



Jurnal Inovator

homepage: www.ojs.politeknikjambi.ac.id/inovator



Politeknik
Jambi

Variasi Sinar Ultraviolet pada Sistem Membran Ultrafiltrasi untuk Pengolahan Air Gambut

Erna Yuliwati^{a,*}, Edisfha Ajeng Rahayu^a, Heni Yuniar^a, Elfidiah^a

^a Program Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 05 Desember 2022

Diterima setelah direvisi 25 Desember

2022

Disetujui 30 Desember 2022

Kata kunci:

Peat Water

Phytoremediation

Ultraviolet radiation

Fluks

Abstract- Peat water treatment still has many obstacles, one of the alternatives that can be used to overcome this obstacle is membrane technology and UV light variatis. This study aims to determine the effect of UV rays on the flux and content of BOD, TSS, pH, Turbidity, Color and E.Coli Bacteria. This study used a combined method, namely ultraviolet (UV) light poses using a UV Water Sterilizer, the filtration process using the KUF-3 ultrafiltration membrane and the phytoremediation method with kiambang plants. The results of this study showed the highest removal rate of BOD in the filtration process with UV 6 watts at 90 minutes of filtration time with an efficiency of 94.71%. The color removal rate in the filtration process with UV is 6 watts at 90 minutes of filtration time with an efficiency of 70.92%. Turbidity removal rate in the filtration process with UV 6 watts at 90 minutes filtration time with an efficiency of 99.97%. The TSS removal rate in the filtration process with UV is 6 watts at 90 minutes of filtration time with an efficiency of 47.77%. The pH removal rate in the filtration process with UV is 6 watts at 90 minutes of filtration time with an efficiency of 24.79%. The elimination rate of E.coli bacteria in the filtration process with UV is 6 watts at 90 minutes of filtration time with 100% efficiency.

Intisari- Pengolahan air gambut masih memiliki banyak kendala, salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala ini adalah teknologi membran dan variatis sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sinar UV terhadap fluks dan kandungan BOD, TSS, pH, Kekeruhan, Warna dan Bakteri E.Coli. Penelitian ini menggunakan metode gabungan yaitu poses sinar ultraviolet (UV) menggunakan UV Water Sterilizer, proses filtrasi menggunakan membran ultrafiltrasi KUF-3 dan metode fitoremediasi dengan tanaman kiambang. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat penyisihan tertinggi BOD pada proses filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu filtrasi dengan efisiensi 94,71%. Tingkat penyisihan warna pada proses filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu filtrasi dengan efisiensi 70,92%. Tingkat penyisihan kekeruhan pada proses filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu filtrasi dengan efisiensi 99,97%. Tingkat penyisihan TSS pada proses filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu filtrasi dengan efisiensi 47,77%. Tingkat penyisihan pH pada proses filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu filtrasi dengan efisiensi 24,79%. Tingkat penyisihan bakteri E.coli pada proses filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu filtrasi dengan efisiensi 100%

1. Pendahuluan

Kebutuhan air bersih terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan pembangunan di segala sektor.

Peningkatan kebutuhan air bersih harus diimbangi dengan produktifitas air bersih supaya tidak terjadi krisis air bersih. Produktifitas air bersih masih banyak memiliki kendala, terutama pada daerah-daerah yang kualitas air bersih atau bakunya rendah seperti pada daerah air bergambut.

* Corresponding Author:

E-mail: marhaini@um-palembang.ac.id (Marhaini)

Air gambut adalah salah satu sumber air yang dapat dijadikan sebagai sumber air baku untuk air bersih. Air gambut merupakan air permukaan yang terdapat di daerah gambut yang terbesar di dataran rendah di wilayah Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera. Karakteristik air gambut di Provinsi Sumatera Selatan mempunyai intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan), derajat keasaman tinggi (nilai pH rendah), kandungan zat organik tinggi, dan konsentrasi partikel tersuspensi dan ion rendah (Samosir, 2009)

Air gambut mempunyai pH yang relatif rendah yaitu kisaran (3-5), berwarna merah kecoklatan, dan banyak mengandung zat organik sehingga tidak memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan air minum, rumah tangga, maupun sebagai air baku air minum (Kepmenkes No. 492/MENKES/PER/ IV/2010 dan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001). Air gambut terbentuk dari akumulasi tanaman berbau organik pada kondisi rawa yang stagnan, sehingga proses dekomposisi lambat dan terdapat akumulasi bahan organik. Bahan organik tersebut adalah asam humat dan asam fulvat. Tanah gambut adalah asam dan mengandung kation seperti Fe dan Mn. (Mirna dkk, ITS 2014). Warna coklat kemerahan dan rendahnya tingkat keasaman pada air gambut merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik yang terdapat didalamnya. Zat-zat organik tersebut biasanya biasanya dalam bentuk asam humus yang berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu. Berikut ini adalah beberapa kandungan yang terdapat pada air gambut :

Tabel 1. 1 Karakteristik Air Gambut

Parameter	Air Gambut		
	Sampel	Baku mutu	Metode Analisis
Ph (mg/L)	3,55	6-9	SNI 6989.11:2019
BOD (mg/L)	28,9	2	BOD Sensor
TSS (mg/L)	35,8	50	Direct Reading
Kekeruhan (NTU)	215,9	-	SNI 06-6989.25-2005
Warna (TCU)	251	50	Spektrofotometri
Bakteri	3	-	

Catatan :*Baku mutu mengacu pada Peraturan Gubernur Sumsel No. 16 Tahun 2005 Tentang Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai di Provinsi Sumatera Selatan

Kadaan air gambut yang akan diuji pada penelitian kali ini memiliki warna kuning dan sedikit berbau, tempat dan keadaan air gambut yang akan diteliti dapat di lihat pada gambar 1.1 berikut ini :



Gambar 1. 1 (A) Lokasi Air Gambut, (B) Sampel Air Gambut

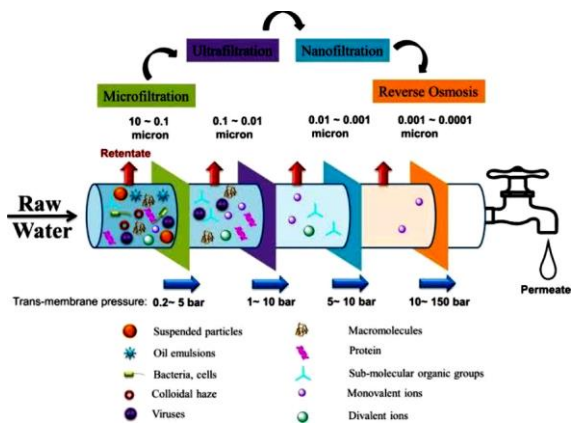
Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi kendala ini adalah teknologi membran. Teknologi membran berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir ini baik dalam skala laboratorium maupun skala komersial. Hal ini disebabkan karena membran memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki oleh proses pemisahan konvensional lainnya. Salah satu penelitian tentang air gambut yang dilakukan oleh Wenten, 2010 dimana pada penelitiannya tentang pengolahan air gambut menggunakan teknologi membran, air gambut dapat mengganggu kesehatan jika dikonsumsi namun merupakan sumber air yang potensial karena ketersediaannya. Keasaman air yang tinggi dapat merusak gigi dan menyebabkan sakit perut jika dikonsumsi. Serta tingginya kandungan organik dari air gambut dapat menyebabkan bau (Wenten, 2010).

Teknologi Membran Mikrofiltrasi (MF) mengacu pada proses filtrasi yang menggunakan membran berpori untuk memisahkan partikel tersuspensi dengan diameter antara 0,1 dan 10 µm. (Mulder, 1996). Aplikasi skala besar membran mikrofiltrasi adalah untuk mengolah mikroorganisme di air minum; hal ini masih diaplikasikan. Tes ini dikembangkan di Jerman selama Perang Dunia II, sebagai metode cepat untuk mengamati suplai air dari kontaminasi.

Teknologi Membran Ultrafiltrasi (UF) merupakan upaya pemisahan dengan membran yang menggunakan gaya dorong beda tekanan sangat dipengaruhi oleh ukuran dan distribusi pori membran (Mallevalle, 1996). Proses pemisahan terjadi pada partikel-partikel dalam rentang ukuran koloid. Membran ini beroperasi pada tekanan antara 1-5 bar dan batasan permeabilitasnya adalah 10- 50 l/m² .jam.bar.

Teknologi Membran Nanofiltrasi (NF) adalah proses filtrasi membran yang relatif baru yang seringkali digunakan dengan air dengan jumlah total padatan terlarut yang sedikit seperti air permukaan dan air tanah, dengan tujuan untuk softening (penyisihan kation polivalen) dan penyisihan produk samping desinfektan seperti zat organik alam dan sintetik (Mulder, 1996). Nanofiltrasi juga banyak digunakan pada aplikasi pengolahan makanan seperti produk susu, untuk pemekatan dan demineralisasi parsial secara bersamaan.

Reverse osmosis (RO) adalah sebuah metode filtrasi yang mampu menyisihkan banyak jenis molekul dan ion besar dari larutan dengan memberikan tekanan pada larutan yang berada pada salah satu sisi membran selektif (Mulder, 1996). Tekanan eksternal diaplikasikan pada larutan untuk melawan tekanan osmotiknya. Sehingga hasilnya adalah perpindahan air dari larutan hipertonik ke larutan hipotonik.



Gambar 1. 2 Karakteristik Membran

Akibat dari keasaman dan tingginya konsentrasi bahan organik dari air gambut, diperlukan treatment yang selektif dari air gambut untuk keperluan air bersih. Saat ini, sudah banyak metode yang telah dibuat dan dibuktikan keefektifan dari treating air baku seperti koagulasi dan flokulasi, absorpsi, filtrasi, dan kombinasi. Pertimbangan dalam menentukan metode yang cocok untuk kondisi air gambut sangat penting dan metode yang memungkinkan cukup mudah untuk dilakukan dalam menghasilkan air dengan kualitas yang tinggi pada lokasi tertentu (Syafalni dkk, 2013).

Keunggulan penggunaan membran dibandingkan dengan pengolahan secara konvensional dalam pengolahan air minum antara lain (Wenten, 1996) yaitu memerlukan energi yang lebih rendah untuk operasi dan pemeliharaan, desain dan konstruksi untuk sistem dengan skala kecil, peralatannya modular sehingga mudah di-scale up dan tidak butuh kondisi ekstrim (temperatur dan pH). Walaupun demikian, membran mempunyai keterbatasan seperti terjadinya fenomena polarisasi konsentrasi, fouling, yang menjadi pembatas bagi volume air terolah yang dihasilkan dan juga keterbatasan umur membran.

Air gambut adalah salah satu sumber air yang dapat dijadikan sebagai sumber air baku untuk air bersih. Air gambut merupakan air permukaan yang terdapat di daerah gambut yang terbesar di dataran rendah. Air gambut terbentuk dari akumulasi tanaman berbau organik pada kondisi rawa yang stagnan, sehingga proses dekomposisi lambat dan terdapat akumulasi bahan organik. Bahan organik tersebut adalah asam humat dan asam fulvat. Tanah gambut adalah asam dan mengandung kation seperti Fe dan Mn. (Mirna dkk, ITS 2014). Warna coklat kemerahan dan rendahnya tingkat keasaman pada air gambut merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik yang terdapat didalamnya. Zat-zat organik tersebut biasanya biasanya dalam bentuk asam humus yang berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu. etode Penelitian

2.1 Material

Water softerener yang digunakan adalah pasir silika, magnesium dan karbon aktif dalam tabung dengan kapasitas 50L/jam. Ketiga jenis bahan tersebut ditempatkan secara terpisah dalam 3 tabung. Selanjutnya

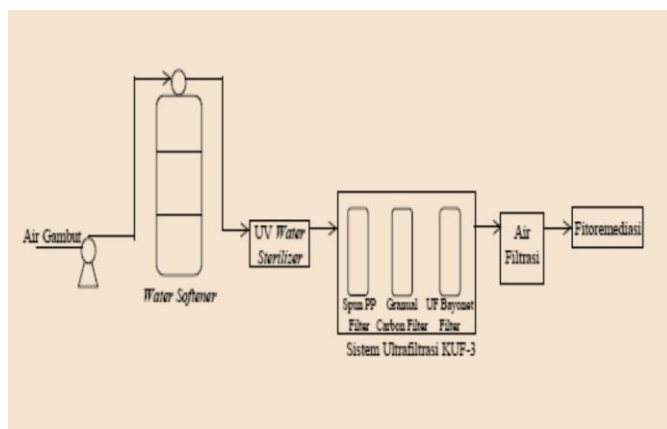
digunakan lampu UV yang memiliki daya 4 dan 6 Watt. Sistem membran ultrafiltrasi KUF-3 digunakan sebagai alat filtrasi utama..

2.2 Persiapan sampel air gambut

2.3 Persiapan sistem filtrasi

Air gambut diproses daulu dengan menggunakan metode fitoremediasi sebelum diumpkan ke dalam sistem membran dan UV. Metode fitoremediasi dilakukan selama 5 hari dengan mnggunakan tumbuhan air kiambang yang dimasukkan dalam container A. Selanjutnya air gambut hasil dari container A diumpkan ke sistem membran ultrafiltrasi degan UV.

Berikut ini secara sederhana menjelaskan tentang rencana dari penelitian menggunakan sistem ultrafiltrasi :



Gambar 3. 1 Diagram Alir Sistem Ultrafiltrasi

Air gambut yang telah disaring guna bertujuan untuk memisahkan partikel pengotor dipompakan menuju water softener untuk dilakukan proses filtrasi yang bertujuan untuk menghilangkan kasadah pada air menggunakan pasir silika, mangan zeolite, dan karbon aktif. Setelah air gambut di filtrasi menggunakan water softener selanjutnya air diallirkan menuju proses pretreatment dengan menggunakan sinar ultraviolet (UV Water Sterilizer) untuk mensterilkan air dan dapat mengurangi mikroorganisme. Setelah melalui proses pretreatment menggunakan sinar ultraviolet (UV Water Sterilizer) kemudian air gambut diproses menuju alat Ultrfiltrasi KUF-3 menggunakan membran Polysulfone. Yang dimana air gambut dialirkan kedalam alat Spun PP Filter yang berfungsi untuk menghilangkan partikel besar yang tersuspensi dalam air, kemudian dialirkan ke alat Granular Carbon Filter yang berfungsi untuk menghilangkan organik, klorin, bau, dan kekeruhan. Selanjutnya air dialirkan ke alat UF Bayonet Filter yang berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan partikel tersuspensi, bakteri dan zat berbahaya lainnya. Setelah itu didapatkanlah air filtrasi. Dimana air filtrasi yang kemudian dilakukan proses fitoremediasi dengan menggunakan tanaman kiambang untuk menaikkan pH pada air gambut yang sudah difiltrasi

2.4 Analisis komposisi air gambut

Analisis air gambut berdasarkan nilai TSS, COD, BOD, pH, zat besi

2.5 Karakterisasi hasil filtrasi

Air hasil filtrasi dikarakterisasi berdasarkan beberapa parameter yaitu

Analisis yang dilakukan pada penelitian meliputi :

Fluks

Fluks didefinisikan sebagai banyaknya spesi yang dapat menembus membran tiap satuan luas membran persatuan waktu. Fluks ditentukan oleh jumlah pori membran. Fluks demikian dinyatakan sebagai fluks volume (J_v) yang dinyatakan sebagai berikut (Mulder, M, 1995)

$$J_v = V/(A.t) \quad (3.1)$$

Dimana :

- J_v = Fluks volume (L/m². Jam)
- V = Volume permeat (L)
- A = Luas permukaan (m²)
- t = Waktu tempuh (jam)

BOD

BOD (Biological Oxygen Demand) adalah jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai bahan organik didalam air. Bila BOD memberikan gambaran jumlah bahan organik yang dapat terurai secara biologis (bahan organik mudah urai, biodegradable organik matter), maka COD memberikan gambaran jumlah total bahan organik yang mudah urai maupun yang sulit terurai (nonbiodegradable) (Hariyadi, 2001).

Kekeruhan (Turbidity)

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (Nephelometrix Turbidity Unit) atau JTU (Jackson Turbidity Unit) atau FTU (Formazin Turbidity Unit). Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas, yang setara dengan 1 mg/liter SiO₂. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya benda tercampur atau benda koloid di dalam air. Hal ini membuat perbedaan nyata dari segi estetika maupun dari segi kualitas air itu sendiri (Hefni, 2003).

TSS (Total Suspended Solid)

TSS (Total Suspended Solid) adalah semua zat padat (pasir, lumpur, dan tanah liat) atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air berupa komponen biotik (fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi,dll), ataupun komponen abiotik (detritus dan partikel-partikel anorganik).

pH

pH (Power of Hydrogen) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Air gambut memiliki kandungan pH yang tinggi yang dapat membahayakan apabila digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Warna

Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan panjang

gelombang cahaya tersebut. Sebagai contoh warna biru memiliki panjang gelombang 460 nanometer. Panjang gelombang warna yang masih bisa ditangkap mata manusia berkisar antara 380-780 nanometer.

Bakteri E.Coli

Escherichia coli (E.coli) adalah bakteri dalam kelompok Enterobacteriaceae yang bersifat gram negatif, anaerobik fakultatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, fermentatif dan biasanya bergerak dengan flagela peritrika. Koloni pada agar nutrisi berbentuk bundar agak sedikit cembung tanpa pigmen, halus dengan pinggiran nyata. Bakteri E.coli mampu memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan gas.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Waktu Filtrasi terhadap Fluks

Kinerja atau efisiensi membran ditentukan oleh dua parameter yaitu selektivitas dan fluks. Fluks atau laju permeat merupakan jumlah permeat yang dihasilkan pada operasi membran persatuan luas permukaan membran dan persatuan waktu. Pada penelitian ini menggunakan jenis membran Polysulfone, untuk melihat kinerja atau efisiensi dari membran tersebut berdasarkan fluks.

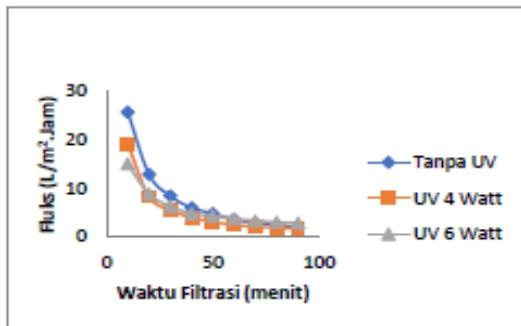
Klasifikasi membran yang digunakan memiliki luas permukaan membran yaitu 0,5104 m². Karakteristik Polysulfone adalah memiliki sifat suka air (hidrofilik) dimana akan sangat dipengaruhi oleh keberadaan ion hidroksil. Sifat ini sangat menguntungkan karena membran Polysulfone dalam penelitian ini digunakan untuk memfilter air. Berdasarkan volume yang didapat maka nilai fluks dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3.1 Nilai Fluks

Waktu filtrasi (menit)	Luas Permukaan (m ²)	Tanpa UV		UV 4 watt		UV 6 Watt	
		Vol (L)	Fluks (L/m ² .jam)	Vol (L)	Fluks (L/m ² .jam)	Vol (L)	Fluks (L/m ² .jam)
10	0,5104	2,18	25,63	1,62	19,04	1,27	14,93
20	0,5104	2,17	12,75	1,38	8,11	1,48	8,70
30	0,5104	2,11	8,27	1,37	5,37	1,56	6,11
40	0,5104	1,99	5,85	1,31	3,85	1,6	4,70
50	0,5104	1,99	4,68	1,26	2,96	1,77	4,16
60	0,5104	1,76	3,45	1,18	2,31	1,83	3,59
70	0,5104	1,61	2,70	1,16	1,95	1,91	3,21
80	0,5104	1,58	2,32	1,17	1,72	1,95	2,87
90	0,5104	1,37	1,79	1,11	1,45	2,04	2,66

Nilai kuat tekan didapatkan dari perhitungan beban tekan yang bekerja pada Berdasarkan Tabel 4.1 maka dapat dilihat bahwa semakin lama waktu filtrasi menggunakan Unit Filtrasi Tanpa UV maka nilai fluks atau jumlah permeat per waktu semakin lama akan semakin menurun. Nilai fluks tertinggi terjadi pada 10 menit waktu filtrasi, sedangkan nilai fluks terendah terjadi pada 90 menit waktu filtrasi. Hal tersebut terjadi disetiap waktu filiasi. Begitu juga dengan menggunakan Unit Filtrasi dengan UV 4 Watt dan 6 Watt. Hal ini sejalan dengan teori bahwa jumlah permeat yang dihasilkan akan semakin berkurang, disebabkan semakin banyaknya

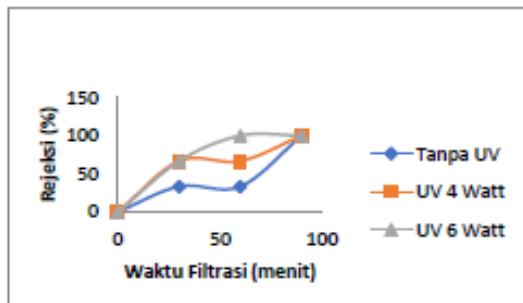
fouling yang terdapat pada permukaan membra sehingga menghalangi produksi permeal (Syarfi, 2007; Syahroni, 2014).1



Gambar 3.2. Pengaruh waktu filtrasi terhadap nilai fluks dengan menggunakan UV-4 watt , 6 watt dan tanpa UV

Berdasarkan Gambar 3.2 dapat dilihat perbandingan nilai fluks pada masing-masing waktu mengalami perubahan yang signifikan, dimana ketika semakin lama waktu operasi, maka semakin kecil fluks yang dihasilkan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan bentuk dan ukuran molekul dan tingkat kekasaran membran sebagai faktor yang berpengaruh menyebabkan penurunan fluks (Lee, dkk. 2004)

3.2 Pengaruh Rejeksi E-Coli terhadap waktu

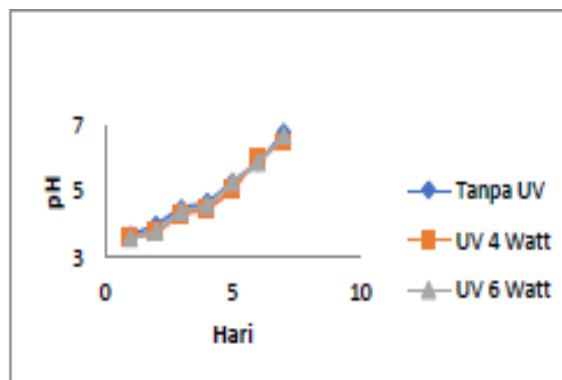


Gambar 3.3 Rejeksi E-coli terhadap waktu filtrasi

Berdasarkan gambar 3.3 menyatakan bahwa kematian bakteri meningkat sejak awal proses filtrasi untuk pengamatan penelitian tanpa UV dan dengan UV (4 watt dan 6 watt). Pada penelitian tanpa UV rejeksi E.coli terus meningkat hingga waktu filtrasi 30 menit dan kemudian melandai, tetapi naik kembali meningkat hingga rejeksi 100 % pada waktu filtrasi 90 menit. Demikian terjadi peningkatan yang sama pada UV 4 dan 6 watt dimana pada proses filtrasi menggunakan 6 watt meningkat rejeksi yaitu 100% pada 90 menit, sedangkan pada proses filtrasi menggunakan UV 4 watt nilai rejeksi mengalami sedikit melandai pada waktu 60 menit dan kemudian meningkat lagi pada waktu 90 menit menjadi 100% rejeksi. Hal ini disebabkan karena gelombang elektromagnetik dari sinar ultraviolet yang dapat membunuh bakteri E.coli. Dimana panjang gelombang ultraviolet yang dapat membunuh bakteri yaitu 200-400 nm. Gelombang 200-400 nm mampu memecah atau merombak mutasinya bakteri. Bakteri mampu dibelah-belah oleh UV dan dapat merusak sel-sel bakteri tersebut sehingga bakteri tersebut mati (Desak Putu, dkk. 2021)

3.3 Analisis nilai pH berdasarkan waktu

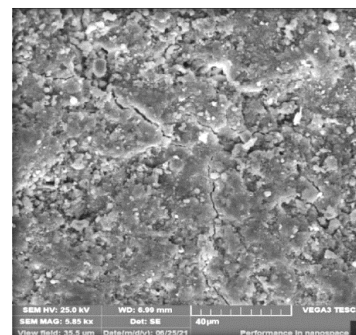
pH (Power of Hydrogen) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Air gambut memiliki kandungan pH yang tinggi dapat membahayakan apabila digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil penelitian % rejeksi nilai pH dapat dilihat pada tabel sebagai berikut



Gambar 3.4 Nilai pH terhadap waktu filtrasi

Berdasarkan Tabel 4.7 maka dapat dilihat bahwa semakin lama waktu filtrasi maka nilai pH semakin menurun, hal tersebut terjadi disetiap parameter filtrasi tanpa UV maupun dengan UV. Nilai pH tertinggi terjadi pada parameter filtrasi tanpa UV pada 30 menit waktu filtrasi yaitu sebesar 2,48. Sedangkan nilai pH terendah terjadi pada parameter filtrasi menggunakan UV 4 watt pada 90 menit waktu filtrasi yaitu 2,62. Hal ini dikarenakan sampel air gambut yang digunakan memiliki pH yang rendah yaitu 3,55 dan berwarna kuning kecoklatan. pH permeal cenderung masih asam dikarenakan adanya zat-zat organik, asam mineral, dan senyawa-senyawa asam yang tidak tertahan pada permukaan membran sehingga permeal yang diperoleh pH-nys menurun (Agus Mirwan, dkk. 2017).

3.4 Scanning electron microscopy (SEM)



Gambar 3.5. Struktur permukaan membran dengan variasi penambahan aditif titanium dioksida

Etelah proses filtrasi dilakukan tampak jelas seperti pada gambar 3.5 bahwa akumulasi inert pada permukaan membrane . Hal ini menandakan bahwa proses filtrasi berjalan dengan sangat baik.

4. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1.Salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui kinerja membran adalah fluks dimana pada penelitian ini nilai fluks pada masing-masing parameter filtrasi tanpa UV maupun menggunakan UV 4 dan 6 Watt mengalami perubahan yang signifikan dimana pada parameter filtrasi dengan UV 4 watt nilai fluks lebih rendah dari pada nilai fluks yang terdapat pada parameter filtrasi tanpa UV dan dengan UV 6 watt.

2.Sinar ultraviolet dapat mempengaruhi suseptibilitas sel pada E.Coli sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan kerusakan pada membran. Nilai kematian bakteri E.Coli terjadi pada parameter filtrasi dengan UV 6 watt pada waktu operasi 90 menit.

3.Berdasarkan hasil penelitian ini, kinerja membran rata-rata efektif pada parameter filtrasi dengan UV 6 Watt dan waktu operasi 90 menit yang dapat mempengaruhi operasional sistem dan umur membran

4.Penelitian kualitas hasil kinerja membran pada air gambut dilihat dari nilai BOD, TSS, pH, Turbidity, Warna dan E.coli. Dari semua parameter yang telah dianalisa didapatkan bahwa kinerja membran rata-rata efektif pada parameter filtrasi dengan UV 6 watt pada 90 menit waktu operasi.

Referensi

- [1] A. Yu Wenzheng. dkk. 2016. Application of pulsed UV-irradiation and pre-coagulation to control ultrafiltration membrane fouling in the treatment of micro-polluted surface water.
- [2] Bolton, J.R., 2001. *Ultraviolet Application Handbook*, Second edition. Bolton Photosciences Inc, Ontario, Canada
- [3] Desak Putu. Dkk. 2021. Pengaruh Sinar Ultraviolet Terhadap Pertumbuhan Bakteri Enterotoxigenic E.coli (ETEC) Penyebab Penyakit Diare. Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Udayana.
- [3] Dzulkhairi, H. 2015. *Teknologi Pengolahan Air Gambut*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung Jalan Ganesa No. 10, Bandung, Indonesia.
- [4] Amzani, S.2018. *Pengolahan Air Gambut Menggunakan Sistem Kontinyu dan Batch (Studi di Desa Sawahan Barito Kuala)*. Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah, Volume 3, Nomor 1. Halaman 242-248
- [5] Kiswanto. Dkk. 2006. *Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Secara Kontinyu Di Desa Peunaga Cut Ujong*. Fakultas Teknik Industri Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- [6] Syarfi dan Syamsu, H. (2007). *Rejeksi Zat Organik Air Gambut Dengan Membran [6] Ultrafiltrasi*. *Jurnal Sains dan Teknologi* 6(1) 1-4.
- [7] *Teknologi Membran Mikrofiltrasi dan Ultrafiltrasi*. Kumpulan Naskah Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Tahun 2006 Universitas Muhammadiyah Malang.
- [8] Widayanti, N. 2013. "Karakteristik Membran Selulosa Asetat dengan Variasi Komposisi Pelarut Aseton dan Asam Format.". Jember: Jurusan Kimia Universitas Jember.
- [9] Kusnaedi. 2006. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [10] Suherman, D dan Nyoman, S. 2013. *Menghilangkan Zat Warna dan Zat Organik Air Gambut dengan Metode Koagulasi-Flokasi Suasana Basa*. *Ris.Geo.* 23 (2) : 125-137
- [11] Mulder, M. 1996. *Basic Principles of Membrane Technology*. Kluwer Academic Publisher. USA.
- [12] Mulder. (1996). *Basic Principles Of Membran Technologi*.
- [13] Nani Herwati. Dkk. 2015. *Pengaruh pH Air Gambut Terhadap Fouling Membran Ultrafiltrasi*. Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
- [14] Ningsih, Tri Utami, 2008. *Pengaruh Radiasi UV-C dan Periode Penyinaran Terhadap Kandungan Flavonoid Daun Sambung Nyawa (Gynura Procumbens L)*, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- [15] Widayat, W., Saod. N.I. 2001. *Pengolahan Air Gambut Secara Kontinyu*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol. 2. No.3 : 214-222
- [16] Samosir, A. 2009. *Pengaruh Tawas dan Diatomea (Diatomea Earth) Dalam Proses Pengolahan Air Gambut Dengan Metode Elektrokoagulasi*. Skripsi. Ddepartemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.
- [17] Maryana. 2020. *Fitoremediasi Menggunakan Variasi Kombinasi Tanaman Kiambang (Salvinia molesta M) dan Tanaman Kayu Apu (Pistia stratiotes L) dalam Menurunkan Besi (Fe) dengan sistem BATCH*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- [18] [19] [19] I.G., Membran Untuk Pengolahan Air, Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung-PT. oleh Bumi Mandiri, 1997.
- [19] Wenten, I.G., *Teknologi Membran dan Aplikasinya di Indonesia*, Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung, 2010.
- [20] Yuliwati, E. dkk .2018. *Optimum parameters for treating coolant wastewater using PVDF-membrane*. *MATEC Web of Conferences* 156, 08011 (2018)
- [21] Yuliwati, E . dkk .2021. *Tio2-Enabled Polyvinylidene Fluoride For Palm Oil Mill Effluent Treatment: Effects Of Membrane Morphology And Aeration On Flux And Suspended Solid Removal*. *Universiti Teknologi Malaysia*.
- [22] Yuliwati, E. dkk .Reducing of Energy Process on Refinery Wastewater Treatment using Membrane Ultrafiltration. *EnCon 2013, 6th Engineering Conference, "Energy and Environment" 2nd-4th July 2013, Kuching Sarawak*