

ISSN 1411 - 3244

**Edisi Volume 15/ No. 1/ April 2015**

# **REKAYASA LINGKUNGAN**

**Jurnal INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)**



diterbitkan oleh :

**INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)**

KAMPUS 1 Jl. Janti KM. 4 Gedongkuning Yogyakarta

Terbit dua kali setahun : April - Oktober

# Jurnal Rekayasa Lingkungan

Vol. 15 No. 1 April 2015

## Penanggung Jawab :

Ketua  
INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
(ITY)

## Pemimpin Umum :

Diananto Prihandoko, ST.,M.Si.  
Dra. Lily Handayani, M.Si.

## Dewan Redaksi :

### Ketua :

Prof. Dr. Ir. Supranto

### Anggota :

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli  
Prof. Dr. H. Sudarmadji, M.Eng, Sc.  
Drs. H. Nasirudin, M.S.  
Dr. Ir. Hj. Rukmini AR, M.Si

### Mitra Bestari :

Prof. Ir. Arief Budiman, MS., D.Eng.

### Redaksi Pelaksana :

Ir. Rita Dewi Triastianti, M.Si.  
Iis Siti Munawaroh, SIP.

ISSN

## Jurnal Rekayasa

diterbitkan sejak tahun 1980 dengan frekuensi dua kali setahun, yaitu April dan Oktober. Jurnal ini berisi hasil-hasil penelitian, maupun analisis kehidupan lingkungan hidup dan khususnya tentang rekayasa lingkungan.

Dewan redaksi menerima naskah dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Naskah yang diterima harus orisinal dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dipublikasikan di publikasi lain. Setelah dikoreksi, penulis harus menyerahkan satu copy naskah yang telah diperbaiki dan sebagai naskah.

Naskah dikirim sebanyak 3 (tiga) rangkap ke :

**Redaksi Jurnal Rekayasa**  
Institut Teknologi Lingkar  
Kampus 1 Jl. Janti Km.  
Yogyakarta  
Telp : 0274 - 566863  
Fax : 0274 - 566863  
E-mail : sttlylh@gmail.com

Harga Langganan ( termasuk kirim )

Lembaga/ Intansi :  
P. Jawa : Rp. 30.000  
Luar P. Jawa : Rp. 35.000

Perorangan  
P. Jawa : Rp. 25.000  
Luar P. Jawa : Rp. 30.000





**INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
(STTL "YLH" YOGYAKARTA)**

Alamat Kampus I : Jl. Janti Km. 4 Gedongkuning, Yogyakarta. Telp : (0274) 566863  
Kampus II : Winong, Tinalan, Kotagede, Yogyakarta. Telp : (0274) 371270  
Kampus III : Jl. Kebun Raya No. 39 Rejowinangun, Kotagede, Yogyakarta 55171 Telp : (0274) 450435  
Website : www.ity.ac.id, Email : info@ity.ac.id

**SURAT KETERANGAN**

No : 1. 678 /ITY/Rek/X/2015

Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :


- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. Rektor Institut Teknologi Yogyakarta              | : Penanggung Jawab    |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, MSi. (ITY Yogyakarta)    | : Pemimpin Umum       |
| 3. Dra. Lily Handayani, M.Si. (ITY Yogyakarta)       | : Pemimpin Umum       |
| 4. Prof.Dr.Ir. Supranto (UPN Veteran Yogyakarta)     | : Ketua Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (ITY Yogyakarta)     | : Anggota             |
| 6. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. (UGM )      | : Anggota             |
| 7. Drs. H. Nasirudin, MS. (ITY Yogyakarta)           | : Anggota             |
| 8. Dr.Ir. Hj. Rukmini AR, M.Si. (Pasca Sarjana ITY)  | : Anggota             |
| 9. Prof. Ir. Arief Budiman, MS.(Teknik Kimia UGM)    | : Mitra Bestari       |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastianti, MSi. (ITY Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana   |
| 11. Iis Siti Munawaroh, SIP. (ITY Yogyakarta)        | : Redaksi Pelaksana   |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Institut Teknologi Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2015

Rektor,

  
Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli

- 3244

ngan  
dengan  
o bulan  
nemuat  
ilmiah  
entang  
luas,  
knologi

ah baik  
bahasa  
adalah  
rbitkan  
an oleh  
selesai  
untuk  
h yang  
erisi file

a) copy  
rungan  
r  
kuning

ongkos

plar  
plar

plar  
plar

ISSN 1411 - 3244

# JURNAL REKAYASA LINGKUNGAN

diterbitkan oleh :  
**INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)**  
Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Vol. 15 No. 1 April 2015

## DAFTAR ISI

Halaman

Pengolahan Lindi Sampah Melalui Proses Oksidasi Biologi Oleh : Nasirudin.....	01 - 08
Peranan Ruang Terbuka Hijau Kota Terhadap Kualitas Lingkungan Oleh : Sukirno.....	09 - 21
Penggunaan Starter Pada Pengomposan Oleh : Budi Nining Widarti, Miftha Wulandari, Yodi Prapeta Dewi .....	22 - 25
Pengaruh Jenis Media Adsorbent Tempurung Kelapa Dan Arang Sekam Padi Untuk Menurunkan Kadar Warna Dan TSS Air Limbah Batik Oleh : Nurul Fauziah Hasibuan, Nasirudin, Retno Susetyaningsing .....	26 - 36
Prinsip 4 R (Reduce, Reuse, Recycle, Replace) Dalam Pengelolaan Sampah Pasar Skala Rumah Tangga Oleh : Kris Setyanto.....	37 - 46
Perbaikan Kualitas Air Hujan Sebagai Air Bersih Dengan Metode Mineralisasi Dan Desinfeksi Oleh : Rian Hazilmi, Warniningsih, Rita Dewi Triastianti .....	47 - 54
Ketentuan Penulisan Naskah.....	55

# **PENGARUH JENIS MEDIA ADSORBENT TEMPURUNG KELAPA DAN ARANG SEKAM PADI UNTUK MENURUNKAN KADAR WARNA DAN TSS AIR LIMBAH BATIK**

**Nurul Fauziah Hasibuan  
Nasirudin  
Retno Susetyaningsih**

## **Abstrak**

Penelitian ini memanfaatkan bahan – bahan adsorpsi yang ramah lingkungan dan ekonomis yang dapat dimanfaatkan untuk mengadsorpsi bahan pencemar yang terkandung di dalam limbah batik seperti kadar warna dan TSS. Jenis adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang tempurung kelapa dan arang sekam padi yang dihaluskan hingga diameter 0.6 – 0.1 mm. Penelitian adsorpsi kadar warna dan TSS ini bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik media adsorben yang digunakan untuk mengadsorpsi kadar warna dan TSS serta untuk mengetahui jenis media adsorben yang terbaik. Arang tempurung kelapa dan arang sekam padi digunakan sebagai media adsorbent untuk mengadsorpsi kadar warna dan TSS di dalam limbah batik. Proses adsorpsi dilakukan dengan cara mengontakkan limbah batik dengan media adsorbent melalui pengadukan jarrest selama 15 menit dengan kecepatan 50 rpm. Setelah dilakukan pengadukan diukur kadar warna dan TSS yyang terkandung di dalam limbah batik setelah diadsorpsi. Percobaan diulangi sebanyak 3x untuk berbagai variasi berat adsorben yaitu 0 gr, 10 gr, 20 gr, 30 gr, 40 gr, 50 gr, 60 gr dan kedua jenis media adsorbent yang dimanfaatkan dalam penelitian ini. Dari hasil analisa kadar warna dan TSS air limbah batik dapat ditentukan efisiensi dengan cara membandingkan nilai hasil adsorpsi kadar warna dan TSS dengan nilai air baku limbah batik. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh jenis media adsorbent arang tempurung kelapa dan arang sekam pada dalam penurunan kadar warna dan TSS, dapat diambil kesimpulan bahwa Dosis terbaik arang tempurung kelapa untuk mengadsorbsi kadar warna dan TSS adalah 50 gr dengan masing – masing efisiensi penurunan sebesar 78.87 % dan 82.38 %. Dari hasil penelitian diketahui bahwa jenis adsorbent arang tempurung kelapa lebih baik dalam penurunan kadar warna dan TSS dengan efisiensi sebesar 71 % untuk TSS dan 64.92 55 untuk warna, sedangkan arang sekam padi memiliki efisiensi dalam penurunan kadar warna dan TSS sebesar 52.18 % dan 35.33%.

Kata kunci : Adsorpsi, Arang Tempurung Kelapa, Arang Sekam Padi, Kadar Warna, TSS

# **THE EFFECT OF COCONUT SHELL CHARCOAL AND RICE HUSK AS ADSORBANT MEDIA TO DECREASE COLOR AND TSS CONCENTRATION IN BATIK WASTE WATER**

## **Abstract**

*This study utilizes adsorption materials that are environmental friendly and economical that can be utilized to adsorb pollutants contained in the waste such as batik colors and TSS levels. Type of adsorbent used in this study is coconut shell charcoal and rice husk that are mashed up to a diameter of 0.6 - 0.1 mm. Research adsorption levels of color and TSS aims to determine the best dose of adsorbent media used to adsorb color and TSS levels as well as to determine the best type of adsorbent media. Coconut shell charcoal and charcoal rice husk is used as an adsorbent media to adsorb color and TSS levels in batik waste. Adsorption process is done by contacting the batik waste with adsorbent media through jar test stirring for 15 minutes at 50 rpm. After stirring the color and TSS levels measured that contained in batik waste after adsorbed. Experiments were repeated 3 times for a wide variety of heavy adsorbent ie 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 gr and both types of adsorbent media were utilized in this study. From the analysis of color and TSS levels batik waste water can be determined by comparing the efficiency of result adsorption color and TSS levels with grades of raw batik waste water. Based on the research and discussion about the influence of media type adsorbent charcoal and coconut shell charcoal husk on the color and TSS levels decrease, it can be concluded that the best dose of coconut shell charcoal to adsorb color and TSS concentration was 50 g with levels of color removal efficiency of 78.87% and TSS removal efficiency of 82.38%. The survey results revealed that the type of coconut shell charcoal adsorbent is the best type of adsorbent in decreased levels of color and TSS with an efficiency of 71% for TSS and 64.92 % for color. While the rice husk have decreased levels of efficiency in the colors of 52.18% and 35.33% TSS.*

*Keywords: Adsorption, Charcoal Coconut Shell, Rice Husk Charcoal, Color levels, TSS*

## **I. PENDAHULUAN**

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang terus berkembang di Indonesia. Sebagian besar produk tekstil dimanfaatkan untuk membuat batik baik dalam skala rumah tangga maupun skala industri. Kota Yogyakarta salah satu kota tradisional dimana sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai pengrajin batik. Produksi batik yang terus meningkat mengakibatkan jumlah buangan sisa produksi yang akan dibuang ke lingkungan juga akan semakin meningkat.

Limbah cair yang dihasilkan industri batik Plenthong di kampung Tirtodipuran mengandung kadar warna dan *suspended solids* sebagai pencemar. Uji pendahuluan menunjukkan bahwa limbah cair industri batik kadar berwarna sebesar 355 Pt-Co dan *suspended solids*

sebesar 870 mg/l/ dengan demikian air limbah batik tersebut apabila langsung dibuang ke lingkungan akan mengganggu kualitas air, tanah, estetika dan mikroba. Sesuai dengan SK Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 281 / KPTS / 1998 tentang Standar Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Batik menunjukkan baku mutu warna adalah 50 Pt-Co dan kadar TSS sebesar 50 mg/l. Hal ini masih belum memenuhi baku mutu limbah cair.

Arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai media adsorben yang bernilai ekonomi, ramah lingkungan dan mudah diaplikasikan dalam skala kecil maupun skala rumah tangga.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik dan jenis adsorbent yang dapat menurunkan

kadar warna dan TSS pada limbah batik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. (Setyaningsih, 2007).

### B. Kadar Warna

Kadar warna adalah senyawa yang dapat dipergunakan dalam bentuk larutan atau dispersi kepada suatu bahan lain sehingga berwarna. Pemeriksaan warna ditentukan dengan membandingkan secara visual warna dari sampel dengan larutan standart warna yang diketahui konsentrasinya. Di dalam metode ini sebagai standart warna digunakan larutan Platina-Cobalt dengan satuan mg/l-PtCo (Allaerts dan Sri Sumerti, 1987). PtCo singkatan dari Pt (Platina) dan Co (Cobalt).

#### 1. Pengolahan Kadar Warna

Kadar warna dibagi menjadi dua golongan, yaitu: kadar warna alam (kadar alizarin) dan kadar warna sintetis.

### C. TSS (Total Suspended Solid)

Pengendapan kadar padat di dasar badan air, akan mengganggu kehidupan di dalam air, juga akan mengalami dekomposisi yang menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut disamping menimbulkan bau busuk (Djayadiningrat, 1992). Kandungan kadar padat tersuspensi di dalam air limbah dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini :[

$$\text{TSS (mg/l)} = \frac{(b-a) \text{ gram} \times \frac{1000 \text{ mgr}}{\text{gram}}}{\text{Volume sampel (ml)}} \times \frac{1000 \text{ ml}}{L}$$

### D. Mekanisme Adsorpsi

Proses adsorpsi dapat digambarkan sebagai proses dimana molekul meninggalkan larutan dan menempel pada permukaan adsorbent akibat kimia dan fisika (Reynold, 1982). Adsorbs dibagi menjadi dua yaitu :

1. Adsorbs Fisika, terjadi karena adanya gaya van der Waals. Apabila gaya tarik antar molekul kadar terlarut dengan adsorbent lebih besar dari gaya tarik antar molekul dengan pelarutnya, maka kadar terlarut tersebut akan diadsorpsi. Ikatan tersebut sangat lemah sehingga mudah diputuskan apabila konsentrasi adsorbent diubah, proses ini berlangsung secara bolak – balik.
2. Adsorpsi Kimia, ikatan antar adsorbant dan adsorbent sangat kuat, sehingga sulit untuk dilepaskan dan mekanisme proses ini hampir tidak mungkin bolak – balik (Allen dkk, 1967).

Menurut Reynold (1982) proses adsorbs terbagi dalam empat tahap, yaitu :

- a. Transfer molekul – molekul kadar terlarut menuju lapisan film yang mengelilingi adsorben
- b. Difusi adsorbent melalui lapisan film (proses film diffusion)
- c. Difusi adsorbant melalui kapiler atau pori-pori dalam adsorbent (proses pore diffusion)
- d. Adsorbs adsorbant pada dinding kapiler atau permukaan kapiler.

Proses adsorbs dibatasi terutama oleh “Film Diffusion” dan “Pore Diffusion”. Proses difusi film

umumnya paling berperan dalam adsorbs dengan system kontinyu (Johannes, 1973).

### Faktor-Faktor yang Memengaruhi Proses Adsorpsi

Menurut Perrich (1981) ada beberapa factor yang mempengaruhi laju dan besarnya adsorbs yang menyebabkan kesulitan dalam pengembangan model yang akan diterapkan, diantara lain: Struktur molekul, solubilitas, ionisasi, suhu, adsorbasi bahan campuran, Ph (derajat keasaman), waktu kontak, ukuran partikel, luas permukaan, distribusi ukuran pori.

TSS yang terkandung di dalam limbah batik setelah diadsorpsi. Percobaan diulangi sebanyak 3x untuk berbagai variasi berat tempurung kelapa yaitu 0 gr, 10 gr, 20 gr, 30 gr, 40 gr, 50 gr, 60 gr dan kedua jenis media adsorben yang dimanfaatkan dalam penelitian ini. Dari hasil analisa kadar warna dan TSS air limbah batik dapat ditentukan efisiensi dengan cara membandingkan nilai hasil adsorpsi kadar warna dan TSS dengan nilai air baku limbah batik.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimen di lakukandi kampus II dan laboratorium kampus II STTL “YLH” Yogyakarta dengan skala laboratorium dengan jartest metode selama 15 menit dengan kecepata n 50 rpm. Setelah dilakukan pengadukan diukur kadar warna dan

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai Mei 2015. Analisa data dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif untuk mengetahui dosis terbaik dan jenis adsorbe terbaik dalam menurunkan kadar warna dan kadar TSS pada limbah batik.

### IV. HASIL PENELITIAN

#### A. Hasil Analisa Jastek Tempurung Kelapa

**Tabel 4.1 Hasil Analisa Kadar warna dan TSS pada berbagai Variasi Berat Adsorben Tempurung Kelapa**

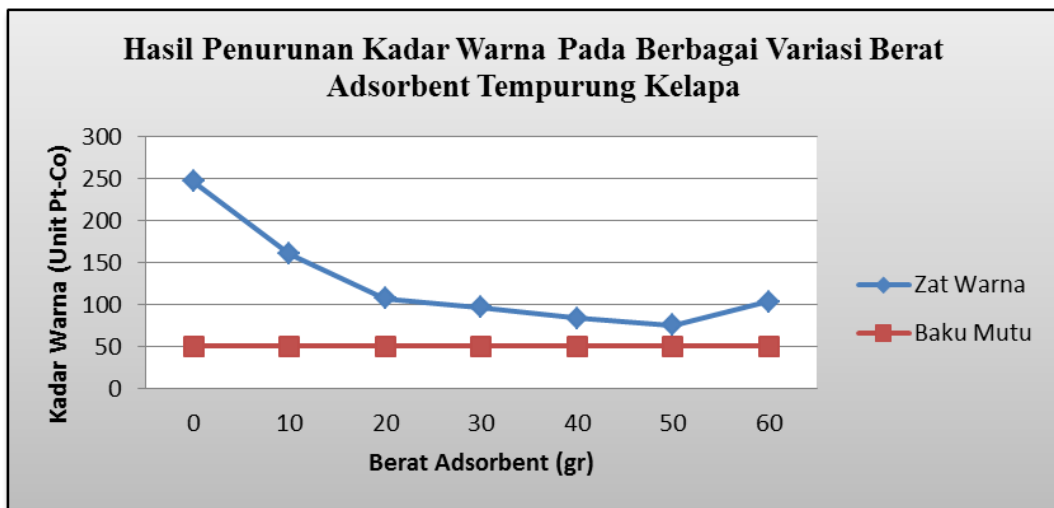
NO	Variabel Berat Adsorbent (gr)	Arang Tempurung Kelapa											
		Kadar Warna (Pt-Co)				Rata-rata	Baku Mutu	Kadar TSS (mg/l)			Rata-rata	Baku Mutu	
		Air baku	Ulangan					Air Baku	Ulangan				
			I	II	III				I	II			III
1	0	355	250	240	250	246.67	50	870	650	648	640	646	100
2	10		150	160	170	160			305	296	296	299	
3	20		100	110	110	106.67			190	180	200	190	
4	30		90	100	100	96.67			168	168	168	168	
5	40		75	75	100	83.33			175	170	168	171	
6	50		75	75	75	75			150	160	150	153.3	
7	60		105	100	105	103.33			170	158	168	165.3	

Sumber: Data Primer, 2015

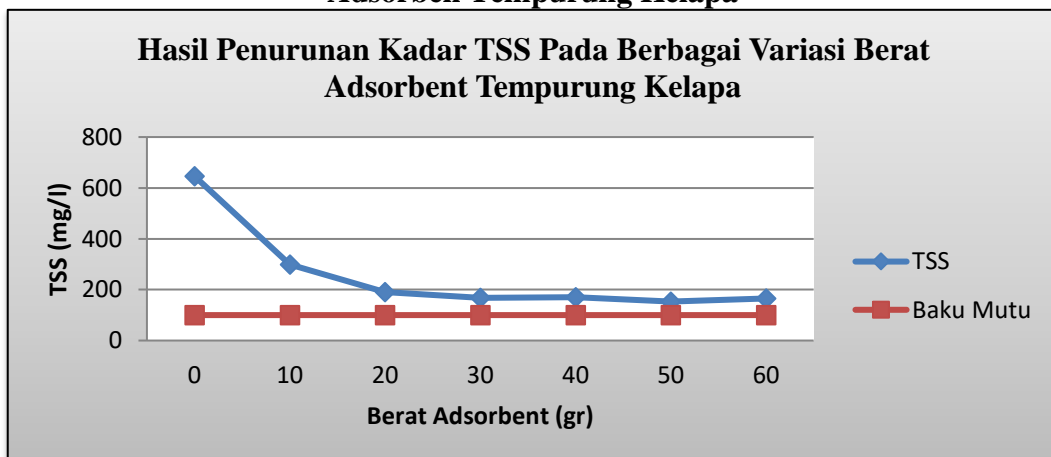


Dari data yang tertera dalam tabel diatas dapat digambarkan suatu grafik hubungan antara berat adsorben dengan kadar warna dan TSS air limbah batik setelah proses jartest selama 15 menit dengan kecepatan 50 rpm. Dimana variasi

berat adsorben yang digunakan adalah 10, 20, 30, 40, 50, 60 gr. Grafik 4.1 dan 4.2 dibawah ini menunjukkan penurunan kadar warna dan TSS yang terkandung pada limbah batik.



**Gambar 4.1 Grafik Hasil Analisa Kadar Warna Pada Berbagai Variasi Berat Adsorben Tempurung Kelapa**



**Gambar 4.2 Grafik Hasil Analisa TSS pada Berbagai Variasi Berat Adsorben Tempurung Kelapa**

Dari grafik di atas terlihat bahwa kadar warna menurun dari kandungan kadar warna pada air baku sebesar 355 Pt-Co menjadi 246.67 Pt-Co pada perlakuan kontrol dan kadar warna semakin menurun dengan ditambahkannya media adsorbent, penurunan terbesar kadar warna pada

penambahan adsorbent sebesar 50 gr dimana kadar warna air limbah batik menurun menjadi 75 Pt-Co dan untuk penurunan TSS terbaik adalah media adsorbent tempurung kelapa dengan berat 50 gr, dengan hasil rata – rat sebanyak 3x ulangan adalah sebesar 153.33 mg/l.

## B. Hasil Analisa Jestest Sekam Padi

Penelitian ini memanfaatkan arang sekam padi sebagai media adsorbent untuk mengetahui dosis terbaik yang dapat digunakan untuk mengadsorpsi kadar warna dan TSS

yang terkandung di dalam limbah. Tabel 4.2 di bawah ini menunjukkan hasil dari analisa kadar warna dan TSS setelah diadsorpsi oleh arang sekam padi :

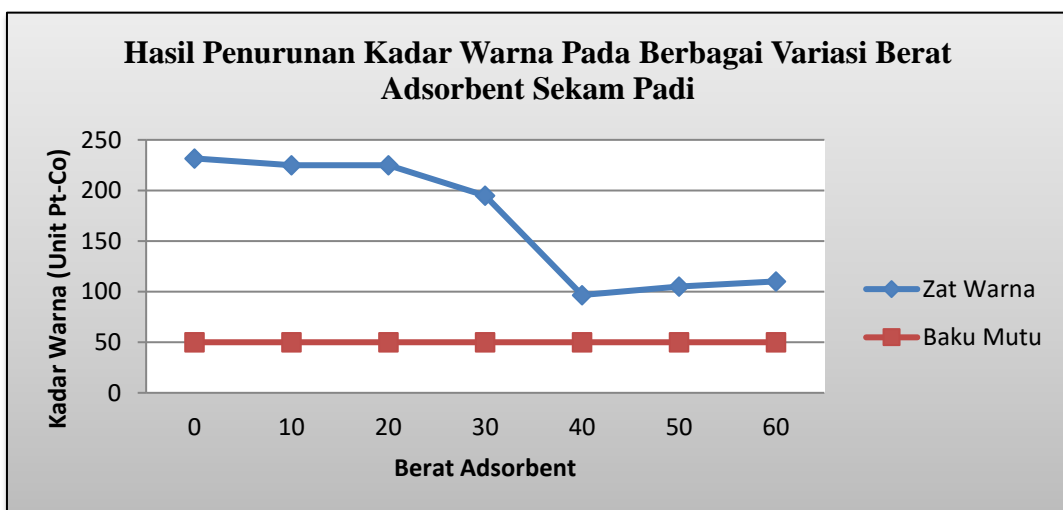
**Tabel 4. 1. Hasil Analisa Kadar warna dan TSS Pada Berbagai Variasi Berat Adsorbent Sekam Padi**

NO	Variabe l Berat Adsorb ent (gr)	Arang Sekam Padi											
		Kadar Warna (Pt-Co)				Rata- rata	Baku Mutu	Kadar TSS (mg/l)				Rata- rata	Baku Mutu
		Air baku	Ulangan					Air Baku	Ulangan				
			I	II	III				I	II	III		
1	0	355	235	230	230	231.6	50	870	640	630	630	633. 3	100
2	10		225	225	225	225			615	634	634	627. 6	
3	20		225	225	225	225			600	615	600	605	
4	30		175	200	210	195			550	530	550	543. 3	
5	40		100	90	100	96.67			510	536	510	518. 6	
6	50		105	100	110	105			510	514	510	511. 3	
7	60		110	110	110	110			506	496	496	499. 3	

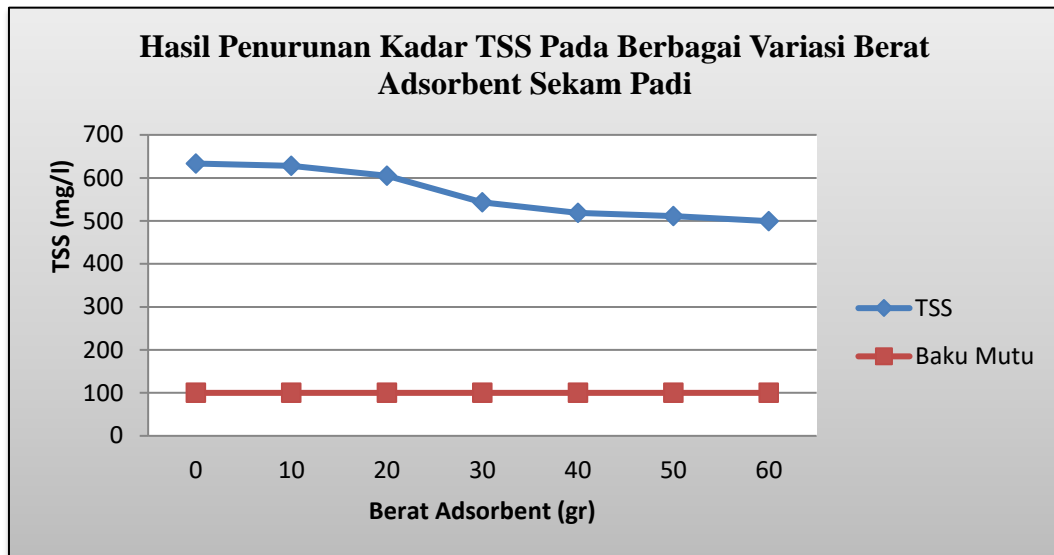
Sumber : Data Primer, 2014.

Data yang tertera pada tabel di atas adalah data dari hasil analisa laboratorium dari air sampel limbah batik yang kontakkan dengan arang sekam padi melalui pengadukan jarrest. Dari data di atas dapat

digambarkan suatu grafik hubungan antara berat adsorben dengan kadar warna dan TSS air limbah batik setelah diadsorpsi oleh arang sekam padi seperti terlihat pada grafik 6 di bawah ini :



**Gambar 4. 1. Grafik Hasil Analisa Kadar Warna pada Berbagai Variasi Berat Adsorbent Sekam Padi**



**Gambar 4. 2. Hasil Analisa TSS pada Berbagai Variasi Berat Adsorbent Sekam Padi**

Penurunan terbesar terdapat pada berat 40 gr dengan rata – rata 3x pengulangan sebesar 96,67 Pt-Co. Untuk adsorpsi kadar TSS di dalam limbah juga terjadi penurunan dari 870 mg/l kadar TSS yang terkandung

di dalam air baku sampel, menjadi 633,33 mg/l setelah pengadukan pada kontrol, penurunan kadar TSS terbesar terdapat pada 60 gr dimana rata – rata penurunan kadar TSS sebesar 499.33 mg/l.

#### C. Efisiensi Penurunan Kadar Warna Oleh Media Adsorben

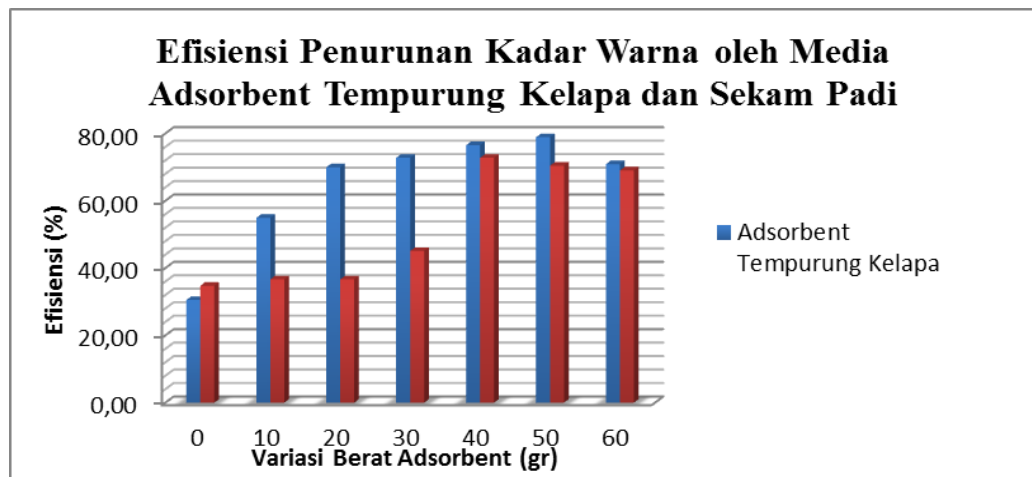
**Tabel 4.3 Efisiensi Penurunan Kadar Warna Oleh Media Adsorben**

Media Adsorbent	Berat Adsorbent	Kadar warna (Pt-Co)		Efisiensi (%)
		Sebelum Pengolahan	Sesudah Pengolahan	
Arang Tempurung Kelapa	0	355	246.67	30.52
	10	355	160	54.93
	20	355	106.67	69.95
	30	355	96.67	72.77
	40	355	83.33	76.53
	50	355	75	78.87
	60	355	103.33	70.89
Arang Sekam Padi	0	355	231.67	34.74
	10	355	225	36.62
	20	355	225	36.62
	30	355	195	45.07
	40	355	96.67	72.77
	50	355	105	70.42
	60	355	110	69.01

Sumber: Data Primer, 2015

Hasil tabulasi di atas adalah hasil perhitungan efisiensi proses adsorpsi dari variasi jenis media adsorbent dalam penurunan kadar warna. Dari tabel di atas terlihat bahwa adsorbent arang tempurung kelapa memperoleh efisiensi lebih

tinggi dari pada arang sekam padi yaitu mencapai 78.87 % untuk berat adsorbent 50 gr. Efisiensi penurunan kadar warna oleh media adsorbent untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar diagram di bawah ini :



**4.5 Diagram Efisiensi Penurunan Kadar Warna Dengan Media Adsorben Pada Berbagai Variasi Berat Asorben**

#### **D. Efisiensi Penurunan TSS oleh Media Adsorben**

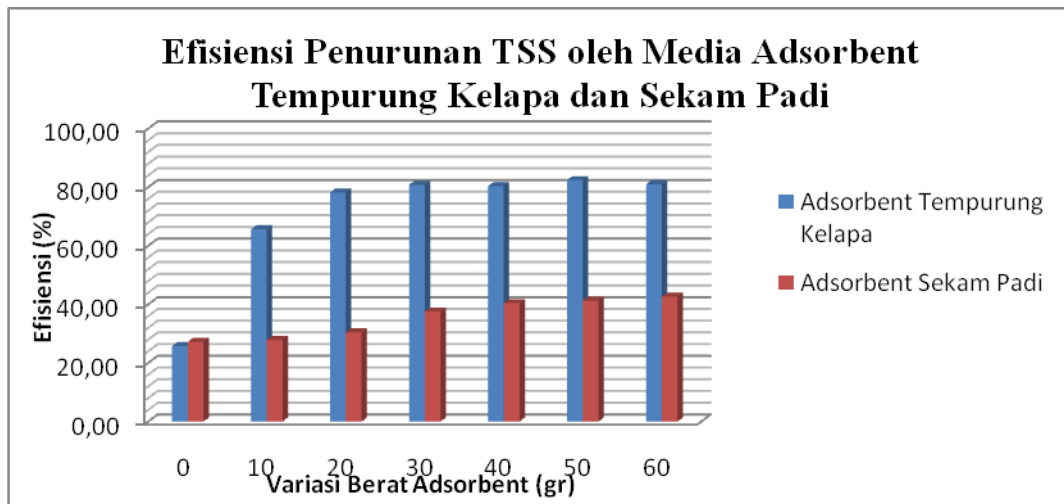
**Tabel 4. 2 Efisiensi Penurunan TSS oleh Media Adsorbent**

Media Adsorbent	Berat Adsorbent	Kadar TSS (mg/l)		Efisiensi (%)
		Sebelum Pengolahan	Sesudah Pengolahan	
Arang Tempurung Kelapa	0	870	646	25.75
	10	870	299	65.63
	20	870	190	78.16
	30	870	167	80.80
	40	870	171	80.34
	50	870	153.33	82.38
	60	870	165.33	81.00
Arang Sekam Padi	0	870	633.33	27.20
	10	870	627.67	27.85
	20	870	605	30.46
	30	870	543.33	37.55
	40	870	518.67	40.38
	50	870	511.33	41.23
	60	870	499.33	42.61

Sumber Data : Data Primer, 2015.



Efisiensi penurunan kadar TSS yang terkandung di dalam limbah untuk lebih jelasnya terlihat pada diagram di bawah ini :



**Gambar 4. 3 Efisiensi Penurunan TSS Dengan Media Adsorben Pada Berbagai Variasi Berat Adsorbent**

Dari gambar grafik di atas terlihat bahwa adsorpsi kadar TSS terbesar oleh tempurung kelapa. Efisiensi penyerapan kadar TSS oleh arang tempurung kelapa hingga 82.38 % yang diserap pada berat adsorbent sebesar 50 gr. Sedangkan efisiensi adsorpsi terbesar arang sekam padi

sebesar 42.61 % pada 60 gram. Kemampuan media adsorbent untuk menyerap bahan – bahan pencemar yang terkandung di dalam limbah memang berbeda – beda tergantung dari komposisi kimia yang terkandung di dalam media adsorbent tersebut.

## V. PEMBAHASAN

Dari grafik di atas terlihat bahwa kadar warna menurun dari kandungan kadar warna pada air baku sebesar 355 Pt-Co menjadi 246.67 Pt-Co pada perlakuan kontrol dan kadar warna semakin menurun dengan ditambahkannya media adsorben, penurunan terbesar kadar warna pada penambahan adsorben sebesar 50 gr dimana kadar warna air limbah batik menurun menjadi 75 Pt-Co dan untuk penurunan TSS terbaik adalah media adsorben tempurung kelapa dengan berat 50 gr, dengan hasil rata – rata sebanyak 3x ulangan adalah sebesar 153.33 mg/l. walaupun demikian hasil penurunan kadar warna dan TSS setelah diadsorpsi oleh tempurung kelapa masih melampaui baku mutu

Sk Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 281 / KPTS / 1998 tentang Standar Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Batik.

Adsorpsi oleh arang sekam padi diuji dengan mengontakannya melalui pengadukan jarstest dengan kecepatan 50 rpm selama 15 menit. Penurunan hasil adsorpsi dengan arang sekam padi dipengaruhi oleh berat arang sekam padi dalam satuan gram. dari hasil uji coba yang dilakukan didapatkan hasil penurunan kadar warna dan TSS air limbah batik dari nilai baku awal air sampel. Untuk air baku warna sebesar 355 Pt-Co, hasil kontrol sudah mengalami penurunan dengan rata – rata sebesar 231,67. Penurunan terbesar terdapat pada

berat 40 gr dengan rata – rata 3x pengulangan sebesar 96,67 Pt-Co. Untuk adsorpsi kadar TSS di dalam limbah juga terjadi penurunan dari 870 mg/l kadar TSS yang terkandung di dalam air baku sampel, menjadi 633,33 mg/l setelah pengadukan pada kontrol, penurunan kadar TSS terbesar terdapat pada 60 gr dimana rata – rata penurunan kadar TSS sebesar 499.33 mg/l. Penurunan kadar warna dan TSS pada perlakuan kontrol dikarenakan adanya proses pengadukan yang memberikan tambahan oksigen ke dalam limbah. Sama seperti adsorpsi oleh tempurung kelapa, adsorpsi oleh arang sekam padi juga masih melampaui baku mutu SK Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No 281 / KPTS / 1998 tentang Standar Baku Mutu Limbah Cair Untuk Industri Batik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis media adsorbent tempurung kelapa lebih baik dalam mengadsorpsi kadar warna dan TSS di dalam limbah cair batik dibandingkan arang sekam padi dengan efisiensi total dalam menurunkan kadar warna sebesar 64.92 %, dan untuk TSS sebesar 71 %.

## VI. PENUTUP

### A. Kesimpulan

1. Dosis terbaik arang tempurung kelapa untuk mengadsorpsi kadar warna dan TSS adalah 50 gr dengan masing – masing efisiensi penurunan sebesar 78.87 % dan 82.38 %.
2. Dari hasil penelitian diketahui bahwa jenis adsorbent arang tempurung kelapa lebih baik dalam penurunan kadar warna dan TSS dengan efisiensi sebesar 71 % untuk TSS dan

64.92 55 untuk warna. Sedangkan arang sekam padi memiliki efisiensi dalam penurunan kadar warna dan TSS sebesar 52.18 % dan 35.33%.

### B. SARAN

1. Perlu dilakukan aktivasi kimia terhadap media adsorbent arang sekam padi untuk mengaktifkan membran silika yang terkandung di dalam sekam padi.
2. Perlu dilakukan variasi waktu kontak dalam pengadukan media adsorbent dan limbah cair.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alerts & Srisumerti S. 1987. *Metode Penelitian Air. Usaha Nasional*. Surabaya.
- Allen J and Kash RH. 1967. *Process Design Calculation of Adsorption Liquid in Fixed Beds of Granula Activated Carbon*. Dalam *Skripsi Penurunan Warna Air Limbah Batik dengan Kombinasi Proses Elektrokimia Filtrasi dan Adsorpsi*. hal 27.
- Asis.H Djayadiningrat. 1992. *Pengendalian Pencemaran Limbah Industri*. Jur.Tekling ITB Bandung.
- Johanes, H. 1973. *Pengantar Kimia Koloid dan Kimia Permukaan*. UGM. Yogyakarta.

Perrich J.R. 1981. *Activated Carbon Adsorption For Waste Water Treatment*. Dalam *Skripsi Penurunan Warna Air Limbah Batik dengan Kombinasi Proses Elektrokimia Filtrasi dan Adsorpsi*. Hal 29 – 31. STTL : Yogyakarta

Reynolds, Tom D. 1982. Dalam *Skripsi Penurunan Warna Air Limbah Batik dengan Kombinasi Proses Elektrokimia Filtrasi dan Adsorpsi* hal 26 – 28.

Setyaningsih, H. 2007. *Pengolahan limbah batik dengan proses kimia dan adsorpsi arang tempurung kelapa*. Tesis Program Pasca Sarjana UI. Jakarta.

**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW***  
**KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul : Pengaruh Jenis Media Adsorben Tempurung Kelapa dan Arang Sekam Padi Untuk Menurunkan Kadar Warna dan TSS Air Limbah Batik

Penulis Jurnal Ilmiah : Nurul Fauziah Hasibuan, Nasirudin, Retno Susetyaningsih

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 15 No.1. April 2015 (ISSN :1411-3244)

b. Nomor/Volume : 1/15

c. Edisi (bulan/tahun) : April 2015

d. Penerbit : Institu Teknologi Yogyakarta

e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
<b>Total = (100%)</b>						20% x 10
<b>Kontribusi Pengusul (Penulis .....</b>						2
<b>Komentar Peer Review</b>	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku ..... <i>Sangat lengkap</i> 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan ..... <i>Sangat terarah dan jelas</i> 3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi..... <i>Data lengkap dan mutakhir</i> 4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit..... <i>Jurnal baik dan nilai bibliografinya.</i>					

Yogyakarta, Desember 2020

Reviewer 1



(Ir. Radjali Amin, M. App. Sc. Ph.D)

NIK/NIDN : 18184/0530126402

Jabatan : Lektor-

Unit kerja : Pasca Sarjana Institut Teknologi Yogyakarta



**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW**  
**KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul : Pengaruh Jenis Media Adsorben Tempurung Kelapa dan Arang Sekam Padi Untuk Menurunkan Kadar Warna dan TSS Air Limbah Batik  
 Penulis Jurnal Ilmiah : Nurul Fauziah Hasibuan, Nasirudin, Retno Susetyaningsih  
 Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 15 No.1. April 2015 (ISSN :1411-3244)  
 b. Nomor/Volume : 1/15  
 c. Edisi (bulan/tahun) : April 2015  
 d. Penerbit : Institu Teknologi Yogyakarta  
 e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	Nasional Terindeks DOAJ	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
<b>Total = (100%)</b>						20/5x10
<b>Kontribusi Pengusul (Penulis .....</b>						<b>(2)</b>
<b>Komentar Peer Review</b>	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku ..... <i>Referensi yang memadai</i> 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan ..... <i>pembahasan jelas terkait topik</i> 3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi..... <i>data lengkap terkait metodologi</i> 4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit..... <i>jurnal terkait lingkungan</i>					

Yogyakarta, Desember 2020

Reviewer 2

*Irene Arum A.S.*  
 (Irene Arum A.S, ST, MT)

NIK/NIDN : 95091/ 0512057001  
 Jabatan : Lektor 300 AK  
 Unit kerja : Institut Teknologi Yogyakarta