Genjer (*Limnocharis flava*) Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).