

# The Effectiveness of Osmofilter Paper Wrapped Lime and Alum in Improving the Water Quality of the Siak River Water

Oleh :  
Alvie Kharisma<sup>1)</sup>, Budijono<sup>2)</sup>, Sampe Harahap<sup>2)</sup>  
alvie.kharisma.22@gmail.com

## Abstract

Combination of lime and alum can be used to improve the quality of the river water. The lime used, however, is not completely diluted and it forms flocks. To find out the effective dosages of lime (L) and alum (A) and to understand the effectiveness of osmofilter paper (O) in improving water quality of the river water, a study has been conducted on April – June 2016. There were 4 treatments applied, namely Po (no L, A and O); P2 (150 mg L + 150 mg A + O); P2 (150 mg L + 350 mg A + O) and P3 (150 mg L + 550 mg A + O). The wrapped lime and alum was then immersed in 10L of river water for 30 minutes. The treated water was then used to rear *Cyprinus carpio*, 10 fishes/ aquarium for 4 days period. Results shown that P2 was the best, as the TSS reduced, from 21.33 to 0.1 mgL<sup>-1</sup>, the turbidity reduced from 30.83 to 1/62 NTU, the color reduced from 265.67 to 13.33 Pt/Co and the survival rate of the fish was 100%. Based on data obtained, it can be concluded that the osmofilter paper wrapped lime and alum is effective in improving the quality of the Siak River water.

**Keyword** : *Siak River, osmofilter paper, lime, alum*

---

1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

2) Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

## PENDAHULUAN

Sungai Siak merupakan salah satu sungai yang mengalir membelah Kota Pekanbaru. Seiring berjalannya waktu, kualitas air sungai semakin menurun disebabkan oleh buangan limbah industri maupun limbah domestik. Pencemaran yang terjadi di sungai tentunya akan berdampak bagi kehidupan organisme yang hidup di perairan tersebut.

Untuk memperbaiki atau meningkatkan kondisi kualitas perairan Sungai Siak untuk kebutuhan terbatas dalam kegiatan perikanan, maka perlu diolah, diantaranya dengan cara koagulasi menggunakan tawas sebagai bahan koagulan. Selain itu, digunakan kapur tohor untuk meningkatkan pH agar proses koagulasi dapat berjalan sempurna. Kedua bahan tersebut lazim digunakan dalam pengolahan air dengan cara konvensional yaitu mencampurkan satu per satu atau keduanya. Dengan cara ini, ditemukan sejumlah residu kapur dan endapan yang terbentuk di dasar sehingga diperkirakan menambah jumlah endapan.

Gagasan dalam penelitian ini adalah merubah cara penggunaan/aplikasi kapur dan tawas ke dalam kertas osmofilter untuk pengolahan air agar residu kapur dapat tertahan di dalam kertas osmofilter dan kemungkinan berpotensi dapat dimanfaatkan kembali. Osmofilter merupakan jenis kertas kemasan yang dikembangkan secara khusus, yaitu memiliki pori-pori yang bisa ditembus air tapi tidak menghalangi kandungan yang dikemasnya untuk keluar. Aplikasi kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter sebelumnya telah dilakukan oleh Budijono, Hasbi dan Asih (2016) dengan dosis terbaik adalah 1.45 g kapur dan 1.7 g tawas pada air gambut ber-pH 2 – 6 dapat ditingkatkan hingga memenuhi

kelayakan air bersih. Namun dosis kapur dan tawas tersebut tidak sesuai untuk meningkatkan kualitas air Sungai Siak yang dipengaruhi oleh lahan gambut sekitarnya sehingga perlu dicari campuran dosis kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter yang sesuai untuk pengolahan air tersebut dan bagaimana respon hasil air olahannya terhadap kelulushidupan ikan mas.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2016 di Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Sampel air sungai berasal dari Sungai Siak, tepatnya di titik sampling Jembatan Siak II-Pekanbaru sebanyak 200 L.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah P0 (tanpa kapur +tawas); P1 (0,15 kapur gr + 0,15 gr tawas); P2(0,15 gr kapur + 0,35 g tawas); dan P3 (0,15 gr kapur + 0,55 gr tawas). Dosis kapur dan tawas dalam tiap perlakuan yang digunakan untuk 1 liter air. Wadah penelitian berupa galon air plastik volume 12 L dengan volume operasional 10 L yang diisi air Sungai Siak. Serbuk kapur dan tawas ditimbang sesuai perlakuan dan diisi dalam kertas osmofilter. Cara penggunaan kemasan osmofilter yang berisi kapur dan tawas pada tiap satuan percobaan dengan cara mencelupkan dan menggerakannya naik-turun hingga selama 1-2 menit dan diamati setelah 30 menit. Respon kualitas air yang amati adalah pH, TDS, TSS, warna, kekeruhan, berat kemasan osmofilter dan endapan di dasar.

Untuk keperluan uji respon air olahan tersebut terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dilakukan setelah terjadi proses koagulasi berlangsung 30 menit dengan cara mengambil air jernih yang terbentuk, kemudian dipindahkan ke wadah toples plastik sesuai perlakuan sebanyak 8 L dan diaerasi selama 24 jam. Tiap satuan percobaan yang telah diaerasi tersebut, dimasukkan 10 ekor ikan mas yang telah diaklimatisasi dengan respon yang diamati adalah tingkat kelulushidupan (*survival rate* - SR) dan DO (awal dan akhir uji biologis). Data pH, TDS, TSS, warna, kekeruhan, berat kemasan osmofilter dan residu endapan di dasar, SR dan DO disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara stastistik dengan uji ANAVA dan jika terdapat perbedaan perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Derajat Keasaman(pH)

Derajat keasaman(pH) air Sungai Siak memiliki pH 6 dan masih memenuhi baku mutu air kelas II-III dalam PP 82 Tahun 2001. Hasil pengukuran pH pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

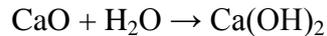
**Tabel 1. Hasil Analisa pH Air**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	Rujukan
	1	2	3		
P0	6	6	6	6	6 – 9 <sup>*)</sup>
P1	7	7	7	7	6 – 9 <sup>**)</sup>
P2	6	6	6	6	6 – 9 <sup>**)</sup>
P3	5	5	5	5	6 – 9 <sup>**)</sup>

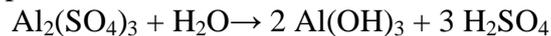
Keterangan :\*) PP 82 Tahun 2001; \*\*) Hardjamulia *et al.* dalam Khairuman *et al.* (2010)

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pH pada P1 ke arah netral setelah penambahan kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter. Peningkatan pH air disebabkan karena adanya larutan kapur yang memiliki sifat basa dan larutan tawas yang

bersifat asam menahan pH di atas netral yang keluar melalui pori-pori kertas osmofilter Menurut Nurisman *et al.* (2012), kapur (CaO) bereaksi dengan air dan langsung dapat menetralkan larutan yang asam.



Sementara pada P2, nilai pH tetap sama dengan P0 dan bahkan nilai pH P3 menurun menjadi 5. Kondisi pada P2 menunjukkan dosis kapur tersebut tidak mampu untuk meningkatkan pH air. Sedangkan penurunan pH pada P3 disebabkan jumlah dosis tawas yang lebih banyak dibanding pada P1. Menurut Aziz *et al.* (2013), tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan senyawa  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .  $\text{H}_2\text{SO}_4$  merupakan asam kuat yang menyebabkan penurunan pH air.



Dari nilai pH yang diperoleh baik pada P0 maupun P1, P2 dan P3 dengan kisaran 5 – 7 masih dapat mendukung kehidupan organisme akuatik merujuk nilai kisaran pH 5 – 9 (Wardoyo *dalam* Aris, 2015). Nilai pH untuk kegiatan pembesaran ikan berkisar 6 – 9 dan pembenihan berkisar 6.5 – 8.5 (Hardjamulia *et al. dalam* Khairuman *et al.* (2010) sehingga nilai pH yang memenuhi untuk kegiatan budidaya terdapat pada P0, P1 dan P2. Hasil uji analisis variansi pH menunjukkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang berarti tidak berbeda nyata terhadap perubahan pH dari campuran kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter.

#### B. Jumlah Padatan Terlarut (*Total Dissolved Solid-TDS*)

Nilai TDS air Sungai Siak berkisar 39 – 40 mg/L dengan rata-rata 39,3 mg/L dan nilai tersebut masih di bawah baku mutu air kelas II-III dalam PP 82 Tahun 2001, yaitu 1000 mg/L. Hasil pengukuran padatan terlarut pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Analisa Kandungan TDS**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata TDS	Rujukan
	1	2	3		
	-----mg/L-----				
P0	39	39	40	39,33	1000*
P1	192	187	191	190	2000**
P2	253	230	255	246	2000**
P3	308	313	325	315,33	2000**

Keterangan:\*) PP 82 Tahun 2001; \*\*) Hardjamulia *et al. dalam* Khairuman *et al.* (2010)

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter meningkatkan nilai TDS tiap perlakuan sejalan dengan besarnya jumlah tawas. Kenaikan nilai TDS disebabkan seluruh tawas dalam tiap perlakuan larut dalam air dan keluar melalui pori-pori kertas osmofilter. Selain tawas, sebagian padatan kapur larut dalam air, dimana ion  $\text{Ca}^{2+}$  yang berikatan dengan  $\text{SO}_4^{2-}$  akan berikatan menjadi  $\text{Ca}(\text{SO}_4)$  sehingga sejumlah zat yang terkandung dalam kedua bahan tersebut larut dalam air menjadi penyebab kenaikan TDS. Menurut Aziz *et al.* (2012), TDS merupakan total impurities yang terlarut di dalam air, berupa natrium klorida, kalsium bikarbonat, kalsium sulfat dan magnesium bikarbonat.

Nilai TDS baik pada P0 maupun P1 hingga P3 walaupun terjadinya kenaikan TDS masih dibawah nilai TDS untuk kegiatan pembesaran dan pembenihan ikan mas, yaitu 2000 mg/L (Hardjamulia *et al. dalam* Khairuman *et al.*, 2010). Hasil uji ANAVA diperoleh nilai  $F_{hitung} (597,25) >$  dari  $F_{tabel} 1\% (7,59)$ , maka penggunaan kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter berpengaruh sangat nyata terhadap nilai TDS air Sungai Siak.

### C. Total Padatan Tersuspensi (*Total Suspended Solid-TSS*)

Nilai TSS air Sungai Siak berkisar 16 – 28 mg/L dengan rata-rata 21,3 mg/L. Kondisi TSS ini menunjukkan nilai yang masih berada di bawah baku mutu sebesar 50 mg/L dalam PP 82 Tahun 2001. Hasil analisa TSS tiap perlakuan disajikan pada Tabel 3.

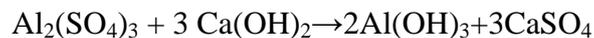
**Tabel 3. Hasil Analisa Kandungan TSS**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	Rujukan
	1	2	3		
	-----mg/L-----				
P0	28	20	16	21,33	50*
P1	32	28	36	32	400**
P2	0,1	0,1	0,1	0,1	400**
P3	8	10	16	11,33	400**

Keterangan: \*) PP 82 Tahun 2001; \*\*) Hardjamulia *et al.* dalam Khairuman *et al.* (2010)

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter terjadi penurunan TSS, kecuali P1 dengan nilai TSS terendah pada P2 dan diikuti P3. Kenaikan TSS pada P1 dibandingkan dengan P0 disebabkan jumlah tawas yang digunakan sedikit, sehingga flok yang terbentuk berukuran sangat kecil dan melayang di dalam air serta waktu pengendapan melebihi batas pengamatan yang ditetapkan.

Nilai TSS terendah pada P2 dengan rata-rata TSS 0,1 mg/L atau 99.5% TSS dalam air mengendap ke dasar. Hal ini terjadi karena jumlah tawas yang diberikan telah sesuai dan mampu keluar dari pori-pori kertas osmofilter. Tawas yang larut dalam air akan terurai menjadi dispersi koloid yang bermuatan positif  $Al^{3+}$  dan akan mengikat partikel koloid bermuatan negatif sehingga partikel yang ada di dalamnya mengendap. Menurut Aziz *et al.* (2013), tawas ( $Al_2(SO_4)_3$ ) merupakan dispersi koloid yang bermuatan positif yang akan mengikat partikel-partikel halus yang bermuatan negatif dan dinetralkan muatannya dengan reaksi berikut :



Selain tawas, jumlah kapur pun telah sesuai sehingga dapat mendukung proses koagulasi optimum merujuk Ravina (*dalam* Suherman dan Sumawijaya, 2013) menyatakan tawas memiliki daya guna optimum pada kisaran pH 5 – 7. Secara keseluruhan, TSS pada tiap perlakuan masih dapat mendukung kegiatan pembenihan dengan batas TSS 400 mg/L (Hardjamulia *et al.* dalam Khairuman *et al.*, 2010). Dari hasil uji anava TSS didapatkan  $F_{hitung}$  (31,635) >  $F_{tabel}$  1% (7,59) yang berarti terdapat perbedaan sangat nyata penggunaan campuran kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter terhadap nilai TSS air Sungai Siak.

### D. Kekерuhan

Kekeruhan air Sungai Siak berkisar 28,6 – 32,4 NTU dengan rata-rata 30,8 NTU. Hasil pengukuran kekeruhan tiap perlakuan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Analisa Kekерuhan Tiap Perlakuan**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	
	1	2	3		
	-----NTU-----				
P0	32,4	31,5	28,6	30,83	
P1	35	39,1	38,5	37,53	
P2	0,1	4,65	0,1	1,62	
P3	12,3	0,1	5,21	5,87	

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai kekeruhan penurunan pada P2 dan P3, kecuali P1 bahkan lebih tinggi dibandingkan pada P0. Peningkatan kekeruhan pada P1 disebabkan terbentuknya flok-flok yang sangat kecil dan lambat mengendap sebagai akibat masih rendahnya jumlah tawas yang digunakan. Sebaliknya, terjadi penurunan kekeruhan pada P2 dan P3 disebabkan kesesuaian jumlah tawas untuk mengikat partikel dan koloid di dalam air hingga mengendap. Kekeruhan berkorelasi positif dengan nilai padatan tersuspensi. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Menurut Darnoto dan Astuti (*dalam* Nurjannah *et al.*, 2015), partikel tersuspensi dan koloid penyebab kekeruhan.

Nilai kekeruhan yang diperoleh pada P2 dan P3 tergolong rendah dan sesuai untuk kegiatan perikanan karena menurut Gusrina (*dalam* Fahrurrozi, 2008), air yang sangat keruh dapat menyebabkan rendahnya kemampuan daya ikat oksigen, berkurangnya batas pandang ikan, selera makan ikan berkurang, sehingga efisiensi pakan rendah serta ikan sulit bernafas karena insangnya tertutup oleh partikel lumpur. Berbeda halnya, jika kekeruhan lebih dominan disebabkan oleh algae, maka dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai makanan alami. Dari hasil uji anava kekeruhan diperoleh  $F_{hitung} (71,923) > F_{tabel} 1\% (7,59)$  yang berarti perlakuan kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter berpengaruh sangat nyata dalam penurunan kekeruhan air Sungai Siak.

#### E. Warna

Warna air Sungai Siak berkisar 258 – 276 Pt/Co dengan nilai rata-rata 265,7 Pt/Co. Warna air tersebut dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik seperti keberadaan plankton, humus dan ion-ion logam (misalnya besi dan mangan), serta bahan-bahan lain. Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan, keberadaan oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman (Effendi *dalam* Munfiah *et al.*, 2013). Hasil pengukuran warna air tiap perlakuan disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Analisa Warna Air**

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
-----Pt/Co-----				
P0	276	258	263	265,67
P1	222	211	249	227,33
P2	16	10	14	13,33
P3	20	16	24	20

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter menyebabkan terjadi penurunan warna air pada P2 dan P3 hingga menjadi jernih. Penurunan warna pada P1 sangat kecil dibandingkan dengan P0 karena jumlah tawas yang digunakan sedikit, sehingga tidak mampu untuk menetralkan muatan negatif partikel koloid untuk pembentukan flok yang besar. Sedangkan penurunan warna pada P2 dan P3 sangat berbeda jauh dibanding P0 karena padatan tawas mengalami pelarutan dan terurai menjadi  $Al^{3+}$  yang mengikat koloid negatif sehingga terjadi penurunan warna. Menurut Amir (*dalam* Fahrurrozi, 2016), penurunan intensitas warna pada air permukaan karena adanya muatan positif dari koagulan yang menetralkan muatan negatif partikel koloid sehingga terbentuklah flok. Penurunan warna juga dipengaruhi oleh penurunan kadar padatan tersuspensi dan kekeruhan.

Dari warna visual air yang jernih pada P2 dan P3 dapat digunakan sebagai media pembenihan ikan, walaupun warna air tidak menjadi kriteria kualitas air dalam kegiatan perikanan. Dari hasil uji anava warna air diperoleh  $F_{hitung} (433,849) > F_{tabel} 1\% (7,59)$ , yang

berarti perlakuan kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter berpengaruh sangat nyata dalam penurunan warna air Sungai Siak.

#### F. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Nilai DO air Sungai Siak berkisar 2,7 – 3,0 mg/L dengan rata-rata 2.83 mg/L. Nilai DO tersebut tergolong rendah dibandingkan baku mutu air sebesar 4 mg/L merujuk PP.82/2001. Hasil analisa DO pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Analisa DO Tiap Perlakuan**

Perlakuan	Sebelum Uji Ikan			Rata – rata	Setelah Uji Ikan			Rata – rata
	1	2	3		1	2	3	
	-----mg/L-----							
P0	2,7	3	2,8	2,83	1,3	1,4	1,5	1,4
P1	4,5	4,4	4	4,3	3,2	2,7	2,9	2,93
P2	5	4,9	4,8	4,9	3	3,1	2,8	2,97
P3	4,5	4,2	4,5	4,4	2,9	2,4	2,6	2,63

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa DO awal sebelum pengujian mengalami peningkatan pada P1, P2 dan P3 dibandingkan P0 yang disebabkan dari hasil proses aerasi. Rendahnya nilai DO pada P0 dapat disebabkan oleh terjadinya oksidasi logam seperti Fe dan Mn sehingga logam tersebut mengendap (Hastutiningrum *et al.*, 2015). Sebaliknya, kenaikan DO pada P1, P2 dan P3 disebabkan oleh rendahnya bahan organik dan anorganik yang terkandung dalam air yang membutuhkan DO baik untuk proses oksidasi maupun reduksi. Setelah pengujian ikan selama 4 hari, nilai DO seluruh perlakuan mengalami penurunan yang disebabkan oleh konsumsi DO oleh ikan uji untuk proses respirasi, walau terdapat kemungkinan juga digunakan oleh mikroorganisme. Dari hasil uji anava sebelum pengujian ikan diperoleh nilai  $F_{hitung} (71,225) > F_{tabel} 1\% (7,59)$ , yang berarti perlakuan pemberian kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan DO air Sungai Siak.

#### G. Uji Ikan Mas pada Air Sungai Siak yang Telah Diolah

Air Sungai Siak masih dapat mendukung kehidupan ikan mas (*C. carpio*) yang ditunjukkan dengan hanya seekor yang mengalami kematian pada hari ke-4 sehingga nilai SR ikan mas tersebut mencapai 96,7%, bahkan nilai SR tersebut lebih tinggi dibandingkan P1. Hal ini disebabkan sebagian besar ikan memiliki daya tahan yang tinggi dalam merespon baik perubahan kondisi kualitas air Sungai Siak maupun interaksi kualitas air Sungai Siak dengan terlarutnya kapur dan tawas dari kemasan osmofilter. Hasil pengujian ikan mas dalam air Sungai Siak yang telah diolah menggunakan kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Uji Kelulushidupan Ikan**

Perlakuan	Jumlah Ikan uji (ekor)	Jumlah Ikan Mati (Hari ke-)				Jumlah Ikan Hidup (ekor)	Survival Rate (%)
		1	2	3	4		
P0	30	0	0	0	1	29	96,7
P1	30	1	0	1	0	28	93,3
P2	30	0	0	0	0	30	100
P3	30	30	0	0	0	0	0

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter menyebabkan kematian ikan uji pada P3. Hal ini disebabkan karena pH air yang bersifat asam, yaitu 5 akibat jumlah tawas yang lebih banyak dalam kemasan osmofilter. Perubahan pH menjadi hal peka bagi sebagian besar biota akuatik. Organisme akuatik lebih menyukai pH mendekati pH netral (Novotny & Olem dalam Siahaan *et al.*, 2011). Nilai SR ikan mas tertinggi pada P2 disebabkan kondisi kualitas air yang dihasilkan dari pemberian kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter sangat sesuai untuk kelangsungan hidup ikan karena memiliki rata-rata pH 6, TDS 246 mg/L, TSS 0,1 mg/L, kekeruhan 1,62 NTU, warna 13,33 Pt/Co dan DO 4,9 mg/L. Dari hasil uji anava SR ikan mas diperoleh nilai  $F_{hitung}$  (421,833) >  $F_{tabel}$  1% (7,59), yang berarti hasil olahan air Sungai Siak dengan pemberian kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter berpengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan ikan.

#### H. Berat Kemasan Osmofilter

Berat total kemasan osmofilter yang berisikan kapur dan tawas tiap perlakuan berbeda yang disebabkan oleh dosis tawas yang bervariasi dan berat total awal sebelum digunakan lebih tinggi. Rincian berat kemasan osmofilter tiap perlakuan dalam pengolahan air Sungai Siak disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Berat Kemasan Osmofilter Sebelum dan Setelah Digunakan**

Perlakuan	Sebelum Digunakan			Berat akhir (gr)	Berat Kering Setelah Digunakan (gr)	Efektivitas (%)
	Kapur (gr)	Tawas (gr)	Osmofilter dan Benang (gr)			
P0	-	-	-	-	-	-
P1	1,5	1,5	0,40	3,46	0,65	81,2
P2	1,5	3,5	0,40	5,48	0,65	88,1
P3	1,5	5,5	0,40	7,45	0,65	91,2

Dari Tabel 8 menunjukkan bahwa berat kering kemasan osmofilter sama, yang merupakan berat kertas osmofilter dan residu kapur. Variasi efektivitas bahan yang keluar dari pori-pori kemasan osmofilter berkisar 81,2 – 91,2% disebabkan oleh perbedaan tawas yang diisikan dalam kemasan osmofilter. Semakin banyak tawas yang diberikan semakin tinggi nilai efektivitasnya. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa sifat kelarutan tawas lebih tinggi dibandingkan kapur. Dengan demikian, residu kapur yang berpotensi dapat dimanfaatkan kembali karena tertinggal di dalam kemasan osmofilter diperkirakan sebesar 0,25 g (16,7%) dari 1,5 g yang diisikan dalam kemasan osmofilter dan sekitar 83,3% kapur tersebut telah larut di dalam air.

Penggunaan campuran kapur dan tawas dalam kemasan osmofilter dengan variasi dosis tawas menghasilkan perbedaan endapan dari proses koagulasi, kecuali P0. Endapan yang terbentuk tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Rata-rata Berat Endapan yang Terbentuk**

Perlakuan	Berat Endapan (gram)
P0	9,1
P1	11,7
P2	12,37
P3	12,43

Dari Tabel 9 menunjukkan bahwa endapan yang terbentuk tanpa pemberian kapur dan tawas disebabkan air Sungai Siak mengandung TSS yang secara alami dapat mengendap ke dasar wadah. Sementara pada P1, P2 dan P3, endapan yang terbentuk lebih banyak dibandingkan P0. Seiring dengan bertambah banyak tawas sebagai bahan koagulan yang digunakan menyebabkan peningkatan endapan karena lebih banyak tawas yang terurai sehingga memiliki peluang lebih besar untuk mengikat TSS dan koloid yang terkandung dalam air hingga membentuk flok-flok besar yang mudah mengendap di dasar wadah.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa campuran terbaik dari 0,15 gr/L kapur dan 0,35 gr/L tawas dalam kemasan osmofilter mampu meningkatkan kualitas air Sungai Siak dan mendukung kelangsungan hidup ikan mas (*C. carpio* L.) mencapai 100 %.

Disarankan dalam penelitian lain untuk mengamati penggunaan dosis kapur dan tawas yang telah diperoleh dalam penelitian ini dengan volume air yang lebih banyak sehingga dapat diketahui efektifitas dosis yang telah didapatkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aris. 2015. Pengolahan Air Gambut Sistem Kontinu Untuk Menurunkan Kadar Warna dan Kekeruhan Sebagai Media Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Faperika Universitas Riau. Pekanbaru.
- Aziz, T., D. Y. Pratiwi dan L. Rethiana. 2013. Pengaruh Penambahan Tawas  $Al_2(SO_4)_3$  dan Kaporit  $Ca(OCl)_2$  terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Air Sungai Lambidaro. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol.19(3):55-65. <http://jtk.unsri.ac.id>. Diakses pada tanggal 14 Juni 2016.
- Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. 2013. Laporan Pemantauan Kualitas Air Sungai Siak Tahun 2013. Pekanbaru.
- Budijono, M. Hasbi dan E.S.N. Asih. 2016. Dosis Kapur dan Tawas dalam Paket Kemasan Osmofilter untuk Meningkatkan Kualitas Air Gambut. Prosiding Seminar Nasional "Pelestarian Lingkungan dan Mitigasi Bencana". PSIL Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru. Hal. 533 – 541.
- Fahrurozi, M. A. 2016. Penggunaan Ekstrak Kasar dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*), Tawas dan Kapur terhadap Mutu Air Gambut Untuk Kelulushidupan Benih Ikan. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Faperika Universitas Riau. Pekanbaru.
- Hastutiningrum, S., Purnawan dan E. Nurmaitawati. 2015. Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah dengan Metode Aerasi *Conventional Cascade* dan Aerasi *Vertical Buffer Channel Cascade*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. <http://jurnal.upnyk.ac.id>. Diakses pada tanggal 29 Juli 2016.
- Khairuman., D. Sudenda dan B. Gunadi. 2010. Budidaya Ikan Mas secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan.

- Munfiah, S., Nurjazuli dan O. Setiani. 2013. Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, Vol. 12(2):154 - 159. <http://eprints.uns.ac.id>. Diakses pada tanggal 17 Juni 2016.
- Nurisman, E., R. Cahyadi dan I. Hadriansyah. 2012. Studi terhadap Dosis Penggunaan Kapur Tohor (CaO) pada Proses Pengolahan Air Asam Tambang pada Kolam Pengendapan Lumpur Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Teknik Patra Akademika* Edisi 5 Juli 2012 ISSN 20895925. <http://poliakamigasplg.ac.id>. Diakses pada tanggal 29 Juli 2016.
- Nurjannah, R., E. Novita dan S. Wahyuningsih. 2015. Penentuan Dosis Koagulan pada Musim Hujan di PDAM Jember Unit Tegal Gede. *Berkala Ilmiah Pertanian*. <http://unej.ac.id>. Diakses pada tanggal 16 Juni 2016.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Rubinatta, A., R. Purnaini dan K. P. Utomo. 2014. Perancangan Alat Pengolahan Air Gambut Sederhana Menjadi Air Minum Skala Rumah Tangga. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Untan*. <http://jurnal.untan.ac.id>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2016.
- Siahaan, R., A. Indrawan., D. Soedharma dan L.B. Prasetyo. 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat – Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol.11(2):268 – 273. <http://lbprastdp.staff.ipb.ac.id>. Diakses pada tanggal 18 Juli 2016.
- Suherman, D. dan N. Sumawijaya. 2013. Menghilangkan Warna dan Zat Organik Air Gambut dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Suasana Basa. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, Vol.23(2): 127 – 139. <http://jrisetgeotam.com>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2016.
- Widayat, W. dan N. I. Said. 2001. Pengolahan Air Gambut Secara Kontinyu. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol.2(3):214-222. [ejurnal.bppt.go.id](http://ejurnal.bppt.go.id). Diakses pada tanggal 05 Desember 2015.