

UJI EFEKTIVITAS PEMANFAATAN LIMBAH AMPAS TEBU DAN SERBUK KAYU SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH PEWARNAAN JEANS

Fitri Sutiyan¹ dan Sukarnen
Teknik Lingkungan¹, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

ABSTRACT

Jeans dyeing industry is rapidly growing so that the waste resulted from the dyeing process will certainly increase. Jeans dyeing process includes dyeing to washing. The dyeing waste water is very harmful if it is directly disposed to waterways, therefore previous process is needed. This research aimed to test the adsorbent effectiveness of bagasse and wooden dust by applying adsorbent method in processing the waste water of jeans dyeing.

This research was conducted in laboratory scale by using jar test tools. The artificial active carbon made of bagasse and wooden dusts were used as the adsorbent. The waste water sample was taken from the home industry at Jl. Krian Sidoarjo. The research process included the active carbon production through the process of dehydration, carbonization, and activation, which further tested in a batch reactor using a jar test tool for 8 days. The tested parameters were COD, TSS, pH.

The research result indicated that the COD content can be reduced from a dose of 1g to 5g. Bagasse adsorbent can reduce the TSS content by 50%, COD content by 28.55% - 96.36%, the average pH of waste water by 7. Whereas the wooden dust adsorbent can reduce the TSS content by 50%, COD content by 32.18% - 92.73%, the average pH of waste water by 7. Thus, in processing the jeans dyeing waste water, the bagasse adsorbent was more effective in reducing the COD and TSS contents than the wooden dust one.

Keywords: *adsorbent, waste water of jeans dyeing, sugarcane waste, wooden dust*

ABSTRAK

Industri pewarnaan *Jeans* semakin berkembang sehingga limbah yang dihasilkan dari proses produksi pewarnaan tentunya semakin meningkat. Proses pewarnaan *Jeans* meliputi pemberian warna hingga pencucian. Hasil pewarnaan tentunya limbah pewarnaan sangat berbahaya karena langsung dibuang ke badan air tanpa diolah terlebih dahulu, oleh sebab itu diperlukan pengolahan terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini menguji efektivitas adsorben ampas tebu dan serbuk kayu menggunakan metode adsorpsi dalam mengolah air limbah pewarnaan jeans.

Penelitian ini dilakukan skala laboratorium menggunakan alat *jar test*, adsorben yang digunakan karbon aktif buatan dari ampas tebu dan serbuk kayu, sampel air limbah diambil dari home industri di Jl. Krian Sidoarjo. Proses penelitian meliputi pembuatan karbon aktif melalui proses dehidrasi, karbonisasi, dan aktivasi, yang selanjutnya di uji coba secara *batch reactor* menggunakan alat *jar test* selama 8 hari. Parameter yang diuji adalah COD, TSS, pH.

Hasil dari penelitian menunjukkan kadar COD dapat berkurang dari dosis 1g sampai 5g. Adsorben ampas tebu dapat menurunkan kadar TSS sebesar 50%, kadar COD 28,55 % - 96,36 % rata – rata pH air limbah 7. Sedangkan adsorben serbuk kayu dapat menurunkan kadar TSS sebesar 50 %, kadar COD 32,18 % - 92,73 % rata – rata pH air limbah 7. Sehingga adsorben ampas tebu lebih efektif dalam menurunkan kadar COD dan TSS daripada menggunakan adsorben serbuk kayu dalam mengolah air limbah pewarnaan *jeans*.

Kata Kunci : Adsorpsi, Limbah Cair Pewarnaan Jeans, Ampas Tebu, Serbuk Kayu.

PENDAHULUAN

Seiring dengan semakin meningkatnya perkembangan jaman menuntut masyarakat berpakaian lebih menarik terutama saat ini yang paling disukai oleh kawula muda pemakaian celana jeans, tentunya dengan meningkatnya permintaan pasar menyebabkan produksi celana jeans semakin meningkat, sehingga masalah pencemaran lingkungan menjadi semakin meningkat pula karena limbah yang dihasilkan dari proses produksi makin bertambah banyak.

Salah satu cara penanganan Limbah dalam lingkungan air adalah dengan mengadsorpsi limbah kedalam suatu media, hal ini dilakukan dengan memasukkan adsorbent (karbon aktif) dalam air, sehingga limbah yang terdapat akan terserap ke dalam karbon aktif ampas tebu [1]. Pada penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui efektivitas dari memanfaatkan sampah padat dari proses pembuatan es tebu yang ada di Jalan Manyar dengan serbuk kayu yang ada di Jalan semampir.

Penelitian ini memiliki dua tujuan, yaitu tujuan umum dan juga tujuan khusus.

- Tujuan Umum dari penelitian ini adalah :
 - Mengetahui kemampuan efektivitas adsorben ampas tebu dan serbuk kayu dalam mengolah air limbah pewarnaan jeans dengan metode adsorpsi.
- Tujuan Khusus dari penelitian ini adalah :
 - Menguji karakteristik air limbah pewarnaan jeans dari industri pewarnaan jeans yang ditinjau dari parameter COD, TSS, pH.
 - Menguji kemampuan adsorben dalam mengolah air limbah pewarnaan jeans dengan menggunakan limbah ampas tebu dengan variasi perendaman yang berbeda.

KAJIAN PUSTAKA

Adsorpsi

Adsorpsi adalah serangkaian proses yang terdiri atas reaksi – reaksi permukaan zat padat (adsorben) dengan zat pencemar (adsorbat), baik pada fase cair maupun gas, adsorpsi adalah fenomena permukaan, maka kapasitas adsorpsi dari suatu adsorben merupakan fungsi luas permukaan spesifik [2].

Karbon aktif dapat digunakan sebagai bahan pemucat (penghilang zat warna), penyerap gas pada industry, seperti : industry minyak, industry gula, industry kimia dan farmasi [3].

Ampas tebu adalah suatu residu dari proses penggilingan tanaman tebu (*Saccharum oicinarum*) setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya pada industri pembuatan gula sehingga diperoleh hasil samping sejumlah besar produk limbah berserat yang dikenal sebagai ampas tebu (bagasse).

Tabel 1. Komposisi Kimiawi Ampas Tebu

Kandungan	Kadar (%)
Abu	3,82
Lignin	22,09
Selulosa	37,65
Sari	1,81
Pentosan	27,97
SiO ₂	3,01

Sumber : Asbahani, 2013

Serbuk gergaji kayu merupakan limbah dari industri pengolahan kayu untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang. Pemanfaatan serbuk gergaji kayu secara optimal sebagai bahan baku arang merupakan upaya strategis dalam peningkatan dan pengelolaan hasil hutan (Triono, 2006).

Tabel 2. Prosentase Komponen – Komponen yang Terkandung dalam Serbuk Kayu

Komponen	Kandungan %
Selulosa	49
Lignin	26,8
Pentosa	15,6
Abu	0,6
Silika	0,2

Sumber : Martawijaya, 2005

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimen, yang dilakukan dalam skala laboratorium yaitu penelitian yang mengolah air limbah pewarnaan jeans yang berasal dari industri rumah tangga pewarnaan jeans.

Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua variabel penelitian, yaitu :

- o *Variabel Terikat*

Variabel terikat adalah faktor – faktor yang di teliti dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah parameter air limbah pewarnaan jeans yang diteliti yaitu COD,TSS,pH.

- o *Variabel Bebas*

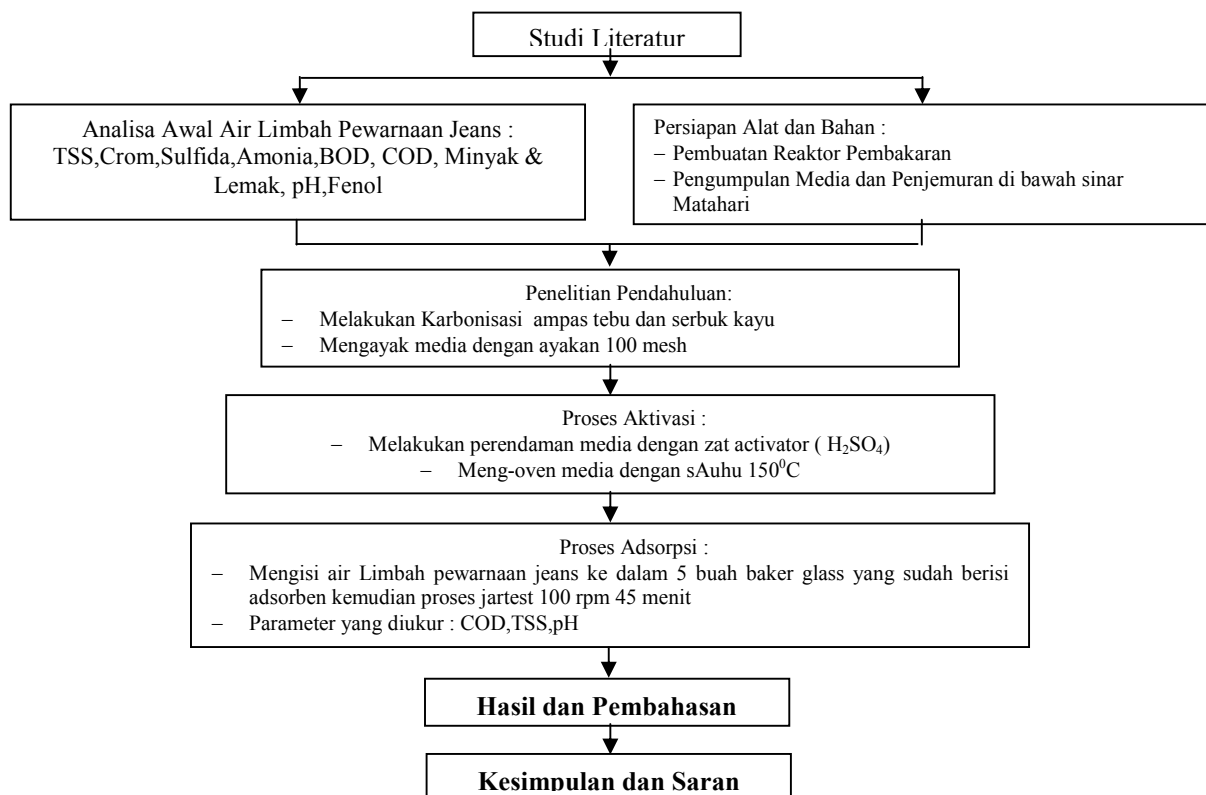
Variabel bebas adalah Variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan perubahan dari hasil akhir parameter pada proses penelitian. Variabel bebas dalam penelitian adalah Variasi media dan juga lama lama perendaman dalam proses pengolahan yaitu limbah ampas tebu dan serbuk kayu dengan variasi perendaman 4jam, 8jam, 12jam, 16jam.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel yang akan diolah adalah air limbah pewarnaan jeans yang berasal dari home industri yang terletak di Jl. Bypass krian Sidoarjo, sedangkan lokasi penelitian untuk pengolahan air limbah tersebut dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan di gedung H3-101, ITATS. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2015 sampai dengan bulan Juni 2015.

Kerangka Metode Penelitian

Merupakan sebuah kerangka yang berisi tentang metode pelaksanaan penelitian.



Gambar 1. Kerangka Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Penjemuran ampas tebu



Gambar 3. Pengumpulan Serbuk Kayu



Gambar 4. Karbonisasi



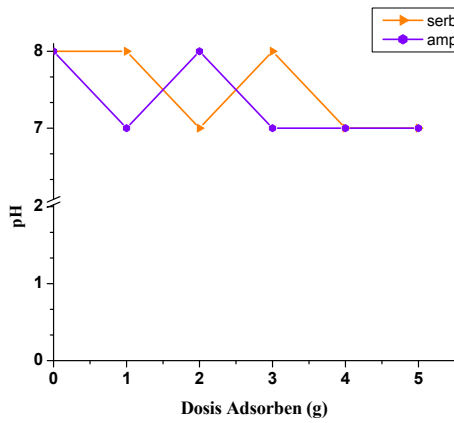
Gambar 5. Karbon belum di aktifasi



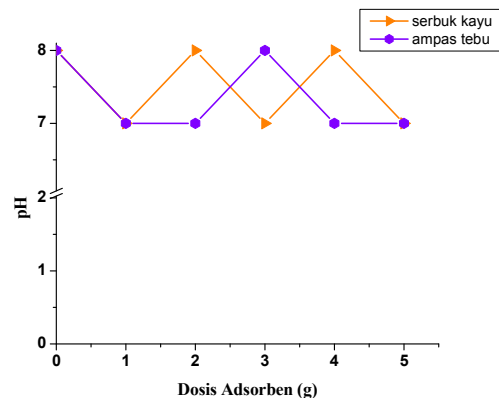
Gambar 6. Karbon sudah di aktifasi

Pengaruh Adsorben Terhadap pH Air Limbah Pewarnaan Jeans

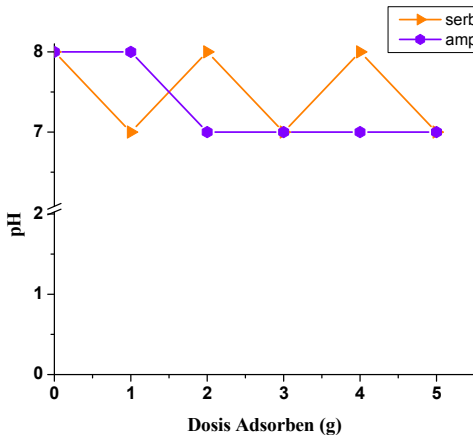
pH merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi dalam proses adsorpsi.



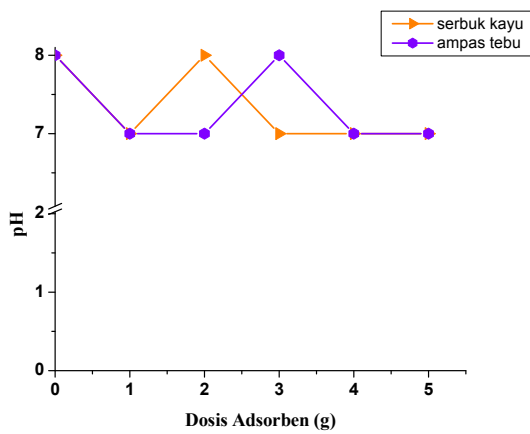
Gambar 7. Grafik pH dengan perendaman 4 jam



Gambar 8. Grafik pH dengan perendaman 8 jam



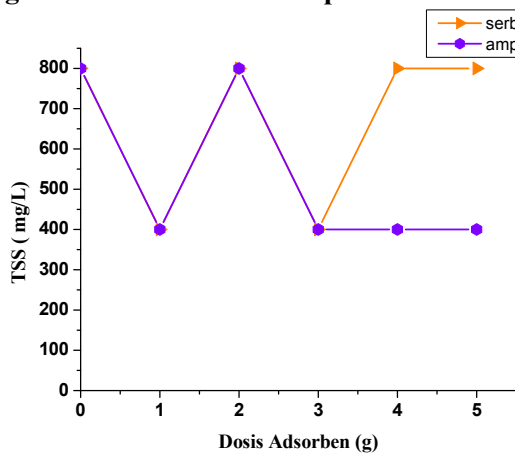
Gambar 9. Grafik pH dengan perendaman 12 jam



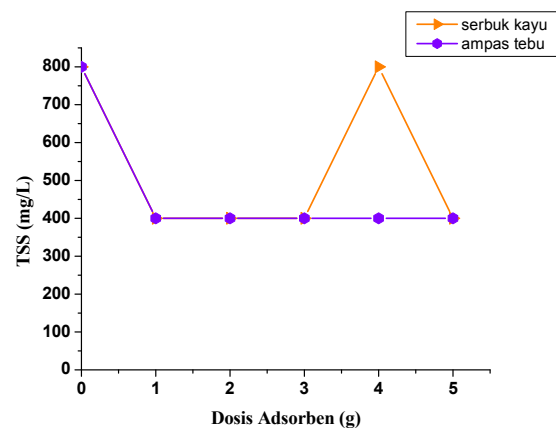
Gambar 10. Grafik pH dengan perendaman 16 jam

Setelah mengalami proses adsorpsi, pH air limbah pewarnaan jeans mengalami kenaikan dan penurunan secara fluktuatif ini dikarenakan lama kontak waktu pengendapan setelah proses sehingga adsorben mengalami masa jenuh, yang semula pH awal basa yaitu 8 menjadi turun menjadi pH normal yaitu 7.

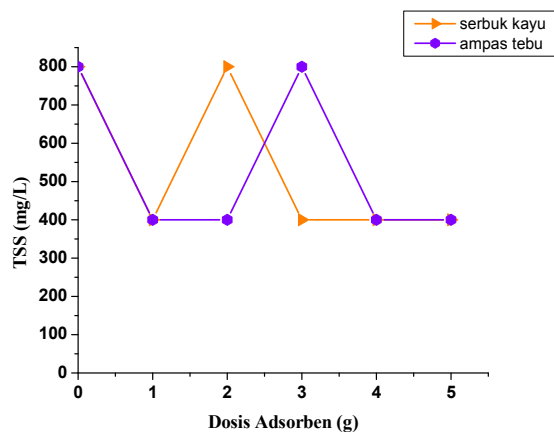
Pengaruh Adsorben Terhadap TSS Air Limbah Pewarnaan Jeans



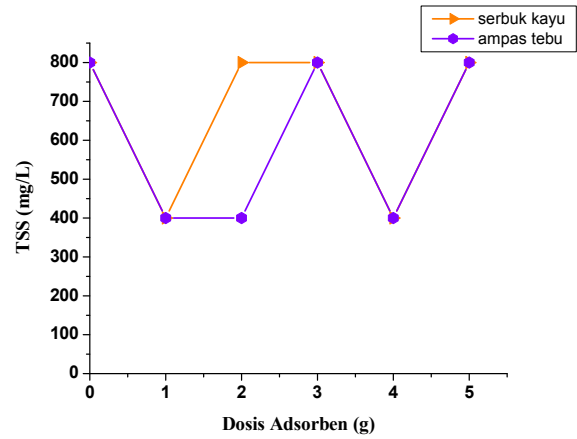
Gambar 11. Grafik penyisihan TSS dengan perendaman 4 jam



Gambar 12. Grafik penyisihan TSS dengan perendaman 8 jam



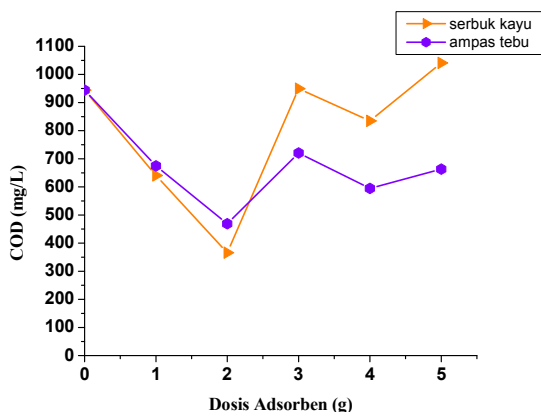
Gambar 13. Grafik penyisihan TSS dengan perendaman 12 jam



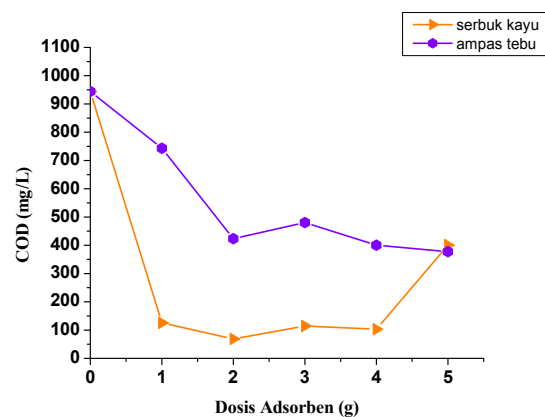
Gambar 14. Grafik penyisihan TSS dengan perendaman 16 jam

Grafik diatas menunjukkan bahwa terjadi penurunan dan juga kenaikan TSS dari konsentrasi awal air limbah pewarnaan jeans dengan setelah dilakukannya proses adsorpsi, hal ini dapat terlihat dari besarnya grafik penyisihan, tetapi juga terjadi kenaikan ini disebabkan karena karbon yang masih ada di atas permukaan air sehingga terjadi kenaikan konsentrasi sebesar 400 mg/L, yang konsentrasi awal mulanya sebesar 800 mg/L kemudian bisa terjadi penurunan sebesar 400mg/L tetapi mengalami kenaikan kembali sebesar 800 mg/L. hal ini terjadi pada kedua adsorben karbon aktif ampas tebu dan serbuk kayu mengalami hal yang sama. Hasil analisis dan pembahasan diatas diketahui bahwa karbon aktif ampas tebu dapat menurunkan kadar TSS lebih baik dibandingkan karbon aktif serbuk kayu.

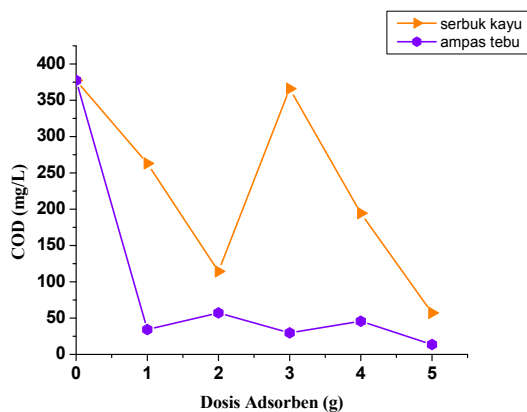
Pengaruh Adsorben Terhadap COD Air Limbah Pewarnaan Jeans



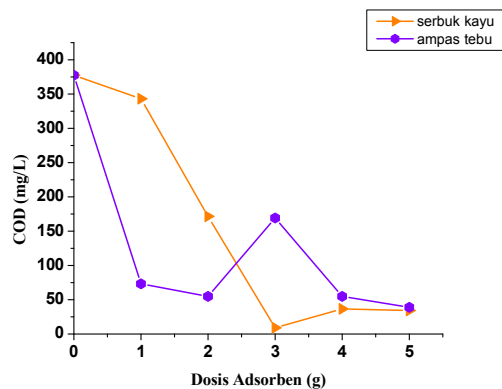
Gambar 15. Grafik penyisihan COD dengan perendaman 4 jam



Gambar 16. Grafik penyisihan COD dengan perendaman 8 jam



Gambar 17. Grafik penyisihan COD dengan perendaman 12 jam



Gambar 18. Grafik penyisihan COD dengan perendaman 16 jam

Proses adsorpsi pada pengolahan air limbah pewarnaan jeans bisa efektif, dilihat pada waktu perendaman karbon selama 4 jam didapatkan hasil paling efektif yaitu karbon aktif serbuk kayu dengan dosis 2g sebesar 61,25%, kemudian perendaman 8 jam juga didapatkan hasil paling efektif yaitu karbon aktif serbuk kayu dengan dosis 2g sebesar 92,73%, sedangkan pada perendaman 12 jam hasil yang paling efektif adalah karbon aktif ampas tebu pada dosis 5g sebesar 96,36 %, untuk perendaman 16 jam hasil yang paling efektif adalah karbon aktif serbuk kayu pada dosis 5g yaitu sebesar 90,91 %, kemungkinan juga bahwa proses karbonisasi membutuhkan suhu yang lebih tinggi sehingga ampas tebu dan serbuk kayu belum sepenuhnya terbuka pori – porinya sehingga kemampuan daya serapnya belum optimum [4].



Gambar 19. Proses Jartest



Gambar 20. Hasil Pengolahan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Karakteristik air limbah *pewarnaan jeans* parameter COD 944.4366 mg/L, parameter TSS 800 mg/L, pH air limbah adalah 8.
- Proses adsorpsi menggunakan adsorben ampas tebu menyisihkan kadar TSS sebesar 50 %, kadar COD 28,55 % sampai 96,36 %, rata – rata pH air limbah adalah 7.
- Proses adsorpsi menggunakan adsorben serbuk kayu menyisihkan kadar TSS sebesar 50 %, kadar COD 32,18 % sampai 92,73 %, rata – rata pH air limbah adalah 7.
- Adsorben Ampas Tebu mampu menyisihkan kadar TSS dan COD lebih efektif daripada adsorben Serbuk Kayu.

Saran

Berdasarkan data – data hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disarankan bahwa perlu pelaksanaan penelitian lanjutan dengan menambah suhu pembakaran (karbonisasi) sehingga pembakaran dapat lebih sempurna sehingga lignin yang ada di dalam kandungan adsorben tidak mempengaruhi proses adsorpsi dan hasil pengolahan dapat sesuai dengan standart baku mutu air limbah tekstil khususnya untuk air limbah pewarnaan jeans.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] NingTyas, Intan Purnomo. 2009. *Pemanfaatan Arang Aktif dari Biji Buah Jambu sebagai Adsorben Zat Warna Alizarin.S*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kimia. FTI, Unair, Surabaya.
- [2] Rini, 2012. *Adsorpsi menggunakan Arang Baggase sebagai Adsorben Limbah Tekstil Batik Tulis*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, UPN, Surabaya.
- [3] Milah, Endang Wahyu. 2009. *Pemanfaatan Arang Aktif dari Biji Buah Jambu sebagai Adsorben*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kimia. FTI, Unair, Surabaya.
- [4] Apriliani, Ade. 2010. *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu sebagai Adsorben Ion Logam Cd,Cr,Cu dan Pb dalam Air Limbah*. Tugas Akhir. Jakarta : Jurusan Kimia - FST UIN Syarif Hidayatullah. <https://www.scribd.com/doc/251333694/Unlock> (diakses pada Maret 2015).
- [5] Asbahani. 2013. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu sebagai Karbon Aktif untuk menurunkan Kadar Besi pada Air Sumur* . Jurnal [Online]. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=111767&val=2341> (diakses pada 10 Februari 2015).
- [6] Diapati, Maipa. 2009. *Ampas Tebu sebagai Adsorben Zat Warna Reaktif Cibacron Red*. Jurnal [Online]. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/14831/G09mdi.pdf> (diakses pada 09 April 2015)
- [7] Kurniawan, Aris Rizky. 2012. *Penelitian Efisiensi Adsorpsi untuk Air Limbah Pewarnaan Jeans Menggunakan Batu Bara dengan Pilot Plant Kolom Vertikal*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan. FTSP, ITS. Surabaya.
- [8] Ratno. 2013. *Pengaruh Ampas Tebu Sebagai Adsorbent Pada Proses Pre Treatment Minyak Jelantah Terhadap Karakteristik Biodiesel*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Industri. FTI, ITS, Surabaya.