

ALTERATION IN CHEMICAL QUALITY OF PEAT WATER WITH GRAVITY-CAPILLARY SLOW SAND FILTER (SSF-GRAPILER) AT VARIOUS WATER LEVELS**PERUBAHAN MUTU KIMIA AIR GAMBUT DENGAN SARINGAN PASIR LAMBAT GRAVITASI-KAPILER (SPL-GRAPILER) PADA BERBAGAI TINGGI MUKA AIR****Mikhael Boby Romulus Sitanggang¹, Sigit Mujiharjo², dan Syafnil²**¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu²Dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Jalan W. R. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, 38371A

mikhaelbobby@gmail.com**ABSTRACT**

Slow Sand Filter Capillary Gravity (SSF-Grapiler) is a modification of slow sand filters using capillary forces and gravitational forces. This study aims to study the performance of SPL-Grapiler in changes in chemical contamination of peat water at various water levels and find a relationship between water level height to changes in chemical contamination of water from filtration results. The research design used was the Latin Cage Longitude Design (LCLD) 4x4, with the water level tested being 10 cm, 15 cm, 20 cm and 25 cm. The variables observed included pH, Iron (Fe), Manganese (Mn) and Ammonia (NH₃). Filtering data were analyzed using regression and correlation to determine the relationship in the form of an equation between water level and filtered water chemical parameters. The results showed that with a water level of 10 cm, the SPL-Grapiler was able to increase the pH value by 0.56; able to reduce the value of Fe by a decrease of 99.85%; Mn value with a decrease percentage of 98.99 and NH₃ with a decrease percentage of 84.01%. The relationship between the water level of the contamination of water chemistry screening results that the higher the water level the less the pH value and the changes in the value of Fe, Mn and NH₃ showed that the higher the water level then the value of Fe, Mn and NH₃ will be even greater.

Keywords : SSF-Grapiler, Peat Water, pH, Iron, Manganese, Ammonia**ABSTRAK**

Saringan Pasir Lambat Gravitasi Kapiler (SPL-Grapiler) adalah modifikasi dari saringan pasir lambat dengan memanfaatkan gaya kapiler dan gaya gravitasi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kinerja SPL-Grapiler dalam perubahan cemaran kimia air gambut pada berbagai tinggi muka air dan menemukan hubungan antara tinggi muka air terhadap perubahan cemaran kimia air hasil penyaringan. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) 4x4, dengan tinggi muka air yang diujikan yaitu 10 cm, 15 cm, 20 cm dan 25 cm. Variabel yang diamati meliputi pH, Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Amonia (NH₃). Data hasil penyaringan dianalisis menggunakan regresi dan korelasi untuk menentukan hubungan dalam bentuk persamaan antara tinggi muka air dengan parameter kimia air hasil penyaringan. Hasil penelitian menunjukkan dengan tinggi muka air 10 cm, SPL-Grapiler mampu meningkatkan nilai pH sebesar 0,56; mampu menurunkan nilai Fe dengan persentase penurunan 99,85%; nilai Mn dengan persentase penurunan 98,99 dan nilai NH₃ dengan persentase penurunan 84,01%. Hubungan antara tinggi muka air terhadap cemaran kimia air hasil penyaringan yaitu semakin tinggi muka air maka akan semakin kecil nilai pH dan dalam perubahan nilai Fe, Mn dan NH₃ menunjukkan bahwa semakin tinggi muka air maka nilai Fe, Mn dan NH₃ akan semakin besar.

Kata Kunci : SPL-Grapiler, Air Gambut, pH, Besi, Mangan, Amonia

PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Air dimanfaatkan untuk berbagai hal seperti minum, keperluan rumah tangga, kegiatan pertanian, kegiatan industri dan lain sebagainya. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas, sehingga perlu upaya dalam peningkatan kualitas air bersih yang aman bagi kesehatan masyarakat. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum yaitu dengan ketentuan pH 6,5-8,5 Mangan (Mn) dengan angka maksimum 0,4 mg/l, Besi (Fe) dengan angka maksimum 0,3 mg/l dan Amonia (NH₃) dengan angka maksimum 1,5 mg/l.

Pemenuhan kebutuhan air bersih merupakan masalah yang sangat penting di wilayah Kota Bengkulu khususnya yang ada di Kecamatan Muara Bangka Hulu di Kelurahan Rawa Makmur masih menggunakan air sumur yang berasal dari air gambut untuk pemenuhan kebutuhan air bersih dan kegiatan rumah tangga. Air gambut berdasarkan parameter baku mutu air tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Air gambut mengandung senyawa zat organik terlarut yang menyebabkan air menjadi warna coklat dan bersifat asam, sehingga perlu pengolahan khusus sebelum siap untuk dikonsumsi. Senyawa organik tersebut adalah asam humus yang terdiri dari asam humat, asam fulvat dan humin (Nainggolan, 2011).

Masalah utama dalam mengolah air gambut berhubungan dengan karakteristik spesifik yang dimilikinya. Adapun ciri - ciri air gambut adalah : memiliki kadar pH yang rendah (3 - 4) sehingga bersifat sangat asam, memiliki kadar organik yang tinggi, kadar besi dan mangan tinggi, berwarna kuning atau coklat tua /pekat (Sutapa, 2009). Dengan demikian diperlukan suatu teknologi untuk dapat mengolah air gambut sehingga diperoleh air yang memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan dan aman untuk digunakan masyarakat.

Dalam perkembangan terakhir untuk meningkatkan penampilan saringan pasir lambat dilakukan modifikasi dengan memanfaatkan gaya (tenaga) kapiler dan gaya grafitasi. Saringan Pasir Lambat (SPL)-Grapiler merupakan bentuk perkembangan teknologi saringan pasir lambat dengan tekanan vertikal ke atas berdasarkan sistem up flow media pasir. Aliran sistem kapiler terjadi ketika air pada bak inlet lebih rendah dari media pasir, sehingga air dapat mengalir dari media pasir menuju bak outlet (Mujiharjo, 2015).

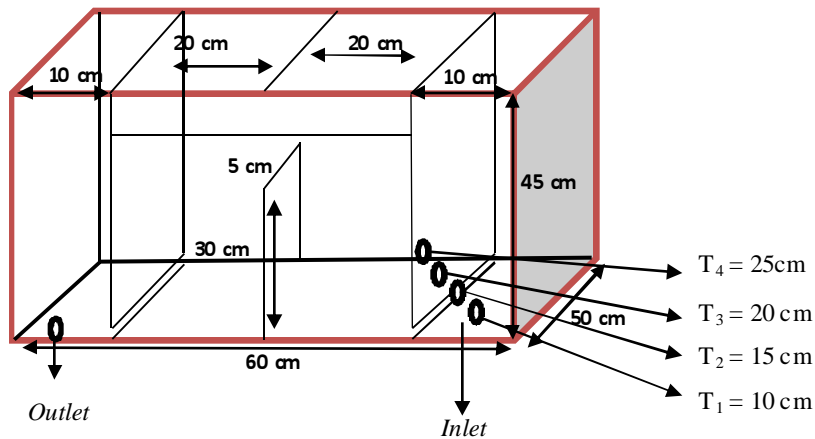
SPL-Grapiler memiliki kemampuan dalam meningkatkan kualitas air hasil penyaringan, bisa dibuktikan dari penelitian yang telah dilakukan, yakni SPL-Grapiler mampu mengurangi kadar pencemaran Test Suspended Solid (TSS), menurunkan tingkat kekeruhan dan meningkatkan pH (Wulandari, 2017). Mampu melakukan Penanganan Angka BOD, COD dan pH Limbah Cair Tahu (Rosmaini, 2017). Hasil penelitian Santika (2018) menyebutkan bahwa semakin rendah tinggi muka air pada SPL-G maka mutu fisik air gambut yang disaring akan semakin meningkat. Namun belum pernah dicobakan untuk menurunkan cemaran kimia air gambut yang terdapat pada air sumur gambut untuk menghasilkan kualitas air sumur yang baik untuk pemanfaatan sumber air minum.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorim Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dan Unit Pengelola Teknis Daerah (UPTD) Laboratorium Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Bengkulu.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 unit SPL-Grapiler yang terbuat dari kayu dapat dilihat dilihat pada gambar 1, spektrofotometer, pH meter digital dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir halus (*Fine sand*) yang berasal dari pantai panjang Bengkulu.



Gambar 1. Saringan Pasir Lambat

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan terdiri dari beberapa tahapan mulai dari persiapan media saring pasir, persiapan SPL-Grapiler, prakondisi SPL-Grapiler, pengambilan air gambut, proses penyaringan, pengambilan sampel dan pengukuran sampel.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi nilai pH dengan metode SNI 06-6989.11-2004, Besi (Fe) dengan metode 8009, Mangan (Mn) dengan metode 8147 dan Amonia (NH_3) dengan metode SNI 06-6989.30-2005. Pengamatan dilakukan di laboratorium badan lingkungan hidup (BLH) kota Bengkulu.

Analisis Data

Data yang terkumpul ditampilkan dalam bentuk tabel, kemudian dibandingkan antara nilai parameter kimia sebelum perlakuan penyaringan dengan nilai parameter kimia setelah perlakuan penyaringan untuk mendapatkan persentase perubahan. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis menggunakan regresi dan kolerasi untuk menentukan hubungan dalam bentuk persamaan antara tinggi muka air dengan parameter kimia air hasil penyaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

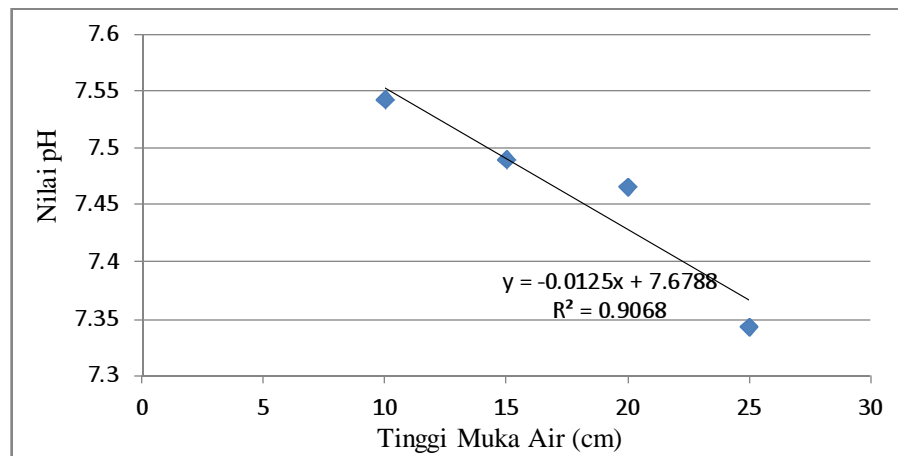
Derajat Keasaman (pH)

Data hasil kinerja SPL-Grapiler dalam peningkatan nilai pH air hasil penyaringan dapat dilihat pada tabel 1. Hasil pengukuran nilai pH menunjukkan bahwa semakin rendah muka air maka semakin besar nilai pH air hasil penyaringan. Hal ini terlihat dari data hasil pengukuran nilai pH rata rata sebelum perlakuan yaitu 6,98. Pada tinggi muka air 25 cm memiliki nilai pH dengan rata-rata 7,34. Pada tinggi muka air 20 cm mengalami peningkatan nilai pH 0,12 dengan nilai pH rata-rata 7,46. Pada tinggi muka air 15 cm terjadi peningkatan nilai pH 0,03 dengan nilai pH rata-rata menjadi 7,49 sedangkan pada tinggi muka air 10 cm peningkatan nilai pH 0,05 dengan nilai pH rata-rata menjadi 7,54.

Tabel 1. Kinerja SPL-Grapiler terhadap Nilai pH

Parameter	Ulangan	Air Gambut Sebelum Disaring	Air Gambut Setelah Disaring Pada Berbagai Tinggi Muka Air (mg/L)			
			10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
pH	1	6,84	7,23	7,20	7,21	7,07
	2	7,10	7,80	7,77	7,67	7,61
	3	6,62	7,23	7,17	7,14	6,98
	4	7,38	7,91	7,82	7,84	7,71
	Rata-rata	6,98	7,54	7,49	7,46	7,34

Pada tabel 1 dan penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa penyaringan menggunakan SPL-Grapiler mampu meningkatkan nilai pH walaupun tidak terlalu besar. Disebabkan pada saat proses penyaringan, air gambut yang disaring sudah memiliki pH yang netral sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu dengan nilai 6,5-8,5. Netralnya pH air gambut disebabkan pada saat proses penyaringan dilakukan pada musim kemarau sehingga air tidak terlalu tercemar. Menurut Said dan Widayat (2010), derajat keasaman (pH) asam air gambut disebabkan karena bercampurnya air hujan dengan tanah gambut, sehingga menyebabkan zat organik dalam bentuk asam terlarut dan adanya kation yang berasal dari mineral terlarut. Grafik hubungan antara tinggi muka air dengan nilai pH air hasil penyaringan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Nilai pH

Gambar 2, menunjukkan bahwa adanya hubungan antara tinggi muka air terhadap nilai pH air hasil penyaringan semakin tinggi muka air maka akan semakin kecil nilai pH. Hasil analisa hubungan antara tinggi muka air dengan nilai pH air hasil penyaringan mengikuti persamaan $y = -0,0125x + 7,6788$ dengan $R^2 = 0,9068$. Dapat dilihat bahwa dari data hasil pengukuran nilai pH, SPL-Grapiler mampu meningkatkan nilai pH dengan peningkatan terbaik pada tinggi muka air 10 cm. Sebelum perlakuan nilai pH rata rata air gambut 6,98 dan dan mengalami peningkatan 0,56 setelah dilakukan penyaringan dengan tinggi muka air 10 cm nilai pH rata-rata menjadi 7,54

Peningkatan pH terjadi disebabkan oleh adanya daya kapiler. Semakin rendah muka air maka daya kapiler akan semakin besar dan laju aliran akan semakin lambat sehingga akan semakin lama air yang disaring bereaksi dengan media saring pasir yang mengandung logam-logam alkali yang membuat pH air hasil penyaringan semakin besar. Sesuai dengan pernyataan Santika (2018), dengan meningkatnya pH air hasil penyaringan seiring dengan semakin rendah muka air diduga karena adanya kontak antara air yang disaring dengan butir-butir pasir yang semakin intensif; yang menyebabkan terikatnya ion H^+ oleh OH^- yang tersebar dalam butir-butir pasir. Menurut Sarjono (2005), menyatakan bahwa kenaikan nilai pH terjadi karena pasir sebagai media saring mengandung logam-logam alkali (Na, K) dan ikut terlarut dalam air sehingga membentuk basa-basa kuat seperti (NaOH, KOH).

Besi (Fe)

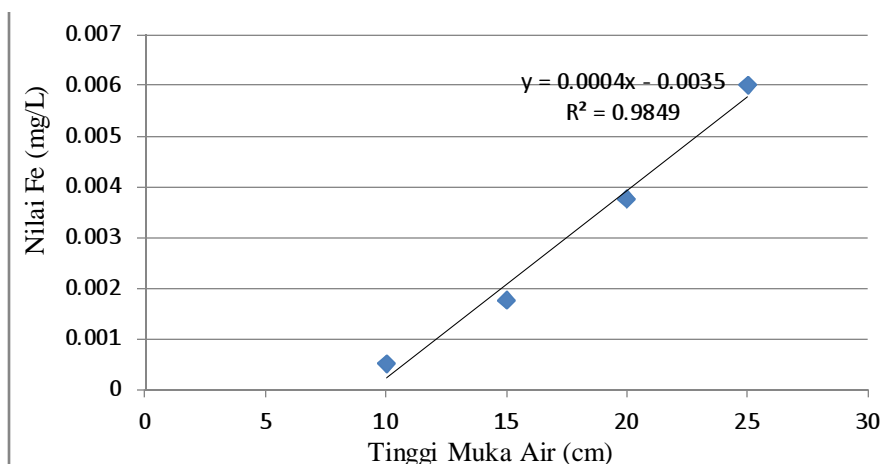
Data hasil kinerja SPL-Grapiler dalam penurunan nilai Fe air hasil penyaringan dapat dilihat pada tabel 2. Hasil pengukuran nilai Fe sebelum perlakuan penyaringan dengan nilai rata-rata 0,2915 mg/L. Setelah dilakukan penyaringan dengan tinggi muka air 25 cm memiliki nilai Fe dengan rata-rata 0,006 mg/L dan mengalami penurunan nilai Fe pada tinggi muka air 20 cm dengan nilai Fe rata-rata 0,0037 mg/L. Pada tinggi muka air 15 cm hasil pengukuran nilai Fe rata-rata menjadi 0,0017 mg/L sedangkan pada tinggi muka air 10 cm hasil pengukuran nilai Fe rata-rata menjadi 0,0005 mg/L.

Tabel 2. Kinerja SPL-Grapiler terhadap Nilai Fe

Parameter	Ulangan	Air Gambut Sebelum Disaring	Air Gambut Setelah Disaring Pada Berbagai Tinggi Muka Air (mg/L)			
			10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
Fe	1	0,303	0,001	0,004	0,005	0,007
	2	0,208	0	0,001	0,003	0,012
	3	0,264	0	0,001	0,003	0,002
	4	0,391	0,001	0,001	0,004	0,003
	Rata-rata	0,2915	0,0005	0,0017	0,0037	0,006
	Persentase Penurunan	-	99,85%	99,39%	98,68%	97,59%

Pada tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa penyaringan dengan menggunakan SPL-Grapiler mampu menurunkan nilai Fe dengan sangat baik. Terbukti dari persentase penurunan nilai Fe dengan menggunakan SPL-Grapiler, semakin rendah muka air maka semakin besar persentase penurunan nilai Fe. Penyaringan air gambut pada tinggi muka air 25 cm memiliki persentase penurunan nilai Fe sebesar 97,59%, pada tinggi 20 cm memiliki persentase penurunan sebesar 98,68%, pada tinggi 15 cm memiliki persentase penurunan sebesar 99,39% dan semakin besar persentase penurunan nilai Fe pada tinggi muka air 10 cm dengan persentase penurunan nilai Fe sebesar 99,85%.

Sebelum dilakukan penyaringan air gambut sudah memenuhi standar sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu dengan nilai maksimum Fe adalah 0,3 mg/L sedangkan air baku memiliki nilai 0,2915 mg/L. Kecilnya nilai Fe sejalan dengan nilai pH yang juga sudah memiliki nilai pH yang netral. Menurut Fatriani (2009), kadar pH yang kurang dari 7 menyebabkan larutnya logam (besi), semakin rendah pH maka kelarutan logam akan semakin tinggi. Grafik hubungan antara tinggi muka air dengan nilai Fe air hasil penyaringan dapat dilihat pada gambar 3.

**Gambar 3.** Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Nilai Fe

Gambar 3, menunjukkan bahwa adanya hubungan antara tinggi muka air dengan nilai Fe air hasil penyaringan. Semakin tinggi muka air maka akan semakin besar nilai Fe air hasil penyaringan. Hasil analisa hubungan antara tinggi muka air dengan nilai Fe air hasil penyaringan mengikuti persamaan $y = 0,0004x - 0,0035$ dengan $R^2 = 0,9849$. Dapat dilihat bahwa dari hasil persentase penyaringan terhadap Fe dengan SPL-Grapiler mampu menghasilkan air hasil penyaringan dengan penurunan Fe yang sangat baik dengan persentase penurunan mencapai 99,85% pada tinggi muka air 10 cm.

Kinerja SPL-Grapiler menunjukkan penurunan nilai Fe seiring dengan rendahnya muka air. Semakin rendah muka air maka tekanan yang di berikan pada media saring akan semakin kecil, semakin kecil tekanan yang diberikan daya kapiler akan semakin besar dan laju aliran akan semakin lambat, sehingga semakin banyak bahan pencemar yang tertahan pada media saring pasir yang membuat semakin rendah nilai Fe air hasil penyaringan. Menurut Harlina (2017), semakin rendah

tinggi muka air limbah cair tahu maka semakin berkurang kadar pencemar karakteristik fisik air hasil penyaringan dengan laju aliran yang rendah. Secara umum semakin tinggi muka air maka semakin besar tekanan air sehingga laju penyaringan semakin cepat dan debit air semakin besar. Akan tetapi, pada umumnya semakin cepat laju penyaringan maka mutu air hasil penyaringan lebih rendah dibandingkan dengan air hasil penyaringan lebih lambat (Mujiharjo dkk. 2012).

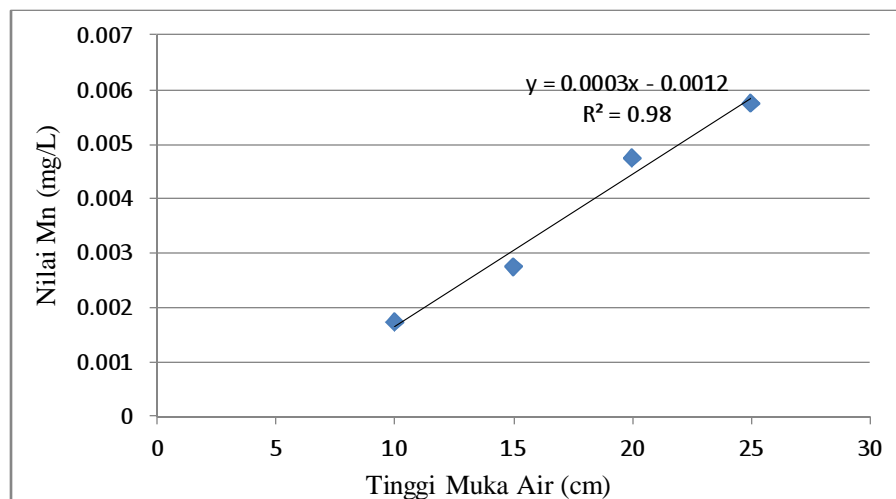
Mangan (Mn)

Data hasil kinerja SPL-Grapiler dalam penurunan nilai Mn air hasil penyaringan dapat dilihat pada tabel 3. Hasil pengukuran nilai Mn sebelum perlakuan penyaringan dengan nilai rata-rata 0,2105 mg/L. Setelah dilakukan penyaringan dengan tinggi muka air 25 cm memiliki nilai Mn dengan rata-rata 0,007 mg/L dan mengalami penurunan nilai Mn pada tinggi muka air 20 cm dengan nilai Mn rata-rata 0,0047 mg/L. Pada tinggi muka air 15 cm hasil pengukuran nilai Mn rata-rata menjadi 0,0027 mg/L sedangkan pada tinggi muka air 10 cm hasil pengukuran nilai Mn rata-rata menjadi 0,0017 mg/L.

Tabel 3. Kinerja SPL-Grapiler terhadap Nilai Mn

Parameter	Ulangan	Air Gambut Sebelum Disaring	Air Gambut Setelah Disaring Pada Berbagai Tinggi Muka Air (mg/L)			
			10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
Mn	1	0,058	0,001	0,002	0,002	0,003
	2	0,308	0,001	0,001	0,001	0,002
	3	0,266	0,004	0,007	0,009	0,008
	4	0,210	0,001	0,001	0,007	0,010
	Rata-rata	0,2105	0,0017	0,0027	0,0047	0,007
	Persentase Penurunan	-	98,99%	98,27%	97,37%	96,60%

Pada tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa penyaringan dengan menggunakan SPL-Grapiler mampu menurunkan nilai Mn dengan sangat baik. Terbukti dari Persentase penurunan nilai Mn dengan menggunakan SPL-Grapiler, semakin rendah muka air semakin besar persentase penurunan nilai Mn. Penyaringan air gambut pada tinggi muka air 25 cm memiliki persentase penurunan nilai Mn sebesar 96,60%, pada tinggi 20 cm memiliki persentase penurunan sebesar 97,37%, pada tinggi 15 cm memiliki persentase penurunan sebesar 98,27% dan semakin besar persentase penurunan pada tinggi muka air 10 cm dengan persentase penurunan nilai Mn sebesar 98,99%. Air gambut yang sebelum dilakukan penyaringan sudah memenuhi standar sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu dengan nilai maksimum Mn adalah 0,4 mg/L sedangkan air baku memiliki nilai 0,2105 mg/L. Kecilnya nilai Mn diduga sejalan dengan kecilnya juga nilai pH dan Fe yang sudah sesuai dengan persyaratan kualitas air minum. Grafik hubungan antara tinggi muka air dengan nilai Mn air hasil penyaringan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Nilai Mn

Gambar 4, memperlihatkan bahwa adanya hubungan antara tinggi muka air dengan nilai Mn air hasil penyaringan. Semakin tinggi muka air maka akan semakin besar nilai Mn air hasil penyaringan. Hasil analisa hubungan antara tinggi muka air dengan nilai Mn air hasil penyaringan mengikuti persamaan $y = 0,0003x - 0,0012x$ dengan $R^2 = 0,98$. Dapat dilihat bahwa dari hasil persentase penyaringan terhadap Mn dengan SPL-Grapiler mampu menghasilkan air hasil penyaringan dengan penurunan Mn yang sangat baik dengan persentase penurunan mencapai 98,99% pada tinggi muka air 10 cm.

Besarnya penurunan nilai Mn disebabkan oleh karena adanya daya kapiler, semakin rendah muka air maka daya kapiler akan semakin besar dan laju aliran akan semakin lambat, sehingga semakin lama waktu kontak antara permukaan butiran media saring pasir dengan air gambut yang disaring. Menyebabkan semakin banyak bahan pencemar yang tertahan pada media saring pasir yang membuat semakin rendah nilai Mn air hasil penyaringan. Waktu kontak adalah waktu yang diperlukan air baku mengalir melewati suatu media, dimana secara matematik merupakan perbandingan antara volume air dengan debit air, sehingga mempunyai satuan waktu (Rusdiono, 1993). Sejalan dengan penelitian Rosmaini (2017) semakin tinggi permukaan limbah cair tahu maka tekanan air limbah tahu masuk semakin kuat yang mengakibatkan berkurangnya daya serap media pasir terhadap limbah cair tahu, sehingga banyak zat-zat organik dan anorganik terbawa saat proses penyaringan. Dalam penelitian Sunita (2012), hasil pengukuran nilai Mn air hasil penyaringan SPL-P diketahui bahwa posisi inlet pada kemiringan 90° menghasilkan air dengan Mn lebih rendah yang berarti mutunya lebih baik di banding kemiringan 135° maupun 180° .

Amonia (NH_3)

Data hasil kinerja SPL-Grapiler dalam penurunan nilai NH_3 air hasil penyaringan dapat dilihat pada tabel 4. Hasil pengukuran nilai NH_3 sebelum perlakuan penyaringan dengan nilai rata-rata 0,9025 mg/L. Setelah dilakukan penyaringan dengan tinggi muka air 25 cm memiliki nilai NH_3 dengan rata-rata 0,075 mg/L dan mengalami penurunan nilai NH_3 pada tinggi muka air 20 cm dengan nilai NH_3 rata-rata 0,067 mg/L. Pada tinggi muka air 15 cm hasil pengukuran nilai NH_3 rata-rata menjadi 0,057 mg/L sedangkan pada tinggi muka air 10 cm hasil pengukuran nilai NH_3 rata-rata menjadi 0,055 mg/L.

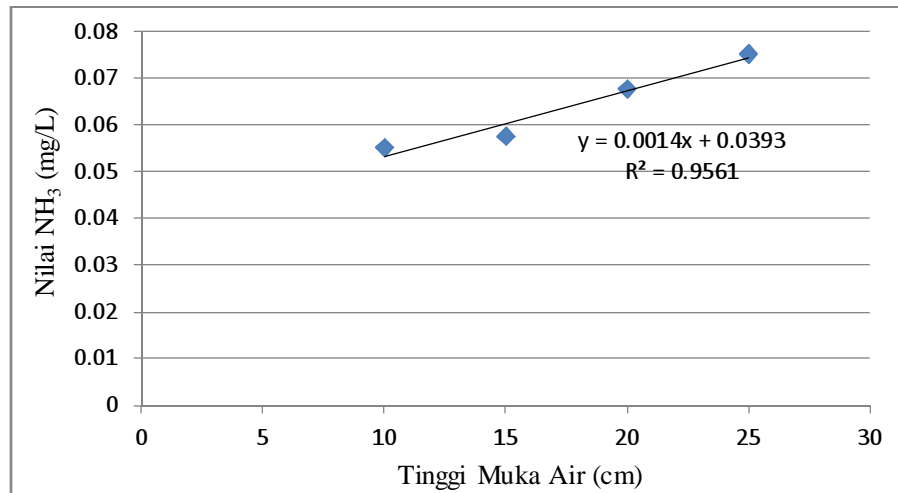
Tabel 4. Kinerja SPL-Grapiler terhadap Nilai NH_3

Parameter	Ulangan	Air Gambut Sebelum Disaring	Air Gambut Setelah Disaring Pada Berbagai Tinggi Muka Air (mg/L)			
			10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
NH_3	1	0,13	0,05	0,05	0,05	0,06
	2	0,44	0,06	0,06	0,08	0,08
	3	0,53	0,05	0,05	0,05	0,05
	4	2,51	0,06	0,07	0,09	0,11
	Rata-rata	0,9025	0,055	0,057	0,067	0,075
	Persentase Penurunan	-	84,01%	83,91%	82,58%	80,46%

Pada tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa penyaringan dengan menggunakan SPL-Grapiler mampu menurunkan nilai NH_3 yang sangat baik. Terbukti dari persentase penurunan nilai NH_3 dengan menggunakan SPL-Grapiler, semakin rendah muka air semakin besar persentase penurunan nilai NH_3 . Penyaringan air gambut pada tinggi muka air 25 cm memiliki persentase penurunan nilai NH_3 sebesar 80,46%, pada tinggi 20 cm memiliki persentase penurunan sebesar 82,58%, pada tinggi 15 cm memiliki persentase penurunan sebesar 83,91% dan semakin besar persentase penurunan pada tinggi muka air 10 cm dengan persentase penurunan nilai NH_3 sebesar 84,01%.

Air gambut yang sebelum dilakukan perlakuan sudah memenuhi standar sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu dengan nilai maksimum NH_3 adalah 1,5 mg/L sedangkan air gambut memiliki nilai 0,9025 mg/L. Kecilnya nilai NH_3 sejalan dengan nilai pH, Fe dan Mn yang juga sudah sesuai dengan persyaratan kualitas air minum. Senyawa-senyawa nitrogen sangat dipengaruhi oleh kandungan oksigen dalam air. Pada saat kandungan oksigen rendah nitrogen berubah menjadi amoniak dan pada saat kandungan oksigen tinggi

nitrogen berubah menjadi nitrat (NO_3^-). (Anwar, 2008). Grafik hubungan antara tinggi muka air dengan nilai NH_3 air hasil penyaringan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Tinggi Muka Air dengan Nilai NH_3

Gambar 5, memperlihatkan bahwa adanya hubungan antara tinggi muka air dengan nilai NH_3 air hasil penyaringan. Semakin tinggi muka air maka akan semakin besar nilai NH_3 air hasil penyaringan. Hasil analisa hubungan antara tinggi muka air dengan nilai NH_3 air hasil penyaringan mengikuti persamaan $y = 0,0014x + 0,0393$ dengan $R^2 = 0,9561$. Dapat dilihat bahwa dari hasil persentase penyaringan terhadap NH_3 dengan SPL-Grapiler mampu menghasilkan air hasil penyaringan dengan penurunan NH_3 yang sangat baik dengan persentase penurunan mencapai 84,01% pada tinggi muka air 10 cm.

Penurunan nilai NH_3 sama seperti halnya dengan penurunan Fe dan Mn, disebabkan oleh karena adanya daya kapiler, semakin rendah tinggi muka air maka daya kapiler akan semakin besar dan laju aliran akan semakin lambat, sehingga semakin banyak bahan pencemar yang tertahan pada media saring pasir SPL-Grapiler. Sejalan dengan penelitian Putu dkk (2015) laju aliran yang memiliki nilai efektivitas tertinggi untuk menurunkan NH_3 adalah laju aliran 50 ml/menit dengan efektivitas penurunan NH_3 sebesar 91,43% dan laju aliran yang memiliki nilai efektivitas terendah adalah 200 ml/menit dengan efektivitas 86,42%. Dalam Mujiharjo dkk (2012) Semakin rendah genangan maka semakin rendah kadar amoniak yang terkandung dalam air hasil saringan (kinerja SPL-P semakin baik); hal ini karena semakin tinggi kandungan oksigen dalam air yang dihasilkan. Dalam penelitian Suyata (2009), bahwa kadar amonia limbah cair tahu dapat diturunkan dengan melakukan variasi lama kontak dengan karbon aktif. Menurut Mujiharjo dkk (2012) Pada SPL-P dengan diameter 5 inchi pada tinggi genangan 10 cm mampu menurunkan kadar amoniak limbah cair karet dari 38,30 mg/L menjadi rata-rata 0,05 mg/L.

KESIMPULAN

SPL-Grapiler mampu meningkatkan nilai pH air gambut yang awalnya dengan nilai rata-rata 6,98 menjadi 7,54 pada tinggi muka air 10 cm. Mampu menurunkan nilai Fe air gambut yang awalnya dengan nilai rata-rata 0,2915 mg/L menjadi 0,0005 mg/L pada tinggi muka air 10 cm dengan persentase penurunan 99,85%. Mampu menurunkan nilai Mn air gambut yang awalnya dengan nilai rata-rata 0,2105 mg/L menjadi 0,0017 mg/L pada tinggi muka air 10 cm dengan persentase penurunan 98,99% dan mampu menurunkan nilai NH_3 air gambut yang awalnya dengan nilai rata-rata 0,9025 mg/L menjadi 0,055 mg/L pada tinggi muka air 10 cm dengan persentase penurunan 84,01%. Hubungan antara tinggi muka air terhadap cemaran kimia air hasil penyaringan yaitu semakin tinggi muka air maka akan semakin kecil nilai pH dan dalam perubahan nilai Fe, Mn dan NH_3 menunjukkan bahwa semakin tinggi muka air maka nilai Fe, Mn dan NH_3 akan semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, N. 2008. *Karakteristik Fisika Kimia Perairan dan Kaitannya dengan Distribusi serta Kelimpahan Larva Ikan di Teluk Pelabuhan Ratu*. Tesis. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor
- Fatriani, F. 2009. *Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Arang Aktif Tempurung Kelapa Terhadap Kadar Fe dan pH Air Gambut*. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Harlina, L. 2017. *Perubahan Karakteristik Fisik Limbah Cair Tahu Yang Disaring Menggunakan Saringan Pasir Lambat Grafitasi-Kapiler (SPL-Grapiler) dengan Berbagai Tinggi Permukaan Inlet*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Mujiharjo, S. 2015. *Potensial Use of Coastal Sand as Capillary-Gravitational (Grapilar) Slow Sand Filter Media*. *Proceeding International Seminar and Expo On Promoting Local Resources For Food and Health*. Bengkulu, Indonesia 12-13 October 2015. P:485-489
- Mujiharjo, S., B. Sidebang; D. Darmadi. 2012. *Penampilan Saringan Pasir Lambat Pipa (SPL-P) pada Berbagai Tinggi Genangan (Headloss) Dalam Memisahkan Polutan Limbah Cair Industri Karet*. J. Agroindustri. 2 (2): 77-83.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Peraturan Menteri Kesehatan R.I No : 492/MENKES/PER/IV/2010. Jakarta.
- Nainggolan, H. 2011. *Pengolahan Limbah Cair Industri Perkebunan dan Air Gambut Menjadi Air Bersih*. USU Press. Medan
- Putu, A.S, N.S, Antara dan A. Suryawan. 2015. *Pengaruh Laju Aliran Terhadap Penurunan Cemaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Sistem Biofilter*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 3 (2) : 17-29.
- Rosmaini, 2017. *Penanganan Angka Bod, Cod Dan Ph Limbah Cair Tahu dengan Saringan Pasir Lambat Grapiler*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Rusdiono. 1993. *Optimasi Kecepatan Filtrasi (Flow Rate) Tebal Media dan Ukuran Media (Effective Size) pada Pressure Filter Single Media dengan Menggunakan Kekeruhan Buatan*. Tugas Akhir. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- Sarjono. 2005. *Uji Kemampuan Media Saring Pasir Pantai Vertikal Untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Air Industri Pengolahan Tahu*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Said, N. I. dan W. Widayat. 2010. *Teknologi Pengolahan Air Minum : Teknologi Pengolahan Air Gambut Sederhana*. Badan Pengkajian dan penerapan Teknologi (BPPT). Jakarta
- Santika, W. 2018. *Peningkatan Mutu Fisik Air Gambut yang Disaring dengan Saringan Pasir Lambat (SPL)- Grapiler dengan Berbagai Tinggi Muka Air*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Sunita. 2012. *Pengaruh Posisi Inlet Saringan Pasir Lambat Pipa (SPL-P) Terhadap Beberapa Parameter Fisik dan Kimia Air Hasil Penyaringan*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Sutapa, I.D.A. 2009. *Kajian Jar Test Koagulasi-Flokulasi sebagai Dasar Perancangan Instalasi Pengolahan Air Gambut (IPAG) Menjadi Air Bersih*. Research Centre for Limnology – LIPI Cibinong Sciences Centre
- Suyata I. 2009. *Penurunan Kadar Amonia, Nitrit, dan Nitrat Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Arang Aktif dari Ampas Kopi*. Jurnal Molekul. 4(2):105-114
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2004. *Air dan Air Limbah – Bagian 11 : Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan Alat pH Meter*. SNI 06-6989.11-2004. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2005. *Air dan Air Limbah – Bagian 30 : Cara Uji Kadar Amonia dengan Spektrofotometer Secara Fenat*. SNI 06-6989.30-2005 Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Wulandari, Y. 2017. *Perubahan Sifat Fisik dan pH Limbah Cair Tahu Yang Disaring Menggunakan Saringan Pasir Lambat (SPL)-Grapiler pada Berbagai Tinggi Media Saring*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Bengkulu.