



Integrasi Air Limbah Rumah Tangga (*Grey Water System*) Dengan System Biofilter Untuk Ecotech Garden Kapal

Nesti Yanasin

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
nesti.yanasin.2305216@students.um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini di buat untuk mengetahui dan memberikan Solusi terkait efesieni penurunan parameter BOD, TSS, minyak dan lemak pada limbah Grey Water, menjelaskan terkait waktu tinggal dan presentase tutupan tanaman dengan baik tanpa merusak pertumbuhan, merancang model pengolahan limbah air dengan memanfaatkan tanaman hias Melati Air dalam skala rumah tangga. Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dan faktor 2 (kelompok) yakni presentase tutupan tanaman dengan waktu tinggal terdiri 1 hari, 2 hari 3 dan 2 kelompok presentase tutup tanaman yaitu 0% 40% dan 80%. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa Bak reaktor dengan presentase tutupan tanaman 40% sebanyak 3 tanaman pada penurunan kdar BOD sebanyak 78,60 % hingga 81,40%, efesieni kadar TSS sebanyak 96,02% hingga 97,59 serta efesieni penurunan kadar minyak dan lemak mencapai 95,57% hingga 97,36%. Waktu tinggal dan presentase tutupan tanaman optimum pada bak reaktor dengan presentse 40% waktu tinggal 1 hari 25 jam efesieni penurunan mencapai 59,72 mg/l. Pengupayaan sosialiasi terhadap msyarakat yang menggunakan air untuk kebutuhan air menggunakan tanaman Melati air untuk kebrlanjutan mejaga kesehatan masyarakat. Kerja sama baik dari masyarakat, mahasiswa, ataupun instasi dalam meingkatkan tanaman hijau dan sehat demi kenyamanan dan kesehatan bersama.

Kata kunci: grey water, ecotech garden, limbah domestic, tanaman melati air

1. Pendahuluan

Manajemen limbah domestik merupakan tantangan global yang mendesak dan perlu untuk segera diatasi guna menjaga keberlanjutan lingkungan serta melindungi kesehatan manusia (Indah Sari et al., 2021). Pada tahun 2021, volume limbah di Kota Malang tercatat 677 ton per hari dan mengalami peningkatan menjadi sekitar 700 ton per hari pada tahun 2022. Pertambahan jumlah penduduk di iringi dengan aktifitas yang di lakukan, selalu berbanding lurus dengan peningkatan penggunaan air. Penduduk Ambarawa yang kian tahun terus bertambah menyebabkan kenaikan volume air untuk kebutuhan domestik.

Diketahui bahwa sebagian besar limbah yang dihasilkan terdapat 60 % dari sisa rumah tangga, sementara 163,48 ton yang telah melalui proses pemilahan (Saptadi et al., 2024). Secara umum, peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan berkaitan dengan aktivitas individu dan mata pencaharian individu di lingkungan tersebut. Berangkat dari permasalahan lingkungan pada badan air atau selokan yang berada di area Monumen Patung Singa yang berlokasi di persipangan Jl. Ambarawa Sumpersari Malang. Dimana

terjadi pencemaran air yang berasal dari limbah domestik masyarakat yang terkumpul di area selokan tersebut. Sehingga menimbulkan perubahan warna air yang menjadi gelap dan bau menyengat tajam yang tercipta. Limbah ini diduga berasal dari berbagai macam aktivitas masyarakat. Limbah ini terdiri dari protein sekitar 40-60%, karbohidrat 20-50%, lemak atau minyak 10 (Hastep Rimman Lapa & Gita Srihidayati, 2023). Aliran yang mengalir berupa air bekas cucian piring, air bekas mandi, air bekas laundry dan sampah komersial lainnya yang dihasilkan itu disebut dengan Grey Water. Dinamakan Grey Water karena berasal dari hasil limbah rumah tangga nonKAKUS yang hasil pembuangan didapat dari air bekas mandi, bahan dapur yang mengandung hasil sisa makanan. Karakteristik umum air limbah domestik menurut Biochemical Oxygen Demand (BOD) : 400 mg/l, Chemical Oxygen Demand (COD) : 80 mg/l Total Suspended Solid (TSS) : 1000mg/l, minyak dan lemak : 1000mg/l menunjukkan bahan jauh lebih tinggi di bandingkan dengan baku mutu air limbah domestik yang ditetapkan sesuai PermenLHK tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yang menunjukkan kadar limbah domestik yaitu BOD : 30 mg/l, COD : 100 mg/l, TSS : 30 mg/l, minyak dan lemak 5 mg/l. Dalam hal ini, dapat dilihat komposisi dari Grey Water dalam berbagai sudut pandang, antara lain kesehatan dan estetika. Bahan organik, anorganik maupun gas yang terkandung dalam limbah cair rumah tangga dapat mencemari lingkungan serta menyebabkan timbulnya berbagai penyakit. Selain itu didalamnya juga telah terdapat mikroorganisme atau senyawa yang dapat menimbulkan bau yang tidak sedap. Dari permasalahan tersebut maka solusi yang dapat diberikan adalah penerapan prinsip biofilter serta pemanfaatan air pengolahannya untuk budidaya tanaman hias seperti arrowhead (*Sagita Japonica*), melati air, *Pontederia ordenata* dan cana air merupakan 4 tanaman air yang dapat ditemui di daerah Malang. Ke empat tanaman ini dipilih karena telah digunakan oleh para peneliti untuk mengolah sebuah limbah namun belum spesifik dalam jenis limbah grey water dan penggunaan teknologi ecotech garden. Dalam penerapan teknologi ini dapat dilakukan dengan ekonomis dan skala rumah tangga. Dan apabila hal ini diterapkan maka akan mendapatkan nilai ekologis dan ekonomis,

Secara ekologi hasil air pengolahan limbah ini sudah sesuai syarat sehingga boleh digunakan kembali ataupun dibuang. Sedangkan secara ekonomis dapat dimanfaatkan untuk pembudidayaan bibit tanaman hias dan dijual di masyarakat. Adanya sebuah kemajuan teknologi ecotech garden untuk mengelola limbah dari grey water di Jl Ambarawa masih belum banyak diterapkan dalam kehidupan masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pengolahan limbah grey water dengan ecotech garden untuk skala rumah tangga di area Jl Ambarawa untuk bersedia sebagai rekomendasi dalam memperbaiki kualitas air demi keberlanjutan. Diharapkan dengan penelitian ini dapat memberikan kesadaran secara individu, masyarakat, pemerintah/instansi dalam memanfaatkan teknologi ecotech garden melalui grey water dapat mengendalikan dan pengawasan berdasarkan prinsip co-management untuk mendukung keberlanjutan dan peningkatan kesehatan masyarakat.

2. Metode

2.1. Prosedur Pelaksanaan

Adapun prosedur dalam pelaksanaan yaitu 1). Air limbah di simulasikan dalam masing masing wadak reaktor, 2). Pengisian air limbah di isi dengan batas ketinggian media 15 cm, 3), pengukuran suhu dan Ph air, 4).

Live and Applied Science, Volume 5

Pengambilan sampel air limbah, 5). Pengujian BOD, COD, TSS, minyak dan lemak. 6). Pengambilan dan pengukuran terus dilakukan dari hari ke 1, ke 2, dan ke 3

Peneliti menggunakan metode dengan eksperimen Ecotech Garden menggunakan tanaman hias Melati air dengan penggunaan rawa buatan aliran bawah, dan aliran vertical. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok sebanyak 3 kali pengulangan dengan waktu pemberlakuan adalah waktu tinggal 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 2 faktor (kelompok) yaitu prosentase penutupan 0%, 30% dan 60%. Parameter yang dihitung adalah penurunan Minyak dan Lemak di analisis dengan kepercayaan α 5% dilanjutkan dengan uji LSD α 5%

2.2. Alat Percobaan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian antara lain : 2 ember plastic, 1 buah pipa Pvc, 4 kran air, 1 botol plastic kemasan 600ml, selang air, gelas, penggaris, 3 wadah aluminium saluran Ecotech Garden, tanaman Melati air dengan tinggi 15-20 cm. Variabel penelitian yaitu waktu tinggal 1 hari, 2 hari, dan 3 hari dengan presentase tanaman Melati air 0% (tanpa tanaman), 30% (3 tanaman), dan 60% (6 tanaman).

3. Hasil dan Pembahasan

Berisi uraian penjelasan hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan data yang disajikan yang dapat dibandingkan dengan penelitian lain sejenis.

3.1. Karakteristik Limbah Gray Water

Karakteristik Limbah Gray Water Air limbah yang di dapatkan berasal dari air di badan air/selokan Jl Ambarawa Kelurahan Summersari Malang yang berasal dari bekas cucian baju dan piring, air bekas mandi. Pada table 1 memperlihatkan bahwa kadar uji parameter BOD, COD, TSS, minyak dan lemak terjadi perbedaan pada setiap ulangan karena factor perbedaan pemberian komposisi air limbah yang diberikan.

No	Parameter	Satuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	PerMenLHK No P.68 Tahun 2016
1.	pH		7,1	6,9	6,7	6 - 9
2.	Suhu	oC	28	26	27	-
3.	BOD	mg/l	170,92	1.200,16	1.148,08	30
4.	TSS	mg/l	2.233	11.046	9.457	30
5.	Minyak dan Lemak	mg/l	98	5.506	3.348	5

Table 1 Karakteristik Limbah Gray Water

Sumber: Data Olahan

3.2. Rumus Matematika (Cambria, 11 pt, Justify, Spasi 1,15 pt)

Fitromediasi yang dilakukan pada tumbuhan Melati air terhadap limbah air memiliki hasil presentase yang berbeda beda. Pada presentase A0 0% dihari pertama mencapai 102, 373 kemudian pada hari kedua menurun 98 dan di hari ke tiga 108,40. Pada pengujian Bak A1 presentase 40% terlihat signifikan dari konsentrasi BOD 839,72 mg/l menjadi 839,72 mg/l. Dan yang terakhir pada BakA2 parameter 80% puncak parameter ada pada hari pertama dengan nilai 116,527. Berdasarkan hasil tersebut penurunan BOD jelas ada, dan ini membuktikan bahwa Melati air berperan penting dalam

penurunan parameter BOD. Pengamatan terlihat signifikan pada Bak A1 dengan waktu tinggal 1 hari (24 jam) dari konsentrasi BOD 839,72 mg/l menjadi 59,72 mg/l

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa : 1. Bak reaktor dengan presentase tutupan tanaman 40% sebanyak 3 tanaman pada penurunan kadar BOD sebanyak 78,60 % hingga 81,40%, efisiensi kadar TSS sebanyak 96,02% hingga 97,59 serta efisiensi penurunan kadar minyak dan lemak mencapai 95,57% hingga 97,36%. 2. Waktu tinggal dan presentase tutupan tanaman optimum pada bak reaktor dengan presentase 40% waktu tinggal 1 hari 25 jam efisiensi penurunan mencapai 59,72 mg/l. 3. Pengupayaan sosialisasi terhadap masyarakat yang menggunakan air untuk kebutuhan air menggunakan tanaman Melati air untuk keberlanjutan menjaga kesehatan Masyarakat. 4. Kerja sama baik dari Masyarakat, mahasiswa, ataupun instansi dalam meningkatkan tanaman hijau dan sehat demi kenyamanan dan kesehatan bersama.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses pelaksanaan penelitian ini. Terutama kepada Departemen teknik Sipil dan Perencanaan atas fasilitas dan sarana yang diberikan, serta Bapak M. Aris Ichwanto, S.Pd., M.A., Ph.D atas bimbingan, masukan, dan arahnya selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

Daftar Rujukan

- Adinda Rahmatanti, & Yayok Suryo Purnomo. (2024). Pemanfaatan Air Limbah Domestik PT. X Kota Surabaya sebagai Penyiraman Ruang Terbuka Hijau. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i1.2849>.
- Fitriani, H., Fakhrah, F., Unaida, R., Nufus, H., Fadli, M. R., & Pasaribu, A. I. (2024). Pembinaan Masyarakat Dalam Pembuatan Ecotech Garden (Ega) Sebagai Media Alternatif Dalam Pengolahan Limbah Air Rumah Tangga (Grey Water) Di Desa Alue Anoe Barat Kecamatan Baktiya Aceh Utara. *Jurnal Vokasi*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v8i1.4593>.
- Hastep Rimman Lapa, & Gita Srihidayati. (2023). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dan Batang Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair. *Wanatani*, 3(1), 11- 22. <https://doi.org/10.51574/jip.v3i1.153>
- Imaniar, A., Prasadi, O., & Fadlilah, I. (2022). Efektivitas Kayu Apu Dan Kangkung Air Untuk Menurunkan Kadar COD, BOD, Dan Amonia Pada Air Limbah Domestik. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 105-112. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v15i2.1425>
- Indah Sari, V., Susi, N., & Rizal, M. (2021). Pelatihan Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Eco-Enzym Untuk Pembuatan Pupuk Cair, Desinfektan Dan Hand Sanitizer. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 323-330. <https://doi.org/10.54951/comsep.v2i3.164>.
- Irawan, B., Hamzah, A. H. P., & Nurmawati, S. (2024). Efisiensi Penurunan Parameter BOD , TSS , Minyak dan Lemak pada Limbah Greywater dengan Ecotech Garden Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*). 24(3), 2357-2366. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v24i3.5493>.
- Junias, M. S., & Sahdan, M. (2022). Media Kesehatan Masyarakat EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH GREY WATER MELALUI ECOTECH GARDEN SKALA RUMAH TANGGA DI KOTA KUPANG Media Kesehatan Masyarakat. 4(1), 108-114.
- Marhayuni, Y., & Faizi, M. N. (2022). Pembuatan Ipal (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Bersistem Abr (Aerobic Baffled Reactor) Untuk Mengatasi Limbah Domestik Sebagai Pengamalan Q.S Al a'Raf Ayat 56. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 4, 35.

Live and Applied Science, Volume 5

- Mawarni, D. I., & Suryani, P. E. (2024). Kaji Eksperimental Pengolahan Air Limbah "Grey Water" dengan Menggunakan Teknologi Microbubble Generator sebagai Aerator. *Jurnal Crankshaft*, 6(3), 105–110. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v6i3.11359>
- Raeny Tenriola Idrus, Armiwaty, Romadhani, N. F., Ahmad Raihan, & Andi Nur Kalsum Ningki. (2024). Pengelolaan Air Limbah Greywater Rumah Tangga. *Vokatek : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 02, 17–22. <https://doi.org/10.61255/vokatekjp.v2i1.321>
- Rahmaisianti, A., Hidayati, Y. A., & Pratama, A. (2022). Pengaruh Kuantitas Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) sebagai Fitoremediator Limbah Cair Penyamakan Kulit Proses Tanning. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.24198/jthp.v3i2.41943>
- Saptadi, D., Handono, S. Y., Ruminar, H., & Isaskar, R. (2024). Pendampingan Kawasan Urban dalam Pengelolaan Limbah Rumah Tangga di Kelurahan Lowokwaru , Kecamatan Lowokwaru , Kota Malang Urban Area Assistance in Household Waste Management in Lowokwaru Village , Lowokwaru District , Malang City. 4