

PENGOLAHAN AIR LIMBAH MENJADI AIR DOMESTIK NON KONSUMSI DENGAN VARIASI KARBON AKTIF *BIOSAND FILTER*

Alfi Rahmi

Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian
Jalan Tuanku Tambusai Desa Rambah Pasir Pengaraian
E-mail : alfirahmi_ukm@yahoo.com

Abstrak

Pencemaran air sungai yang meningkat khususnya pada sungai-sungai yang melintasi perkotaan dan permukiman yang padat, ini disebabkan pembuangan limbah rumah tangga di kota-kota besar masih mengalirkan secara langsung ke badan air. Akibat yang dapat ditimbulkan yaitu terjadinya kerusakan lingkungan pada tempat-tempat pembuangan limbah rumah tangga seperti sungai, rawa-rawa dan perairan pantai. *Biosand filter* atau pengembangan dari saringan pasir lambat (*slow sand filter*), dengan menerapkan model konsep *biosand filter* yang terbuat dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 80 cm. Dengan bervariasi karbon aktif yaitu arang cangkang sawit, arang batok kelapa, arang kayu dan arang sekam padi serta memiliki media material pasir halus ukuran 0,6 mm, pasir kasar 2 mm dan kerikil 6,3 mm dan ijuk dengan ketebalan tiap lapisan 10 cm, apakah mampu menurunkan parameter baku mutu limbah cair Rumah Makan yaitu pH, BOD, TSS serta minyak dan lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif cangkang sawit, arang batok kelapa, arang serbuk gergaji dan arang sekam padi mampu menurunkan kadar baku mutu limbah cair rumah makan.

Kata Kunci : Batok kelapa, Cangkang sawit, Limbah rumah tangga, Penyaringan air, Sekam padi

Abstract

River water pollution is increasing, especially in rivers that traverse dense urban settlements, is due to the disposal of household waste in large cities still flow directly into water bodies. Namely the effects that environmental degradation in the areas of household waste such as rivers, marshes and coastal waters. Biosand filter or the development of slow sand filter (slow sand filter), by applying the concept model biosand filter made with a size of 50 cm x 50 cm x 80 cm. With varied activated carbon is charcoal palm shell, coconut shell charcoal, charcoal and charcoal husk rice and has a fine sand material medium size 0,6 mm, 2 mm coarse sand and gravel 6,3 mm and fibers with a thickness of each layer 10 cm, are able to reduce the effluent standards parameter Eating namely pH, BOD, TSS and oil and fat. The results showed that the palm shell activated carbon, coconut shell charcoal, charcoal, sawdust and rice husk for reducing levels of effluent quality waste water.

Keywords : *Palm shells, Coconut shells, Waste water, Water filtration, Rice husks*

A. PENDAHULUAN

Kondisi perairan di kota-kota besar mempunyai kondisi yang sangat memprihatinkan. Pencemaran air sungai yang meningkat khususnya pada sungai-sungai yang melintasi perkotaan dan permukiman yang padat. Hal itu disebabkan karena sampai saat ini sistem pengolahan dan pembuangan limbah rumah tangga di kota-kota besar masih mengalirkan secara langsung ke badan air melalui saluran pembuangan menuju ke riol utama kota dan berakhir di pantai atau laut sebagai saluran pembuangan akhir. Akibat yang dapat ditimbulkan yaitu terjadinya kerusakan lingkungan pada tempat-tempat pembuangan limbah rumah tangga seperti sungai, rawa-rawa dan perairan pantai. Demikian pula pencemaran pada sumur-sumur penduduk beserta sumber air lainnya sebagai akibat rembesan limbah rumah tangga baik dari saluran pembuangan maupun dari badan-badan air yang telah tercemar.

Buangan limbah cair yang bersumber dari rumah tangga jika tidak dikelola dengan baik dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut maka perlu suatu upaya pengelolaan limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan.

B. METODE PENELITIAN

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen karena pengujian dilakukan di laboratorium. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian dan bekerja sama dengan Laboratorium Badan Lingkungan Hidup kabupaten Rokan Hulu.

2. Pembuatan *Biosand Filter*

Yang perlu diperhatikan dalam Pembuatan *Biosand Filter* adalah :

- a. Perancangan media filter
Dalam penelitian ini dibuat sebuah model penyaringan pasir lambat berbentuk kubus segi empat tiga tingkat. Tingkat pertama berukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm yang merupakan tempat limbah cair. Di tingkat kedua berukuran 50 cm x 50 cm x 80 cm yang merupakan tempat disusunnya bahan penyaringan dan ditingkat ketiga berukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm yang merupakan tempat air hasil penyaringan.
- b. Material *biosand filter*
Material penyusun model penyaringan berupa karbon aktif (arang batok kelapa, arang cangkang sawit, arang sekam padi dan arang serbuk gergaji), ijuk, pasir halus yang berukuran 0,6 mm, pasir kasar yang berukuran 2 mm dan kerikil yang berukuran 6,3 mm dengan ketebalan tiap-tiap lapisannya adalah 10 cm. Semua bahan ini didapat dari daerah sekitar Universitas Pasir Pengaraian.

3. Penelitian (Eksperimen)

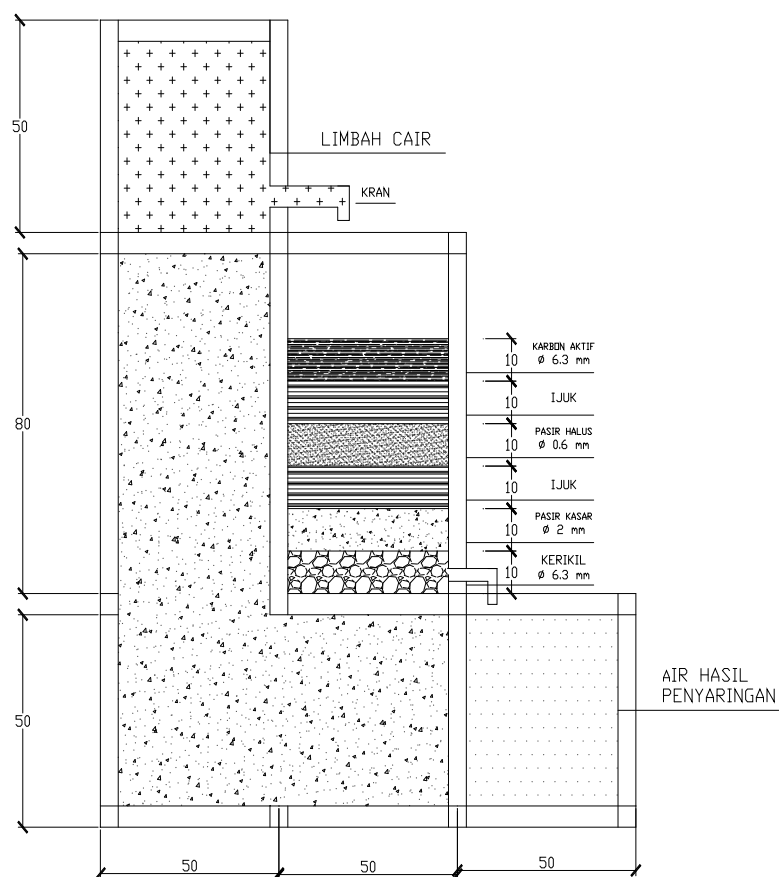
Tahapan dalam pelaksanaan penelitian adalah :

- a. Pengambilan sampel air limbah rumah tangga
- b. Uji Laboratorium kualitas baku mutu air limbah tersebut di Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Rokan Hulu
- c. Air limbah yang telah di uji di aring di model biosand filter yang sudah dirancang

- d. Setelah dilakukan penyaringan, kemudian dilakukan kembali pengujian terhadap air sampel di Laboratorium Badan lingkungan Hidup Kabupaten Rokan Hulu.

Tabel 1. Material Penyaringan

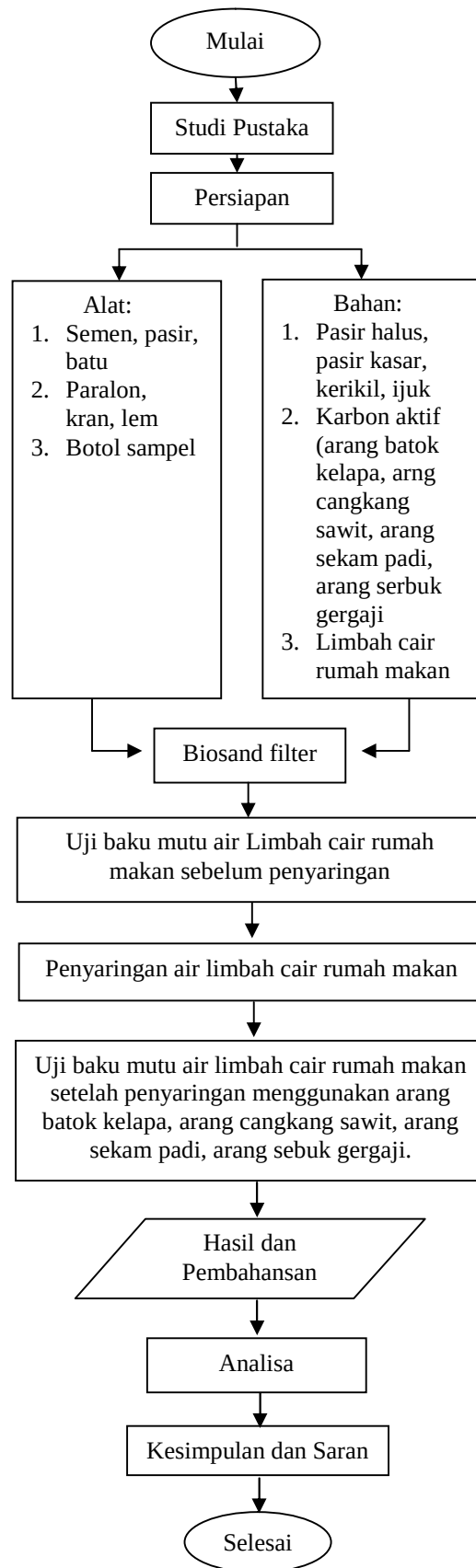
No	Jenis Material	Ukuran	Tebal
1	Karbon aktif	-	10 cm
2	Ijuk	-	10 cm
3	Pasir Halus	0,6 mm	10 cm
4	Ijuk	-	10 cm
5	Pasir Kasar	2 mm	10 cm
6	Kerikil	6,3 mm	10 cm



Gambar 1. Model *Biosand filter* Karbon Aktif

4. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Baku Mutu Limbah Cair Rumah Makan

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 tahun 2003 tentang baku mutu air limbah domestik, sehingga penelitian ini berpatokan dengan parameter baku mutu limbah cair domestik yaitu pH, BOD, TSS serta minyak dan lemak.

Tabel 2. Perbandingan Baku Mutu Limbah Cair dan Limbah Cair Rumah makan Sebelum Dilakukan Penyaringan

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Limbah cair Rumah Makan	Metode
1.	pH	-	6,0 – 9,0	5,55	Elektrometri
2.	BOD ₅	Mg/L	100	232,78	Yodometri
3.	TSS	Mg/L	100	118	Gravimetri
4.	Minyak & Lemak	Mg/L	10	24	Gravimetri

(Sumber : Hasil uji Lab. UPT BLH Kab. Rokan Hulu)

Tabel 3. Baku Mutu Limbah Cair Rumah Makan Sebelum dan Sesudah Penyaringan

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil					Metode
				Tanpa Penyaringan	Arang Batok Kelapa	Arang Cangkang Sawit	Arang Sekam Padi	Arang Serbuk Gergaji	
1	pH	-	6,0 – 9,0	5,55	6,52	6,98	6,77	6,82	Elektrometri
2	BOD	Mg/L	100	232,78	38,63	23,28	25,26	24,27	Yodometri
3	TSS	Mg/L	100	118	30	17	11	13	Gravimetri
4	Minyak & Lemak	Mg/L	10	24	8	17	8	27	Gravimetri

(Sumber : Hasil uji Lab. UPT BLH Kab. Rokan Hulu)

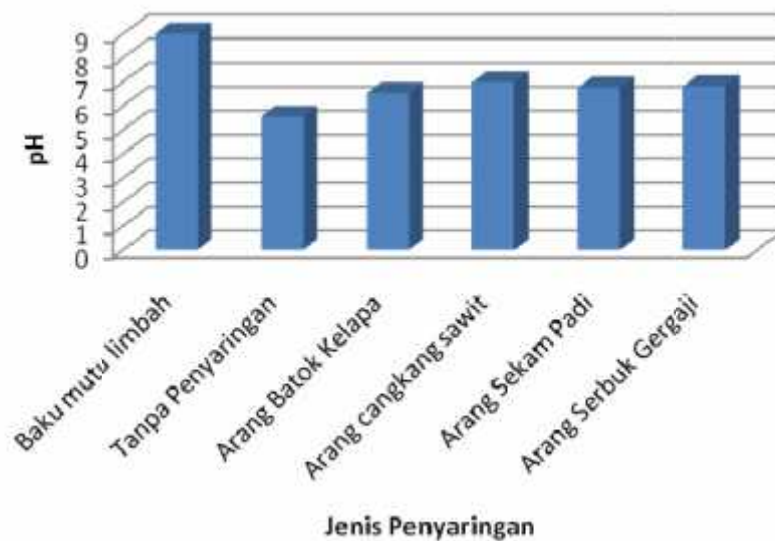
Limbah yang telah dilakukan penyaringan dengan *biosand filter* selanjutnya dilakukan pengujian baku mutu limbah cair rumah makan di laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Rokan Hulu, yang mengacu pada kepmenlh nomor 112 tahun 2003, dengan metode elektrometri, yodometri dan gravimetri maka di dapatlah data hasil nilai baku mutu limbah cair laundry yang di saring dengan karbon aktif arang batok kelapa, arang cangkang sawit, arang sekam padi dan arang serbuk gergaji sebagai berikut :

a. pH

Kondisi pH yang tidak netral pada air limbah akan menyulitkan proses biologis sehingga mengganggu proses perjenihan (Sugiharto,1987).

Baku mutu air limbah yaitu diantara 6,0 – 9,0, jadi berdasarkan gambar 3 limbah cair rumah tangga sebelum disaring dan sesudah disaring masih berada didalam rentang tersebut. Dari grafik terlihat terjadi kenaikan nilai pH air limbah rumah tangga setelah dilakukan penyaringan, baik itu dengan penyaringan menggunakan arang batok kelapa, arang cangkang sawit, arang sekam padi maupun penyaringan

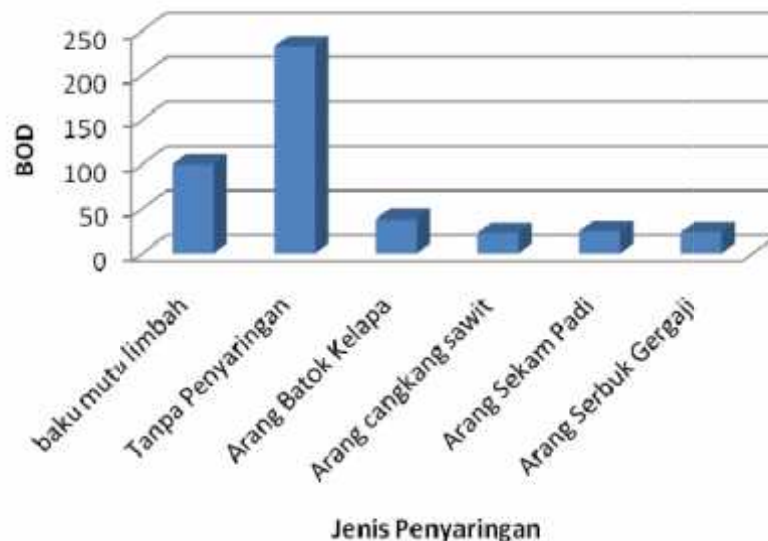
menggunakan arang serbuk gergaji. Namun kenaikan nilai pH tersebut tidak menunjukkan sifat dominan.



Gambar 3. Grafik Nilai pH Sebelum dan Sesudah Penyaringan

b. BOD

Menurut Effendi (2003), dekomposisi bahan organik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol (*anaerob*). Limbah cair *laundry* umumnya bersifat basa dan mengandung bahan organik yang mudah terurai oleh bakteri membutuhkan oksigen dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organik dalam limbah cair.



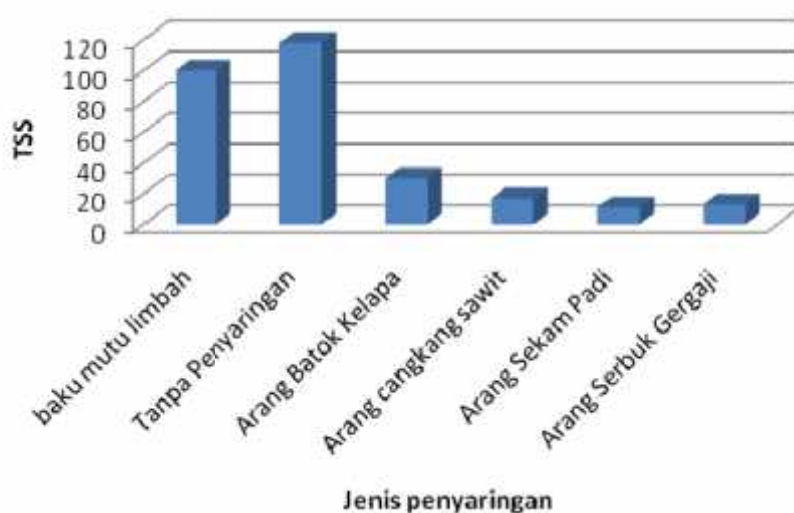
Gambar 4. Grafik Nilai BOD Sebelum dan Sesudah Penyaringan

Gambar 4 menunjukkan parameter BOD limbah cair rumah makan yang sebelum disaring yakni sebesar 232,78 mg/l dan terjadi penurunan di empat karbon aktif tersebut. Nilai BOD air limbah menjadi 38,62 mg/l untuk karbon aktif arang batok kelapa, sedangkan untuk arang cangkang sawit turun menjadi 23,28 mg/l. Untuk

penyaringan menggunakan karbon aktif arang sekan padi turun menjadi 25,26 mg/L, sedangkan penyaringan menggunakan arang serbuk gergaji terjadi penurunan menjadi 24, 27 mg/L. Oleh karena itu keempat karbon aktif tersebut sangat efektif sebagai pengurai dan mengurangi pertumbuhan bakteri limbah cair *laundry* yang ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai BOD dalam air limbah rumah makan.

c. TSS

Residu yang tertahan pada saringan dikeringkan sampai mencapai berat konstan pada suhu 103°C sampai dengan 105°C. Kenaikan berat saringan mewakili padatan tersuspensi total (TSS). Jika padatan tersuspensi menghambat saringan dan memperlama penyaringan, diameter pori-pori saringan perlu diperbesar atau mengurangi volume limbah cair rumah tangga yang diuji. Untuk memperoleh estimasi TSS, dihitung perbedaan antara padatan terlarut total dan padatan total.



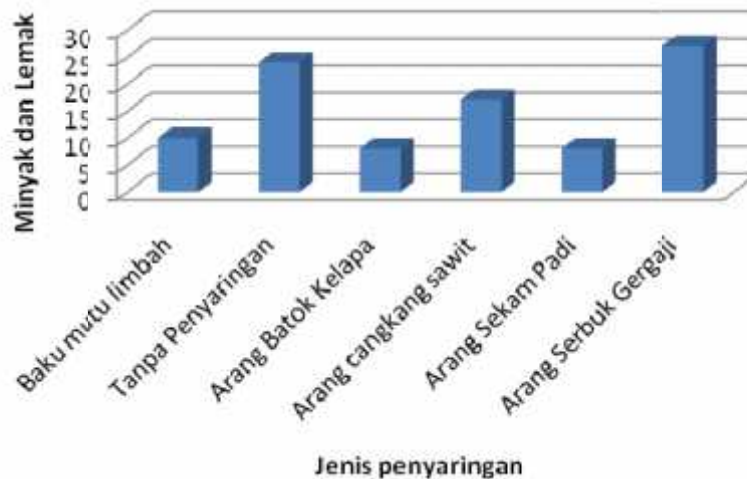
Gambar 5. Grafik Nilai TSS Sebelum dan Sesudah Penyaringan

Gambar 5 menunjukkan parameter TSS limbah cair rumah makan yang sebelum disaring yakni sebesar 118 mg/l dan terjadi penurunan di empat karbon aktif tersebut. Nilai TSS air limbah menjadi 30 mg/l untuk karbon aktif arang batok kelapa, sedangkan untuk arang cangkang sawit turun menjadi 17 mg/l. Untuk penyaringan menggunakan karbon aktif arang sekan padi turun menjadi 11 mg/L, sedangkan penyaringan menggunakan arang serbuk gergaji terjadi penurunan menjadi 13 mg/L. Oleh karena itu keempat karbon aktif tersebut sangat efektif sebagai pengurai dan mengurangi dan menurunkan nilai TSS dalam air limbah rumah makan.

d. Minyak dan Lemak

Menurut Manik (2003), dalam waktu 3-7 hari sebanyak 25 % dari volume minyak akan menguap dan sisanya akan mengalami emulifikasi. Selanjutnya emulsi minyak akan terdegradasi melalui oksidasi, baik secara fotooksidasi maupun oleh mikroba. Degradasi emulsi minyak sebagian besar dilakukan oleh mikroba dan dalam waktu 3-4 bulan, hanya tinggal kurang lebih 15 – 20 % dari volume minyak yang mencemari suatu perairan.

Minyak dan lemak merupakan masalah utama dalam pengolahan limbah cair. Minyak dan lemak sering kali menimbulkan penyumbatan (*clogging*), sebab akan mengeras dan membentuk kerak sehingga dapat menghalangi aliran air limbah pada saluran pembuangan. Sehingga kedua karbon aktif tersebut sangat bermanfaat untuk mengurangi minyak dan lemak.



Gambar 6. Grafik nilai minyak dan lemak sebelum dan sesudah penyaringan

Gambar 6 menunjukkan parameter Minyak dan Lemak limbah cair rumah makan yang sebelum disaring yakni sebesar 24 mg/l dan terjadi penurunan di empat karbon aktif tersebut. Nilai BOD air limbah menjadi 8 mg/l untuk karbon aktif arang batok kelapa, sedangkan untuk arang cangkang sawit turun menjadi 17 mg/l. Untuk penyaringan menggunakan karbon aktif arang sekam padi turun menjadi 8 mg/L, sedangkan penyaringan menggunakan arang serbuk gergaji terjadi penurunan menjadi 27 mg/L. Oleh karena itu dari keempat karbon aktif tersebut yang efektif sebagai mengurangi nilai minyak dan lemak adalah penyaringan dengan arang batok kelapa dan arang sekam padi.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyaringan dengan menggunakan karbon aktif arang batok kelapa, arang cangkang sawit, arang sekam padi dan arang serbuk gergaji dapat menurunkan kadar BOD terlarut dalam limbah cair rumah tangga.
2. Penyaringan dengan menggunakan karbon aktif arang batok kelapa, arang cangkang sawit, arang sekam padi dan arang serbuk gergaji dapat menurunkan kadar TSS terlarut dalam limbah cair rumah tangga.
3. Untuk menurunkan kadar minyak dan lemak, penyaringan menggunakan saringan arang batok kelapa dan arang sekam padi lebih bagus dari pada penyaringan menggunakan arang cangkang sawit dan arang serbuk gergaji.

DAFTAR PUSTAKA

- Deissy L.N., Elliza R.C., & Herry S., 2012, ***Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Secara Biologis Dengan Media Lumpur Aktif***, Jurnal Teknologi Kimia dan Industry Universitas Diponegoro, Vol 1. No 1.
- Dyah A., Setia B.S., & Sudarno, 2012, ***Analisa Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal***, Jurnal Presipitasi Vol. 9 No.2.
- Rischa W., dkk, ***Pemanfaatan Tumbuhan Iris Air (Neomarica gracillis) Sebagai Agen Bioremediasi Air Limbah Rumah Tangga***, Departemen Biologi, Institute Pertanian Bogor.
- Sri S., ***Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga***. Fakultas Teknik, Teknik Lingkungan Universitas Pandanaran Semarang
- Sumiharni & Gatot E.S., 2009. ***Pengolahan Air Berkualitas Rendah Menjadi Air Domestic Non Konsumsi***, Jurnal Rekayasa Vol. 13 No.3.
- Vina P., ***Pemanfaatan Air Limbah Rumah Tangga Sebagai Sumber Air Bersih dengan Menggunakan Biofilter Sederhana***, Teknik Lingkungan PTSP-ITS.
- Wiwoho, 2005, ***Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai Dengan QUAL2E***, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.