

FITOREMEDIASI LIMBAH RUMAH TANGGA DENGAN PEMANFAATAN TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria*) DAN SIRIH GADING (*Epiprennum aureum*)

Latifa Mirzatika Al-Rosyid*¹, Dwi Vebby Ria Yuswantini¹, Sawitri Komarayanti²

¹*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia*

²*Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia*

*Penulis korespondensi: latifa@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Limbah rumah tangga adalah salah satu pencemar yang cukup berbahaya namun sering diabaikan. Adanya limbah rumah tangga yang bercampur dengan air dapat meracuni biota sungai serta mencemari perairan laut, tidak hanya itu limbah rumah tangga atau biasa disebut limbah domestik juga berbahaya bagi manusia karena menyebabkan penyakit berupa tifus, diare dan penyakit berbahaya lainnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian tentang pengolahan limbah rumah tangga yang efektif, efisien, dan tidak membutuhkan biaya mahal yaitu dengan teknik fitoremediasi (menggunakan tanaman sebagai solusi untuk membersihkan air yang tercemar). Tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lidah Mertua (*Sansevieria*) dan Sirih Gading (*Epiprennum aureum*). Tumbuhan tersebut dapat hidup di lingkungan tercemar dan cocok dimanfaatkan untuk pengolahan limbah. Tujuan penelitian adalah (1) Menganalisis kualitas air limbah rumah tangga yang dihasilkan dan (2) Mengetahui efektifitas tanaman lidah mertua dan sirih gading dalam mengurangi kandungan pencemar air limbah rumah tangga. Penelitian dilakukan dengan menganalisis kuantitas dan kualitas air limbah rumah tangga. Parameter yang dianalisis meliputi suhu, dan pH. Percobaan dilakukan pada pot kaca dengan diameter 30 cm berisi 1 L limbah rumah tangga. Pot tanpa perlakuan tanaman digunakan sebagai kontrol. Pengolahan data menggunakan anova satu arah. Air terkontaminasi limbah rumah tangga yang sudah diberi perlakuan 1,2, dan 3 akan didiamkan selama 7 hari. Kemudian setelah 7 hari baru dilakukan pengukuran pH dan warna air. Secara umum, penggunaan tanaman *Sansevieria* mampu memperbaiki kualitas fisik dan kimia limbah cair rumah tangga dibanding dengan tanaman *E. aureum*. Pengukuran pH awal limbah cair sebelum perlakuan adalah 7.7, sementara pada akhir pengamatan menggunakan *Sansevieria* adalah 7.3 dan pada *E. aureum* adalah 7.4. *Sansevieria* dan *E. aureum* memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas air limbah rumah tangga. Nilai pH dan warna air limbah berubah, hal ini dapat dilihat pada perbandingan saat sebelum dan sesudah diberi perlakuan fitoremediasi.

Kata kunci: fitoremediasi, limbah rumah tangga, lidah mertua, sirih gading

1 PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah air limbah domestik yang tidak diimbangi dengan peningkatan badan air penerima baik dari aspek kapasitas maupun kualitasnya, menyebabkan jumlah air limbah yang masuk ke dalam badan air tersebut dapat melebihi daya tampung maupun daya dukungnya. Pencemar domestik di negara-negara berkembang termasuk Indonesia merupakan pencemar terbesar (85%) yang masuk ke badan air, sedangkan di negara-negara maju, pencemar domestik merupakan 15% dari seluruh pencemar yang memasuki badan air (Al-Rosyid & Mangkoedihardjo, 2019).

Mengingat jumlah penduduk Indonesia yang tinggi, maka sumber masukan air limbah domestik juga memiliki input yang sebanding. Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk menanggulangi permasalahan air limbah domestik adalah dengan teknologi fitoremediasi. Fitoremediasi adalah teknik yang menggunakan alat bantu yaitu tumbuhan untuk membersihkan, menghilangkan atau mengurangi kontaminan dalam tanah atau air. Tumbuhan dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi. Oleh karena itu, konservasi keanekaragaman tumbuhan sangat penting untuk menjaga kelestarian tumbuhan (Al-Rosyid *et al.*, 2022).

Keuntungan atau kelebihan utama dari proses fitoremediasi ini adalah lebih murah daripada metode lain untuk mengolah air limbah dan residu kimia. Di lain sisi, proses fitoremediasi ini menghabiskan waktu yang cukup lama agar menyerap, menguraikan, dan membersihkan area yang terkontaminasi, dan itu juga tergantung pada faktor-faktor seperti jenis dan jumlah tanaman yang digunakan, ukuran dan kedalaman area yang terkontaminasi, luas area yang terkontaminasi, dan kondisi air maupun jenis tanah. Sehingga, metode ini dapat bervariasi bergantung pada wilayah yang diolah (Dordio & Carvalho, 2011).

Tujuan penelitian ini adalah (i) menganalisis kualitas air limbah rumah tangga yang dihasilkan dan (ii) Mengetahui efektifitas tanaman lidah mertua dan sirih gading dalam mengurangi kandungan pencemar air limbah.

1.1 Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria*)

Lidah mertua atau bisa disebut tanaman ular telah lama dikenal oleh banyak orang dan mulai dibudidayakan sebagai tanaman hias mulai abad ke-19 (Laimeheriwa, 2013). Tanaman ini dimanfaatkan sebagai tanaman hias dalam pot baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan (Adawiyah *et al.*, 2013). Tanaman ini juga dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional, karena mudah dijangkau masyarakat, baik harga maupun ketersediaannya (Mien *et al.*, 2015).

Lidah mertua dikenali, karena keindahan daun yang bertekstur kaku dan keras, tumbuh tegak dengan anakan disekitar tanaman induk, tidak berbatang, berbunga dan berbiji. Lidah mertua jugamemiliki tampilan daun yang unik, mulai dari warnanya yang hijau tua, hijau muda, hijau abu-abu,perak, kombinasi putih-kuning dan hijau-kuning, disertai model tampilan daun yang cantik denganmodel panjang dan pendek seperti bentuk tongkat, pedang, bulat runcing dan lain-lain (Rosha *et al.*, 2013). Keunikan lain dari tanaman ini adalah pada ketahanan tumbuh pada media tanam yang tidak membutuhkan perlakuan khusus, misalnya dapat tumbuh dengan media yang tingkat kesuburannya kurang, serta tahan dengan media kering dan hidup di banyak kondisi suhu udara, baik dengan pencahayaan maupun tanpa pencahayaan. Selain itu, tanaman ini dijuluki tanaman surkulen, karena memiliki daun yang banyak mengandung air untuk bertahan hidup. Lidah mertuayang semakin bertambah usianya memiliki ukuran daun semakin lebat dan lebar sehingga semakinbesar dan luas penampang daun, maka kemampuan menyerap polutan semakin besar (Adawiyah *et al.*, 2013).

1.2 Tanaman Sirih Gading (*Epipremnum aureum*)

Sirih Gading (*E. aureum*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat mendegradasi polutan (Direktorat Jendral Holtikultura, 2012). Tanaman hias dengan nama latin *Epipremnum aureum* ini masuk dalam famili Araceae berasal dari Australia, Jepang, Indonesia, China, Malenesia (termasuk indonesia), dan India. Sirih gading (*E. aureum*) adalah tumbuhan merambat semi-epifit yang biasaditanam orang sebagai penghias pekarangan atau ruangan.

Tumbuhan anggota suku talas-talasan (Araceae) ini mudah dikenal dari daunnya yang berbentuk hati dan memiliki warna belang kuning cerah hingga kuning pucat, merambat di batang pohon dengan daun yang besar sehingga menutupi batang pohon yang dirambatnya. Apabila ditanam di dalam pot, daunnya mengecil. Potongan cabangnya dapat bertahan hidup cukup lama apabila bagian pangkalnya dicelupkan ke air (Yuniar Putrianingsih & Yusriani

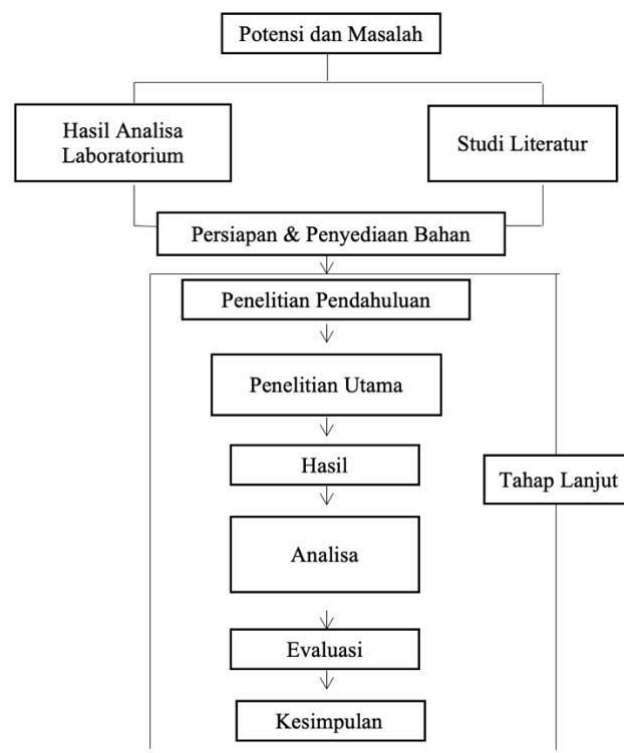
Sapta Dewi, 2022). Tanaman ini bisa hidup dengan baik dalam media tanam tanah maupun air. Jika ditanam di tanah, daunnya akan tumbuh besar hingga menutupi batangnya, namun jika ditanam dalam pot maka besar daun akan menyusut (Sari, 2013).

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak pencemaran polusi di udara adalah dengan melakukan penanaman tanaman yang bisa menyerap polutan. Tanaman dapat berfungsi sebagai adsorben partikel berbagai bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan. Tanaman sirih gading (*E. aureum*) sebagai tanaman hias memiliki manfaat sebagai tanaman anti polutan yang efektif mengurangi pencemaran. Sirih gading mampu mendekomposisi formaldehid, benzena, dan karbon monoksida. Tanaman yang dapat digunakan sebagai agen bioremediasi untuk pereduksi polusi (Sarwono et al., 2022).

2 METODE

2.1 Prosedur Penelitian

Penelitian pengembangan model 4 D terdiri dari empat tahapan. Tahapan yang harus dilaksanakan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir topik penelitian

Diagram alir digambarkan memuat beberapa tahapan sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data
- b. Survei alat dan bahan utama persiapan proses fitoremediasi
- c. Perancangan peralatan dan persiapan alat dan bahan yang digunakan.
- d. Pengerjaan dan penelitian utama
- e. Pemantauan proses fitoremediasi
- f. Analisis data
- g. Penarikan kesimpulan.

Penelitian ini terbagi dalam empat tahap diantaranya : tinjauan pustaka, tahap pendahuluan, penelitian utama, pengolahan data serta analisis data.

2.1.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka dikutip dari buku, jurnal karya ilmiah, jurnal tugas akhir, laporan penelitian, serta internet.

2.1.2 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri dari persiapan alat bahan, dan juga pengujian parameter. Parameter pada pengujian ini menggunakan parameter fisik yaitu Ph dan kekeruhan. Analisis pH dilakukan dengan pH meter yang parameternya mengacu pada SNI 06- 6989.11-2004.

2.1.3 Penelitian Utama

Penelitian utama terdiri atas 2 tahap, yaitu :

1. Tahap 1

- Perlakuan 1 : air limbah saja (control).
- Perlakuan 2 : air limbah + tanaman lidah mertua.
- Perlakuan 3 : air limbah + tanaman sirih gading.

2. Tahap 2

Air terkontaminasi limbah rumah tangga yang sudah diberi perlakuan 1,2, dan 3 akan didiamkan selama 7 hari. Kemudian setelah 7 hari baru dilakukan pengukuran pH dan warna air. Kemudian juga dilihat apakah tanaman yang digunakan mati atau tetap tumbuh dengan baik.

2.1.4 Pengolahan dan Analisis Data

Analisis dan pembahasan meliputi perubahan warna air dan pH air tercemar limbah rumah tangga sebelum dan setelah diberi perlakuan fitoremediasi.

2.2 Jenis Data

Data pengamatan fisik diperoleh dari pengamatan fisik limbah rumah tangga. Dari pengamatan fisik dapat diketahui tingkat pencemaran secara fisik diantaranya ialah warna/kekeruhan. Jenis penelitian ini berupa experiment, dengan desain quasi experiment. Pengulangan dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali. Pemberian limbah pada tanaman percobaan dilakukan berdasarkan rancangan faktorial. Objek penelitian adalah air limbah rumah tangga di Jl. Doho ii 6 C, Perum Bukit Permai, Lingk. Sadengan, Kabupaten Jember. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling pada saluran outlet limbah, kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap sampel sebelum dan sesudah pengolahan limbah secara fitoremediasi dengan tanaman lidah mertua dan sirih gading.

Alat utama yang digunakan adalah pot kaca dengan diameter 30 cm berisi 1 L limbah rumah tangga, galon air 150 liter sebanyak 1 buah, ember plastik, dan alat pendukung. Adapun bahan penelitian adalah tanaman air dan limbah setelah melalui proses fitoremediasi. Tanaman air terdiri atas dua jenis, yaitu Lidah Mertua (*Sansevieria*) dan Sirih Gading (*E. aureum*).

2.3 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan dianalisis secara kualitatif. Pada analisis secara kualitatif digunakan data awal berupa besaran nilai kandungan air limbah rumah tangga. Selanjutnya, pengolahan data menggunakan anova satu arah.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter uji penurunan air limbah rumah tangga ini meliputi pH dan warna setelah diberi perlakuan menggunakan tanaman lidah mertua (*Sansevieria*) dan tanaman sirih gading (*Epipremnum aureum*). Berdasarkan hasil pengukuran kualitas fisik (warna air) dan juga kualitas kimia (pH) pada (Tabel 1), secara umum penggunaan tanaman *Sansevieria* (Gambar

2) mampu memperbaiki kualitas fisik dan kimia limbah cair rumah tangga dibanding dengan tanaman *E. aureum* (Gambar 2). Pengukuran pH awal limbah cair sebelum perlakuan adalah 7.7, sementara pada akhir pengamatan menggunakan *Sansevieria* adalah 7.3 dan pada *E. aureum* adalah 7.4.

Tabel 1. Kualitas fisika dan kimia air limbah rumah tangga saat sebelum dan sesudah diberi perlakuan fitoremediasi.

Perlakuan	Kualitas fisik (Warna Air)		Kualitas kimia (pH)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	Biru kekeruhan	Hijau bening	7,7	7,7
2	Biru kekeruhan	Putih	7,7	7,3
3	Biru kekeruhan	Hitam	7,7	7,4



Gambar 2. Fitoremediasi dengan *Sansevieria* dan *E. aureum*

Penurunan pH air limbah pada akhir pengamatan terjadi pada perlakuan 2 dan 3. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman *Sansevieria* dan *E. aureum* dapat menurunkan pH air limbah rumah tangga. Kisaran pH 6 sampai 9 termasuk kisaran pH normal dimana biota air tetap dapat hidup. Hal ini dikarenakan adanya berbagai proses kimia dan mikrobiologi yang menghasilkan senyawa-senyawa yang merugikan keberlangsungan kehidupan biota dan lingkungan tidak terjadi. Faktor pH mempengaruhi kelarutan unsur hara yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman sehingga perlu dipelajari. Perubahan pH di media yang berbeda erat kaitannya dengan serapan hara bagi pertumbuhan tanaman. Penyerapan atau penyerapan nutrisi yang optimal terjadi dalam kisaran pH tertentu. PH yang cocok untuk pertumbuhan tanaman berkisar antara 5,0 hingga 6,5. Jika nilainya terlalu rendah (7,0), pertumbuhan tanaman dapat terhambat atau terhenti.

Perubahan warna air juga terjadi pada perlakuan 2 dan 3. Air limbah rumah tangga yang tadinya berwarna biru karena tercampur warna sabun menjadi warna putih pada hari ke 8 untuk perlakuan 2 (Gambar 3). Sedangkan perubahan pada perlakuan 3 yaitu air limbah menjadi kehitaman karena tanaman mati (Gambar 3). Kemudian untuk perlakuan 1 perubahan warna air menjadi sedikit putih.



Gambar 3. Perubahan warna air limbah setelah diberi perlakuan

Sirih gading merupakan tanaman hias yang tumbuh pada ruang tertutup dan mampu bertahan hidup dengan minim sinar matahari (Wulandari *et al.*, 2020). Di sisi lain, *Sansevieria* (Lidah mertua) saat ini banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman lidah mertua memiliki banyak keunggulan, antara lain: Kemampuan bertahan hidup dalam kisaran suhu dan cahaya yang sangat luas. Ini membuatnya lebih mudah untuk tumbuh dan sangat tahan terhadap kontaminan (Winanti dkk., 2020). Adapun pemanfaatan lidah mertua dan sirih gading ini dapat diterapkan pada saluran air yang mengalir langsung ke tanah.

3.1 Penurunan Kadar TSS

Tabel 2 menunjukkan pada percobaan yang dilakukan terhadap air limbah rumah tangga menggunakan tumbuhan air pada akhir percobaan menunjukkan kadar TSS menurun Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Perbedaan Kadar TSS Limbah Rumah Tangga Sebelum dan Sesudah Melewati Pengolahan dengan Fitoremediasi

Tumbuhan	TSS (mg/L)		Beda kadar (mg/L)	% Beda
	Sebelum	Sesudah		
Lidah Mertua	58	9,7	48,3	83,27
Sirih Gading	58	6,33	51,67	89,09

Kadar TSS pada air limbah setelah fitoremediasi dengan tanaman lidah mertua mengalami penurunan sebesar 48,3 mg/L atau 83,27%. Kadar TSS pada air limbah setelah fitoremediasi dengan tanaman sirih gading mengalami penurunan sebesar 51,67 mg/l atau 89,09%. Menurut Mangkoedihardjo & Arliyani (2023), salah satu fungsi akar tanaman air yang tenggelam di dalam perairan adalah menyaring dan menyerap bahan-bahan yang tersuspensi. Efek fitoremediasiterhadap penurunan TSS oleh tanaman teratai, terjadi akibat bahan-bahan tersuspensi yang bobotnya lebih tinggi, dan cenderung selalu menuju bagian dasar perairan, sehingga membantu terjadinya proses penyaringan oleh akar tanaman teratai (Arliyani *et al.*, 2023).

Tanah yang digunakan sebagai media tanam dianggap memiliki mikroorganisme berupa bakteri anaerob. Menurut penelitian Al-Rosyid *et al.* (2022), bahwa TSS erat kaitannya dengan pertumbuhan mikroorganisme. Meningkatnya konsentrasi TSS dalam *biowaste* diakibatkan oleh biomassa yang terdapat dalam bentuk padatan tersuspensi.

3.2 Penurunan Kadar pH

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai pH limbah rumah tangga mengalami penurunan setelah melalui proses fitoremediasi.

Tabel 3. Persentase Perbedaan Kadar pH Limbah Rumah Tangga Sebelum dan Sesudah Melewati Pengolahan dengan Fitoremediasi

Tumbuhan	pH		Beda nilai	% Beda
	Sebelum	Sesudah		
Lidah Mertua	7,7	7,21	0,49	6,36
Sirih Gading	7,7	7,4	0,3	3,89

Nilai pH pada air limbah setelah fitoremediasi dengan tanaman lidah mertua mengalami penurunan sebesar 0,49 atau 6,36%. Nilai pH pada air limbah setelah fitoremediasi dengan tanaman sirih gading mengalami penurunan sebesar 0,3 atau 3,89%. Penurunan pH pada tanaman sebagai akibat adanya proses pertukaran ion antara limbah dengan tanaman air. Akar dan batang tanaman dapat menyerap ion-ion penyebab asam atau basa yang berlebih, atau melepaskan ion-ion yang dapat menetralkan perairan. Kemampuan tanaman air untuk melakukan pertukaran ion, dikemukakan oleh Mangkoedihardjo & Mirzatika Al-rosyid (2023) bahwa tanaman air di dalam kolam selain berfungsi melindungi perairan dari cahaya matahari, juga melakukan penyerapan dan pertukaran ion.

3.3 Penurunan Kadar BOD

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa BOD limbah rumah tangga yang telah melalui proses fitoremediasi mengalami penurunan.

Tabel 4. Persentase Perbedaan Kadar BOD Limbah Rumah Tangga Sebelum dan Sesudah Melewati Pengolahan dengan Fitoremediasi

Tumbuhan	BOD (mg/L)		Beda kadar (mg/L)	% Beda
	Sebelum	Sesudah		
Lidah Mertua	72,84	30,74	42,3	57,79
Sirih Gading	72,84	30,03	42,81	58,77

Kadar BOD pada air limbah setelah fitoremediasi dengan tanaman lidah mertua mengalami penurunan sebesar 42,3 mg/L atau 57,79%. Kadar TSS pada air limbah setelah fitoremediasi dengan tanaman sirih gading mengalami penurunan sebesar 42,81 mg/l atau 58,77%. Penurunan BOD pada limbah rumah tangga yang difitoremediasi oleh wlingen dan teratai terjadi karena adanya proses penguraian bahan-bahan organik dan anorganik melalui bantuan mikroorganisme dari golongan jamur yang hidup pada tanaman. Menurut Al-Rosyid et al. (2021) salah satu kemampuan tanaman air yang memiliki mikoriza adalah menguraikan bahan organik dan anorganik sehingga dapat menurunkan BOD.

4 KESIMPULAN

Sansevieria dan *E. aureum* memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas air limbah rumah tangga. Nilai pH dan warna air limbah berubah, hal ini dapat dilihat pada perbandingan saat sebelum dan sesudah diberi perlakuan fitoremediasi. Namun, pada hari ke 7 tanaman sirih gading (*E. aureum*) mati. Penelitian ini juga belum membahas bagian mana dari tumbuhan tersebut (akar, batang, atau daun) yang mampu membantu menurunkan pH air. Sehingga penelitian lebih mendalam disarankan agar menggunakan tanaman lain yang lebih berpotensi sebagai agen fitoremediasi guna menanggulangi permasalahan limbah cair domestik. Penurunan kadar TSS dan BOD paling efektif adalah oleh tanaman sirih gading yakni masing-masing sebesar 89,09% dan 58,77%. Sementara penurunan pH paling efektif oleh tanaman lidah mertua yakni sebesar 6,36%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, A. R., Arindita, N. D., Selviastuti, R., & Yulawati, S. (2013). Panda *Sansevieria* (Pengharum Ruangan Anti Debu dan Asap Rokok Dengan Sistem Penetralisir Sirkulasi Udara). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(1), 35–38.
- Al-Rosyid, L. M., & Mangkoedihardjo, S. (2019). Relationship between BOD/cod ratio and octanol/water partition coefficient for glucose, lactose, sucrose, formaldehyde, acetic acid and oxalic acid. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(1), 691–696.
- Al-Rosyid, L. M., Santoso, I. B., Titah, H. S., Mangkoedihardjo, S., Trihadiningrum, Y., & Hidayati, D. (2022). Correlation between BOD/COD Ratio and Octanol/Water Partition Coefficient for Mixture Organic Compounds. *Toxicology International*, 329–337. <https://doi.org/10.18311/ti/2022/v29i3/29141>
- Al-Rosyid, L. M., Titah, H. S., Santoso, I. B., & Mangkoedihardjo, S. (2021). Review on BOD/COD Ratio Toxicity to *Daphnia magna*, *Artemia salina* and *Brachydanio rerio*. *Nature Environment and Pollution Technology*, 20(4). <https://doi.org/10.46488/NEPT.2021.v20i04.039>
- Angreni, D. (2009). Efektifitas Tanaman Rumput Tiga Segi (*Cyperus Odoratus*) Dalam Menurunkan Kandungan BOD Pada Air Buangan yang Bersumber Dari Rumah Tangga (Domestic Wastes Water). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 4(1), 46–55.
- Arliyani, I., Tangahu, B. V., Mangkoedihardjo, S., Zulaika, E., & Kurniawan, S. B. (2023). Enhanced leachate phytodetoxification test combined with plants and rhizobacteria bioaugmentation. *Heliyon*, 9(1), e12921. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12921>
- Ayu, M. P., Ma'ruf, S. A. Q., Fariz, T. R., & Heriyanti, A. P. (2022). Fitoremediasi Air Limbah Rumah Tangga dengan Pemanfaatan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria*) dan Sirih Gading (*Epipremnum aureum*). *Proceeding Seminar Nasional IPA XII*, 15–23.
- Chojnacka, K., Chojnacki, A., Górecka, H., & Górecki, H. (2005). Bioavailability of heavy metals from polluted soils to plants. *Science of The Total Environment*, 337(1–3), 175–182. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.06.009>
- Dahruji, D., Wilianarti, P. F., & Totok Hendarto, T. (2016). Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran, Surabaya. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 36. <https://doi.org/10.30651/aks.v1i1.304>
- Direktorat Jendral Holtikultura. (2012). *Tanaman Hias Potensial Penyerap Polutan*.
- Dordio, A. V., & Carvalho, A. J. P. (2011). Phytoremediation: An option for removal of organic xenobiotics from water. In I. A. Golubev (Ed.), *Handbook of Phytoremediation* (pp. 19–27). Nova Science Pub Inc.
- Galuh, S. D., Al-Rosyid, L. M., & Sujarwadi, A. R. (2021). Waste Water Treatment Analysis of Soybean Industry Using Wetlands System. *International Journal of Research*

- Publication and Reviews*, 2(7), 291–295.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi,"* 4(1), 42–52.
- Kurnianti, L. Y. (2020). ANALISIS BEBAN DAN STATUS PENCEMARAN BOD DAN COD DI KALI ASIN, SEMARANG. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 379–388. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.10>
- Laimeheriwa, C. (2013). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang diinduksi Sukrosa. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3), 255–262.
- Mangkoedihardjo, S., & Arliyani, I. (2023). Performance of Selected Plants Based Growth on Landfill Leachate Treatment Using Wetland Application. *Israa University Journal for Applied Science*, 6(2), 71–84. <https://doi.org/10.52865/uwfn3858>
- Mangkoedihardjo, S., & Mirzatika Al-rosyid, L. (2023). Chemical disinfectants detoxify wastewater containing various organic substances. *Environmental Research and Technology*, 6(1), 8–12. <https://doi.org/10.35208/ert.1208362>
- Mien, D. J., Carolin, W. A., & Firhani, P. A. (2015). PENETAPAN KADAR SAPONIN PADA EKSTRAK DAUN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata* Prain varietas S. Laurentii) SECARA GRAVIMETRI. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 2(2), 65–69.
- Notoatmodjo, S. (2008). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (Edisi revisi). PT. Rineka Cipta.
- Priyanto, B., & Prayitno, J. (2004). Fitoremediasi sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran Khusus Logam Berat. *Jurnal Informasi Fitoremediasi*.
- Puspitasari, D. E. (2012). Dampak Pencemaran Air terhadap Kesehatan Lingkungan dalam Perspektif Hukum Lingkungan (Studi Kasus Sungai Code di Kelurahan Wirogunan Kecamatan Mergangsan dan Kelurahan Prawirodirjan Kecamatan Gondomanan Yogyakarta). *Mimbar Hukum - Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada*, 21(1), 23. <https://doi.org/10.22146/jmh.16254>
- Raissa, D. G. (2017). *Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dan Kayu Apu (Pistia stratiotes)* [Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. <https://engg.k-state.edu/HSRC/Abstracts/schnoor.html>
- Ratnawati, R., & Fatmasari, R. D. (2018). FITOREMEDIASI TANAH TERCEMAR LOGAM TIMBAL (Pb) MENGGUNAKAN TANAMAN LIDAH MERTUA (*Sansevieria trifasciata*) DAN JENGER AYAM (*Celosia plumosa*). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), 62–69. <https://doi.org/10.29080/alard.v3i2.333>
- Rosha, P. T., Fitriyana, M. N., Ulfa, S. F., & Dharminto, D. (2013). Pemanfaatan *Sansevieria* Tanaman Hias Penyerap Polutan Sebagai Upaya Mengurangi Pencemaran Udara Di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(1), 1–6.
- Sari, F. D. N. (2013). *Fitoremediasi Limbah Rumah Tangga oleh Tanaman Wlingen (Scirpus Grossus), Kiapu (Pistia Stratiotes), dan Teratai (Nymphaea Firecrest)* [Thesis]. Universitas Negeri Medan.
- Sarwono, E., Adnan, F., & Elvaryani, R. (2022). KEMAMPUAN TANAMAN SIRIH GADING (*Epipremnum aureum*) DALAM MEYERAP KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DARI EMISI GAS KENDARAAN BERMOTOR. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 5(2), 35. <https://doi.org/10.30872/jtlunmul.v5i2.7087>
- Schnoor, J. L., Licht, L. A., McCutcheon, S. C., Wolfe, N. L., & Carriera, L. H. (2005). *PHYTOREMEDIATION: AN EMERGING TECHNOLOGY FOR CONTAMINATED SITES*. HSRC The Great Plains/Rocky Mountain Hazardous Substance Research Center. <https://engg.k-state.edu/HSRC/Abstracts/schnoor.html>
- Singh, S. K., Juwarkar, A. A., Kumar, S., Meshram, B.J., & Fan, M. (2007). Effect of

- amendment on phytoextraction of arsenic by *Vetiveria Zizanioides* from soil. *International Journal of Environment Science and Technology*, 4(3), 339–344.
- Situmorang, C. (2023). PENGARUH TANAMAN SIRIH GADING (*Epipremnum Aureum*) TERHADAP CO DALAM RUANGAN. *JURNAL TECHLINK*, 1(2), 17–25. <https://doi.org/10.59134/jtnk.v1i2.475>
- Syarifudin, S. (2013). Pencemaran Lingkungan Dalam Perspektif Fiqh. *Hukum Islam*, 13(1), 40–63.
- Tiswan, T., & Ramlan, D. (2018). PEMANFAATAN AIR BUANGAN AIR CONDITIONER (AC) SEBAGAI AIR BERSIH DI KAMPUS 7 POLTEKKES KEMENKES SEMARANG TAHUN 2017. *Buletin Keslingmas*, 37(4), 500–505. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v37i4.3802>
- Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi.
- Wulandari, P. A., Rahima, P., & Hadi, S. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, 2(2), 77–85. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i2.886>
- Yuniar Putrianingsih, & Yusriani Sapta Dewi. (2022). Pengaruh Tanaman Sirih Gading (*Epipremnum aureum*) Terhadap Polutan Udara Dalam Ruangan. *JURNAL TECHLINK*, 3(1), 9–16. <https://doi.org/10.59134/jtnk.v3i1.55>
- Yunisa, T. R., Susanto, N. S., Estiasih, T., & Nugrahini, N. I. P. (2018). Potensi Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) sebagai Biosorben Logam Timbal. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(4), 66–70.