

TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DOMESTIK DENGAN METODE ECOTECH GARDEN DAN CASCADE

Bambang Suprpto¹, Anita Rahmawati², Annisa Mar'atus Safitri³

1,2Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,

3Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail: bambang.suprpto@unisma.ac.id

ABSTRAK

Wilayah Desa Sukoanyar Kecamatan Pakis Kabupaten Malang sebagian besar mata pencaharian penduduk bertumpu pada sektor pertanian dan salah satu hasil pertaniannya adalah kacang hijau. Petani mengairi lahan pertanian kacang hijau menggunakan saluran air irigasi, sedangkan air irigasi pada daerah tersebut sudah tercemar dan berbau, akibatnya dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pengolahan air limbah irigasi dapat menurunkan kadar zat kontaminan yang ada pada air limbah irigasi. Tujuan dari pengolahan air limbah yaitu dapat menghasilkan air bersih sesuai dengan baku mutu kebutuhan air tanaman. Metode yang digunakan penelitian ini menggunakan teknologi Ecotech Garden dan Cascade, selain Anaerobic Filter. Hasil yang diperoleh dari penelitian pengolahan air limbah adalah meningkatkan kadar pH menjadi 7; menurunkan kadar COD hingga 41,55%; BOD hingga 54,6%; Fosfat hingga 23,13%; dan Nitrat hingga 90,22%. Air hasil olahan diberikan pada tanaman kacang hijau sehingga dapat tumbuh lebih cepat dan subur dengan persentase sebesar 65,33%.

Kata kunci : Air Limbah Irigasi, Anaerobic Filter, Ecotech Garden, Cascade.

ABSTRACT

In Sukoanyar Village Pakis District Malang Regency most people's livelihoods rely on the agricultural sector one of the farming products is green beans. Farmers irrigate mungbean farmland using irrigation water channels, while irrigation water in the area is polluted and smells. As a result, it can inhibit plant growth. Treatment of irrigation wastewater can reduce the levels of contaminants present in irrigation wastewater. The purpose of wastewater treatment is to produce clean water by the quality standards for plant water needs. The method used in this study uses anaerobic filter technology and a phytoremediation process and Ecotech Garden and Cascade. The results obtained from wastewater treatment research are increasing the pH level to 7; reducing COD levels to 41.55%; BOD up to 54.6%; Phosphate up to 23.13%; and Nitrates up to 90.22%. In addition, processed water is given to green bean plants to grow faster and more fertile with a percentage of 65.33%.

Keywords: Anaerobic Filter, Irrigation Wastewater, and Ecotech Garden, Cascade.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Banyaknya para petani yang mengairi lahan pertanian menggunakan air irigasi secara langsung tanpa penyaringan dapat menghambat pertumbuhan dan kualitas hasil pertanian, karena air irigasi sendiri mengandung zat kontaminan yang sangat tinggi. Sebagian besar masyarakat membuang limbah cair hasil aktivitas kegiatan masyarakat seperti mencuci, mandi, dan sampah dapur langsung ke saluran pembuangan tanpa diolah terlebih dahulu. Lama - kelamaan, hasil limbah cair ini mengalami dekomposisi berubah menjadi warna kecoklatan dan menimbulkan bau yang tidak enak dan dapat muncul berbagai macam penyakit (Rahmawati dan - 2020). Penurunnya kualitas air akan menurunkan hasil guna, daya guna, daya dukung, produktivitas dan sumber daya alam.

Desa Sukoanyar berada di Kecamatan Pakis Kabupaten Malang. Mata pencaharian penduduk bertumpu kepada sektor pertanian yang memiliki hasil pertanian seperti umbi – umbian, sayur mayur, kacang – kacangan, jagung dan padi. Daerah tersebut menunjukkan sangat cocok untuk bercocok tanam (Sulistyaningrum, Susanawati, dan Suharto 2014). Untuk jenis kacang – kacangan yang di tanam pada daerah tersebut salah satunya tanaman kacang hijau. Namun yang sering para petani lalaikan mereka menggunakan air irigasi untuk penyiraman lahan pertanian, padahal air irigasi di Desa Sukoanyar sudah terkontaminasi dengan di tandai warna air yang berwarna coklat dan bau. Hal tersebut dapat membawa pengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman seperti penurunan tinggi tanaman, panjang akar, warna daun, lebar daun, dan hasil kualitas tanaman (Sulistyono 2012).

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya pengolahan kembali air limbah irigasi melalui daur ulang air limbah untuk sumber air bersih. Pengolahan limbah dapat berupa kolam atau reaktor. Kolam atau reaktor tersebut didesain untuk menstabilkan air limbah sebelum dilepas ke badan air. Teknologi pengolahan limbah tersebut dapat dilakukan dengan proses biologis anaerob. Dengan metode filtrasi menggunakan anaerobik filter digabungkan dengan proses fitoremediasi untuk menghasilkan air bersih yang sesuai baku mutu kebutuhan air tanaman..

Rumusan Masalah

Apa saja yang mempengaruhi dalam sistem kerja *anaerobic filter* terhadap penurunan parameter limbah cair irigasi dan bagaimana perbandingan pertumbuhan kacang hijau dari hasil olahan limbah cair irigasi dengan air PDAM.

Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya pembahasan pada penelitian ini, maka dibatasi dengan batasan masalah agar lebih efektif dan efisien dalam melakukan penelitian. Penelitian ini tidak meneliti tentang sedimen pada limbah dan tidak membahas tentang jenis – jenis bakteri pada limbah. Penelitian ini hanya membahas air limbah irigasi. Penelitian ini hanya menghitung kadar pH, BOD, COD, suhu, nitrat, dan fosfat.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan kondisi operasional terbaik dalam pengolahan air limbah untuk mengetahui variasi apa saja mempengaruhi kinerja *anaerobic filter* terhadap penurunan parameter limbah cair irigasi, mengetahui perkembangan pertumbuhan kacang hijau apabila menggunakan air olahan limbah cair irigasi dengan air PDAM, dan mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan *anaerobic filter*.

Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu menambah wawasan dari segala aspek yang dibahas mengenai pengolahan limbah cair irigasi secara anaerobik, menambah pengetahuan dari pertumbuhan kacang hijau yang telah diteliti, dan memberikan pengalaman sekaligus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan bagi penulis

TINJAUAN PUSTAKA

Air Limbah Irigasi

Irigasi adalah tempat aliran air sungai berupa saluran atau bangunan tertentu yang berfungsi sebagai penyediaan untuk lahan pertanian. Selain hasil pertanian dapat menunjang produksi bidang perikanan dan persawahan (Yusuf 2014). Kebanyakan rumah tangga membuang air limbah langsung ke sungai. Akibatnya air limbah mengandung zat – zat pencemar yang dapat merusak ekosistem dan sumber daya alam air sungai. Air yang tercampur dengan air sungai irigasi hal ini yang dapat menimbulkan berbagai penyakit kulit pada manusia baik terhadap lingkungan maupun terhadap kehidupan yang ada. Adapun kandungan zat atau karakteristik air limbah yang perlu diketahui karena untuk menentukan cara pengolahan yang tepat, sehingga tidak mencemari lingkungan hidup dan air irigasi agar dapat digunakan untuk kebutuhan sehari – hari (Etik 2011).

Anaerobic Filter

Anaerobik adalah proses pecahnya bahan biodegradable yang dilakukan oleh mikroorganisme tanpa membutuhkan oksigen. Anaerobik filter merupakan teknologi yang memiliki tempat berkembangnya koloni bakteri membentuk film atau lendir. Film ini perlu dilakukan pencucian terhadap media secara rutin karena film lama - kelamaan akan menebal sehingga menutupi saluran aliran air limbah. Berikut kelebihan dan kelemahan anaerobik filter (Astika dan Zaman 2017).

Tabel. 1 Kelebihan dan Kelemahan Anaerobik Filter

Kelebihan	Kelemahan
- Tahan terhadap <i>shock loading</i> - Tidak memakai energi listrik - Biaya perawatan dan operasional tidak begitu mahal	- Membutuhkan pengolahan tambahan - Efisiensi reduksi bakteri pathogen dan nutrient rendah - Membutuhkan <i>start up</i> yang lama

Sumber : (bangunan pengolahan anaerobik)

Fitoremediasi

Fitoremediasi adalah tanaman tertentu dapat menyerap zat kontaminan atau pecemar menjadi tidak berbahaya lagi bahkan menjadi bahan yang bermanfaat secara ekonomi atau proses dimana mikroorganisme dalam media air, tanah, dan koral bekerjasama dengan tanaman air untuk mengubah zat berbahaya dalam air hingga menghasilkan air bersih sesuai baku mutu. (Rondonuwu 2014).

Metode fitoremediasi memiliki manfaat diantaranya biaya operasional murah, tidak sulit pengoperasiannya, pertumbuhan tanaman sangat mudah dikontrol, alat dan bahan yang digunakan mudah ditemukan. Pemanfaatan tanaman dalam metode ini sangat aman bagi lingkungan karena dapat memelihara lingkungan dengan cara alami (Hidayah dan Aditya 2011).

Parameter Air Limbah Irigasi

Parameter pencemaran dimanfaatkan untuk menunjukkan tingkat pencemaran disuatu tempat atau sebagai indikator terjadinya pencemaran (Krisdiana 2015). Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah dapat di jelaskan pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Baku Mutu Air Limbah Irigasi

Baku Mutu Air Limbah Irigasi				
No		Parameter	Satuan	Kadar Maksimum Baku Mutu
Parameter Utama	1.	pH	mg/L	6,5 – 8,5
	2.	BOD	mg/L	75
	3.	COD	mg/L	150

Parameter Pendukung	4.	Suhu	°C	38
	5.	Nitrat	mg/L	10
	6.	Fosfat	mg/L	<2

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum dan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah

Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan tanaman sangat mudah untuk dibudidayakan. Tanaman ini lebih cepat tumbuh dari pada tanaman lainnya karena hanya dalam 2 minggu bisa memiliki tinggi batang sepanjang 15 cm. Biji kacang hijau sangat mudah di temukan di lingkungan sekitar, harga yang murah, dan perawatannya yang tidak mahal atau murah meriah. Kacang hijau hanya memerlukan tanah yang basah agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan tanaman yang berkualitas (Sinaga, Bayu, dan Hasyim 2014).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel uji air limbah irigasi dilaksanakan pada saluran irigasi Desa Sukoanyar, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Secara geografis lokasi pengambilan sampel air limbah irigasi ini terletak pada 7°58'59"S dan 112°44'31"E.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Sumber: Google Image

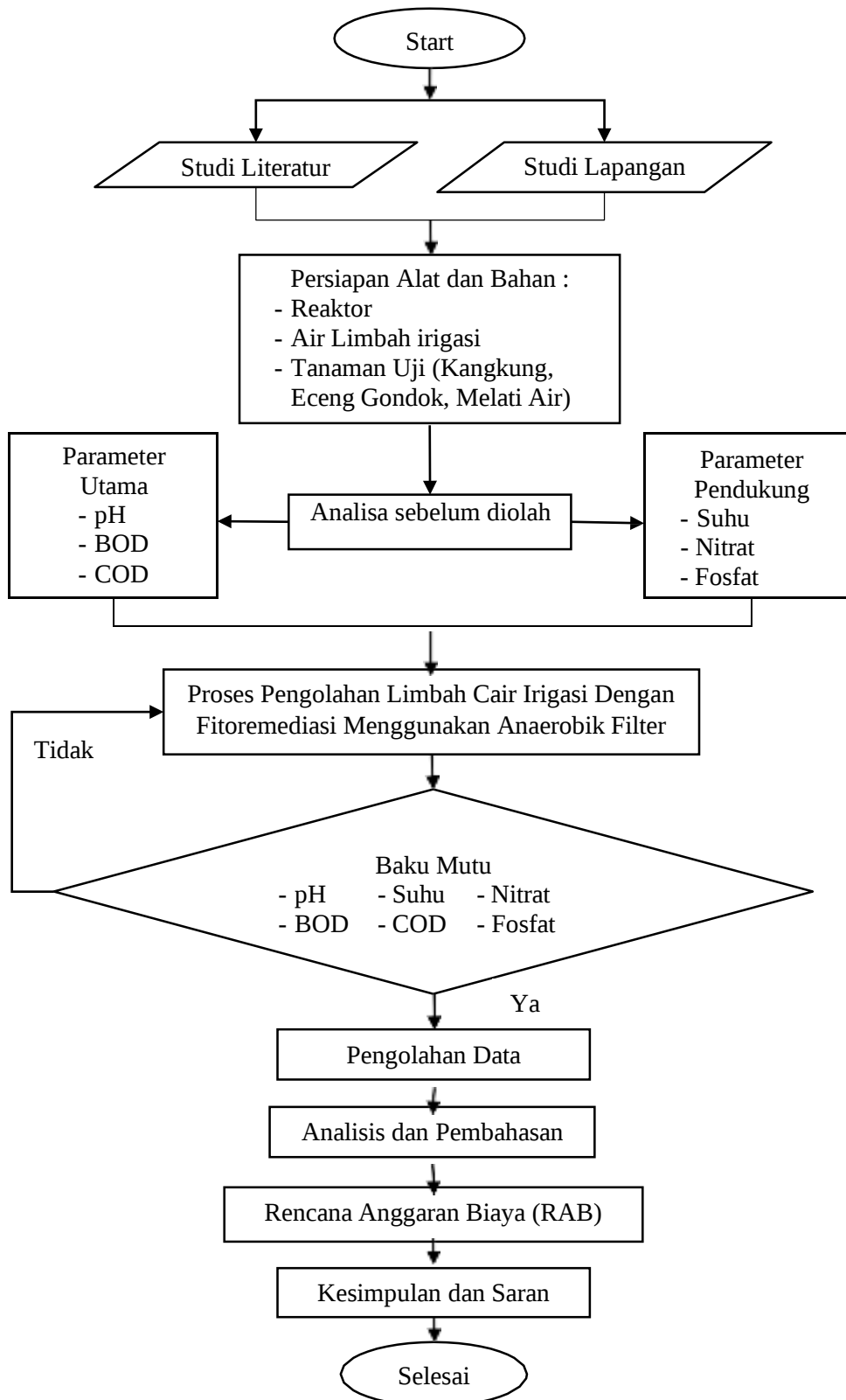
Langkah Studi

Langkah pengambilan data yang pertama pengambilan sampel air limbah irigasi dilakukan di daerah saluran irigasi Desa Sukoanyar Kecamatan Pakis Kabupaten Malang. Sebelum dilakukan pengolahan air limbah, sampel air dilakukan uji tes kandungan COD, BOD, Nitrat dan Fosfat di Jasa Tirta I Kota Malang. Kemudian sampel air limbah irigasi dimasukkan ke bak akrilik dan dilakukan proses fitoremediasi dengan tanaman kangkung air, eceng gondok, dan melati air menggunakan teknologi anaerobik filter dan di lakukan pengecekan sensor suhu dan pH selama 14 hari. Setelah dilakukan pengolahan selama 14 hari air hasil olahan, air sebelum olahan dan air PDAM disiramkan ke tanaman kacang hijau.

Parameter dan Variabel

Parameter yang digunakan yaitu COD, BOD, Nitrat, Fosfat, Suhu (temperatur), dan keasaman (pH). Untuk variabel menggunakan tanaman kacang hijau sebagai tanaman kontrol.

Flowchart Penelitian

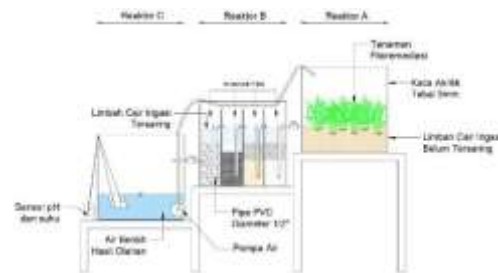


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Alat Menggunakan Aplikasi

Gambar perencanaan pada aplikasi di desain pada aplikasi autocad dengan gambar 2 dimensi. Model perencanaan bisa di lihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Layout Perencanaan Anaerobik Filter

Sumber : Autocad,2021

Desain Alat di Lapangan

Pengaplikasian pada lapangan sesuai pada gambar perencanaan terdapat 3 reaktor tersusun mulai dari yang paling atas berisi tanaman fitoremediasi, reaktor tengah berisi penyaringan air dan reaktor terakhir berisi hasil air olahan yang telah melewati beberapa peyaringan.



Gambar 4. Pemodelan Alat di Lapangan

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Pengujian Sensor Temperatur

Pengujian temperatur atau suhu dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dan error data yang dihasilkan menggunakan termometer air raksa.

Dari hasil perhitungan dapat diketahui nilai *error* rata – rata pada pengujian sensor suhu dibandingkan dengan termometer air raksa sebesar 3,22%. Dari hasil pengukuran dan pengujian sensor didapatkan akurasi data pengujiannya yaitu sebesar 96,78%.

Pengujian Sensor Keasaman (pH)

Pengujian sensor keasaman (pH) dilakukan untuk mengetahui error data dan akurasi data yang dihasilkan menggunakan kertas lakmus.

Dari hasil perhitungan dapat diketahui nilai *error* rata – rata pada pengujian sensor pH dibandingkan dengan kertas lakmus sebesar 8,20%. Dari hasil pengukuran dan pengujian sensor didapatkan akurasi data pengujiannya yaitu sebesar 91,80%.

Uji Karakteristik Air Limbah Irigasi

Air yang diuji adalah jenis air limbah irigasi. Air limbah diambil dari saluran irigasi daerah Desa Sukoanyar, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Uji karakteristik air limbah tersebut digunakan untuk mengetahui kadar parameter yang sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum.

Tabel 3. Uji Karakteristik Air Limbah Irigasi

No	Parameter	Satuan	Tanaman	Kadar Air Sebelum Pengolahan	Indikator Sebelum Pengolahan	Kadar Sesudah Pengolahan	Indikator Sesudah Pengolahan	Baku Mutu
1.	pH	-	Kangkung	6,26	Asam	7,83	Basa	6,5 – 8,5
			Eceng gondok	6,15	Asam	7,55	Basa	
			Melati Air	6,65	Asam	7,77	Basa	
2.	Suhu	°C	Kangkung	23-26	Aman	23-26	Aman	38
			Eceng gondok	23-26	Aman	23-26	Aman	
			Melati Air	23-26	Aman	23-26	Aman	
3.	COD	mg/L	Kangkung	61,44	Aman	41,19	Aman	150
			Eceng gondok		Aman	38,23	Aman	
			Melati Air		Aman	35,91	Aman	
4.	BOD	mg/L	Kangkung	23,11	Aman	10,50	Aman	75
			Eceng gondok		Aman	10,70	Aman	
			Melati Air		Aman	10,53	Aman	
5.	Nitrat	mg/L	Kangkung	12,65	Tidak Aman	2,201	Aman	10
			Eceng gondok		Tidak Aman	1,237	Aman	
			Melati Air		Tidak Aman	2,187	Aman	
6.	Fosfat	mg/L	Kangkung	0,7664	Aman	0,5891	Aman	<2
			Eceng gondok		Aman	0,6751	Aman	
			Melati Air		Aman	0,7559	Aman	

Sumber : Laboraturium Perum Jasa Tirta 1 dan Data Penelitian

Uji Analisis Parameter COD

Analisa COD adalah suatu uji yang menentukan jumlah kebutuhan oksigen untuk mengurangi semua bahan organik yang terdapat dalam air limbah. Metode uji yang disesuaikan dengan SNI 6989.73:2009. Berikut perhitungan COD air limbah sebelum diolah :

$$\text{COD}_{\text{mg}} = \frac{(A - B)N_{\text{Fas}} \times P}{V \text{ sampel}} \times 1000$$

Diketahui :

A = 8 mg/l
 B = 0,63 mg/l
 N Fas = 0,05 mg/l
 P = 2,5 mg/l
 V sampel = 15 mg/l

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan :} \\ \text{COD}_{\text{mg}} &= \frac{(8 - 0,63)0,05 \times 2,5}{15} \times 1000 \\ &= \frac{0,921}{15} \times 1000 \\ &= 61,42 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Hasil uji laboraturium menunjukkan bahwa kadar COD sebelum dan sesudah di proses tanaman dinyatakan aman, karena kadar COD berada dibawah baku mutu yang telah ditetapkan. Dari perhitungan grafik dinyatakan pengolahan dengan metode fitoremediasi dan anaerobik menggunakan tanaman kangkung sebesar 32,96%; tanaman eceng gondok sebesar 37,78%; dan tanaman melati air sebesar 41,55%.

Uji Analisis Parameter BOD

Analisis BOD berfungsi untuk mengetahui jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk penguraian semua bahan organik yang terdapat didalam air limbah. Analisis BOD bertujuan untuk menentukan seberapa banyak pencemaran air limbah irigasi. Berikut perhitungan COD air limbah sebelum diolah :

$$DO\left(\frac{\text{mg}}{\text{l}}\right) = \frac{V \text{ Tiosulfat} \times N \text{ Tiosulfat} \times 1000 \times \text{BeO}_2 \times P}{V \text{ Sampel}}$$

Diketahui :

$$V_0 \text{ Tiosulfat} = 9,81 \text{ mg/l}$$

$$V_5 \text{ Tiosulfat} = 1,15 \text{ mg/l}$$

$$N_0 \text{ Tiosulfat} = 0,02 \text{ mg/l}$$

$$N_5 \text{ Tiosulfat} = 0,02 \text{ mg/l}$$

$$\text{BeO}_2 = 8$$

$$P = 0,25 \text{ mg/l}$$

$$V \text{ Sampel} = 15 \text{ mg/l}$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned} DO_0\left(\frac{\text{mg}}{\text{l}}\right) &= \frac{V \text{ Tiosulfat} \times N \text{ Tiosulfat} \times 1000 \times \text{BeO}_2 \times P}{V \text{ Sampel}} \\ &= \frac{9,81 \times 0,02 \times 1000 \times 8 \times 0,25}{15} \\ &= \frac{392,4}{15} = 26,16 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DO_5\left(\frac{\text{mg}}{\text{l}}\right) &= \frac{V \text{ Tiosulfat} \times N \text{ Tiosulfat} \times 1000 \times \text{BeO}_2 \times P}{V \text{ Sampel}} \\ &= \frac{1,15 \times 0,02 \times 1000 \times 8 \times 0,25}{15} \\ &= \frac{46}{15} = 3,07 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Biological Oxygen Demand

$$\begin{aligned} \text{BOD} &= DO_0 - DO_5 \\ &= 26,16 - 3,07 \\ &= 23,09 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar BOD sebelum dan sesudah di proses tanaman dinyatakan aman, karena kadar BOD berada dibawah baku mutu yang telah ditetapkan. Dari perhitungan grafik dinyatakan pengolahan dengan metode fitoremediasi dan anaerobik menggunakan tanaman kangkung sebesar 54,6%; tanaman eceng gondok sebesar 53,7%; dan tanaman melati air sebesar 54,4%.

Analisis Parameter pH dan Suhu

Pengambilan data pH keasaman menggunakan kertas lakmus dan aplikasi *blynk*. Pada kertas lakmus menunjukkan warna pada angka skala 7 yang menunjukan air bersifat basa, sedangkan pada aplikasi *blynk* menunjukkan angka 7,09 – 9,00 menunjukan air bersifat basa. Pada uji pengolahan limbah cair irigasi juga mengukur suhu air pada setiap reaktor. Suhu diukur dengan aplikasi *blynk* dan termometer air raksa. Pengukuran menggunakan aplikasi *blynk* dan termometer suhu menunjukkan suhu berkisar 23°C - 26°C. Peningkatan dan penurunan suhu dipengaruhi oleh suhu lingkungan sekitar

Analisis Parameter Fosfat

Uji parameter fosfat berfungsi untuk mengetahui perubahan kandungan fosfat yang terdapat limbah cair irigasi sebelum dan setelah proses pengolahan. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar parameter fosfat sebelum dan sesudah diolah melalui tahap penelitian dengan tanaman bisa dinyatakan aman, karena kadar fosfat berada dibawah baku mutu yang sudah di tetapkan. Perhitungan grafik pengolahan dengan metode fitoremediasi dan anaerobik menggunakan tanaman kangkung sebesar 82,60%; tanaman eceng gondok sebesar 90,22%; dan tanaman melati air sebesar 82,71%.

Analisis Parameter Nitrat

Uji Parameter nitrat berfungsi untuk mengecek kadar penurunan parameter nitrat yang terkandung dalam limbah cair irigasi sebelum dan sesudah diolah. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kadar parameter nitrat sebelum dan sesudah diolah melalui tahap penelitian dengan tanaman bisa dinyatakan aman, karena kadar nitrat berada dibawah baku mutu yang sudah ditetapkan. Perhitungan grafik pengolahan dengan metode fitoremediasi dan anaerobik menggunakan tanaman kangkung sebesar 23,13%; tanaman eceng gondok sebesar 11,91%; dan tanaman melati air sebesar 1,37%.

Analisis Pertumbuhan Kacang Hijau

Analisa pertumbuhan kacang hijau bertujuan untuk mengetahui perubahan pertumbuhan kacang hijau mulai dari biji sampai menjadi tumbuhan dengan penyiraman air limbah sebelum diolah, air limbah sesudah diolah dan air PDAM. Hasil penelitian pertumbuhan kacang hijau paling tinggi mencapai 9,8 cm yaitu penyiraman menggunakan air limbah irigasi sesudah diolah. Sehingga diperoleh persentase setiap pertumbuhan tanaman kacang hijau menggunakan tiga sampel air, yaitu air limbah irigasi sesudah diolah mencapai 65,33%, air limbah irigasi sebelum diolah mencapai 49,33%, dan air PDAM mencapai 53,33%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah faktor yang mempengaruhi sistem kinerja anaerobik filter yaitu suhu, pH, COD, BOD, nitrat, dan fosfat. Nilai hasil uji laboratorium dan perhitungan penelitian didapatkan kenaikan nilai pH = 7 dan penurunan COD sebesar 41,55%; penurunan BOD sebesar 54,57%; penurunan fosfat sebesar 23,13%; dan penurunan nitrat sebesar 90,22%. Perbandingan yang diperoleh dari percobaan penyiraman ke tanaman kacang hijau menggunakan tiga sampel air yaitu air limbah irigasi sebelum diolah, air limbah irigasi sesudah diolah, dan air PDAM menunjukkan air limbah irigasi sesudah diolah lebih cepat tumbuh subur dengan persentase 65,33%. Hasil pengamatan selama dua minggu pertumbuhan tanaman kacang hijau paling tinggi sebesar 9,8 cm dengan panjang daun 4,5 cm dan 8 helai daun.

Saran

Penelitian selanjutnya penggunaan anaerobik filter lebih sering dibersihkan karena bila dibiarkan begitu saja akan terjadi penyumbatan pada saluran pipa sehingga menghambat jalannya proses penyaringan air limbah irigasi. Bisa ditambahkan media penyaring yang berfungsi untuk penyerapan warna keruh limbah air. Media filter bisa divariasi dengan metode yang lainnya dan bisa ditambahkan dalam meriset optimasi media filter dalam pengolahan air limbah irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astika, Anis Ulfa Widya, dan Badrus Zaman. 2017. "KAJIAN KINERJA BAK SETTLER, ANAEROBIC BAFFLED REACTOR (ABR), DAN ANAEROBIC FILTER (AF) PADA TIGA TIPE IPAL DI SEMARANG" 6 (1): 15.
- "Bangunan Pengolahan Air Limbah secara Anaerobik." t.t.
- Etik, Yuliasuti. 2011. "EVALUASI KUALITAS AIR SUNGAI NGRINGO KARANGANYAR DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR," 127.
- Hidayah, Euis Nurul, dan Wahyu Aditya. 2011. "POTENSI DAN PENGARUH TANAMAN PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DENGAN SISTEM CONSTRUCTED WETLAND," no. 2: 8.
- Krisdiana, Elsa. 2015. "KONTROL pH PADA REAKTOR TPAD (TEMPERATURE PHASED ANAEROBIC DIGESTER) BAGIAN REAKTOR HIDROGEN TERMOFILIK," 5.
- Rahmawati, Anita, dan Warsito. 2020. "Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) untuk Menghasilkan Air Bersih di Perumahan Green Tombro

- Kota Malang.” *Jurnal Rekayasa Hijau* 4 (1): 1–8.
<https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekayasahijau/article/view/3709>.
- Rondonuwu, Sendy B. 2014. “FITOREMEDIASI LIMBAH MERKURI MENGGUNAKAN TANAMAN DAN SISTEM REAKTOR.” *JURNAL ILMIAH SAINS* 14 (1): 52.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JIS/article/view/4951>.
- Sinaga, Eka Juliyanti, Eva Sartini Bayu, dan Hasmawi Hasyim. 2014. “Pengaruh Konsentrasi Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).” *Jurnal Online Agroteknologi* 2 (2337): 7.
- Sulistyaningrum, Dina, Liliya Dewi Susanawati, dan Bambang Suharto. 2014. “PENGARUH KARAKTERISTIK FISIKA-KIMIA TANAH TERHADAP NILAI INDEKS ERODIBILITAS TANAH DAN UPAYA KONSERVASI LAHAN,” 8.
- Sulistyono, Eko. 2012. “Pengaruh Kandungan Cu dalam Air Irigasi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.),” 4.
- Yusuf, Iskandar A. 2014. “Kajian Kriteria Mutu Air Irigasi.” *Jurnal Irigasi* 9 (1): 1.
http://jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi/article/view/48.