

PENGARUH WAKTU TINGGAL TERHADAP EFEKTIFITAS SISTEM FILTRASI PENCUCIAN KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN MEDIA FILTER BATANG PISANG

Sri Subekti, Yustika Kusumawardani, Denny Wira Pratama

Universitas Pandanaran Semarang

Email: hadinibekti@gmail.com, tika.ytika@gmail.com, pratamadeny870@gmail.com

Abstrak

Laju transportasi sangat diperlukan untuk melakukan suatu kegiatan, hal ini menyebabkan peningkatan penggunaan kendaraan bermotor. Adanya peningkatan kendaraan bermotor tersebut diikuti pula dengan banyaknya jasa pencucian kendaraan bermotor. Larian dari air limbah kendaraan bermotor langsung di buang ke saluran drainase tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, sehingga dapat mencemari badan air dan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu tinggal terhadap efektifitas dengan sistem filtrasi menggunakan media filter batang pisang. Penelitian ini menggunakan air buangan dari cucian kendaraan bermotor dan batang pisang tebal 50 cm sebagai filtrasi dengan perlakuan perendaman selama tiga hari. Dengan sampling tersebut dipakai untuk menganalisis terhadap pH, TDS, suhu. Hasil uji menunjukkan bahwa batang pisang dapat mengolah air limbah cucian kendaraan bermotor. Hasil waktu tinggal pH di waktu kontinyu yaitu 7,26 dengan penurunan 31%, waktu tinggal TDS menunjukkan 35 Mg/L waktu tinggal pada suhu yaitu 27,2°C.

Kata Kunci: Waktu Tinggal, Efektifitas, Air limbah, Media Filter, Batang pisang

Pendahuluan

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan kendaraan bermotor sebagai salah satu sarana transportasi maka diikuti juga dengan tempat pencucian kendaraan bermotor. Kegiatan jasa tempat pencucian kendaraan bermotor sangat dibutuhkan di kota-kota yang padat penduduknya. Kegiatan pada jasa pencucian kendaraan bermotor ini dapat meningkatkan perekonomian bagi pemilik usaha dan karyawan yang ada di dalamnya. Pada saat ini para pemilik kendaraan bermotor lebih mudah ke tempat jasa pencucian dibandingkan dengan mencuci sendiri, disamping lebih praktis dan tidak capek. Menurut (Hakim 2010)

penggunaan air bersih pada kegiatan usaha pencucian mobil kurang lebih sekitar 4350 l/hari dengan asumsi bahwa sebanyak 40 mobil yang dicuci setiap harinya. Kegiatan pencucian kendaraan bermotor tersebut tentunya menghasilkan limbah cair dan dapat menimbulkan pencemaran badan air atau lingkungan ketika tidak ada perlakuan terlebih dahulu. Limbah cair yang dihasilkan dari usaha pencucian kendaraan bermotor ini mempunyai kandungan detergen atau surfaktan ionik, minyak atau oli yang berasal dari mesin. Tentu saja semua limbah cair yang dihasilkan dari pencucian tersebut jika langsung di buang ke lingkungan mengakibatkan penurunan kualitas badan air dan menimbulkan dampak negative pada estetika.

Air limbah jasa pencucian kendaraan bermotor pada umumnya mengandung kotoran tanah atau debu yang menempel, busa detergen (*surfactan*) (Rusdi & Wardalia, 2016) dan COD (Chrisafitri & Karnaningroem, 2012). Hakim (2010) melaporkan bahwa pembahan alum 2 gr/L dan PE 0.05 gr/L pada Limbah A (dengan pengendapan) diperoleh efisiensi penghilang COD 75,10 % dan penghilang surfactan sebesar 72,07 % dan pada limbah B (tanpa pengendapan) diperoleh efisiensi penghilang COD 73,10 % dan penghilang surfactan sebesar 71,06 % pada penambahan alum dengan dosis 2 gr/L dan PE 0,05 gr/L. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Chrisafitri dan Karnaningroem, 2012) dengan reaktor saringan pasir lambat dan karbon aktif diperoleh kadar efisiensi removal slow and filter terhadap COD mencapai 72,1 % dan surfactan sebesar 63,6 %. (Furqon, 2007) melakukan daur ulang air limbah jasa pencucian kendaraan bermotor dengan menggunakan elektrokoagulasi. Efektifitas penurunan TSS terbaik terdapat pada tegangan 6V sebesar 61,64 % dan penurunan surfactan sebesar 59,69 % pada tegangan 12 V dengan waktu kontak 120 menit.

Media filter batang pisang merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan limbah pencucian kendaraan bermotor. Pohon pisang sangat mudah ditemukan di Indonesia karena relative mudah dalam pemeliharaan dan mempunyai banyak manfaat. Pada penelitian terdahulu oleh para tim MIT melakukan eksperimen dengan tanaman pinus putih dengan cara mengupas cabang dari tanaman pinus kemudian melakukan pemasangan pipa plastik serta kran air ke atasnya. Tahap selanjutnya adalah air dituangkan ke dalam tabung yang nantinya melewati xilem berpori dari pinus putih sehingga xilem dapat menyerap kotoran, pewarna, bahkan bakteri coli (Boutillier, 2012). Sedangkan (Natanael & Sulaeman, 2015) mengatakan bahwa terdapat perbaikan kualitas pada air secara estetika ketika limbah cair melalui proses perendaman pada media batang pisang selama kurun waktu 6 jam. Pada hasil penelitian sebelumnya dikatakan bahwa penggunaan pelepah pisang atau batang pisang bisa digunakan sebagai

salah satu media untuk penyaring kotoran karena mempunyai kandungan selulosa dan kemampuan higroskopis yang tinggi. Kandungan selulosa yang tinggi pada batang pisang memungkinkan untuk dijadikan sebagai media penyerap. (Prabawati & Wijaya, 2008). Sifat higroskopis pada batang pisang dan pelepah pisang mempunyai kemampuan menyerap bahan-bahan kimia anorganik yang berbahaya di air (Edahwati, 2012).

Kondisi asam pada suatu larutan jika pH rendah sedangkan kaar pH yang tinggi disebut basa. Adapun skala pH antara 0 yaitu (asam kuat) sampai rentang nilai 14 adalah (basa kuat) sedangkan 7 adalah merupakan tengah (netral) dan mewakili air murni (Setyowati, 2009). Nilai pH air digunakan untuk mengetahui kondisi dari air limbah dalam keadaan asam lebih kecil dari 7 sedangkan jika kondisi basa maka nilainya lebih besar dari 7 dan pada kondisi netral ditunjukan dengan angka 7 (Widayanto dan Sriyani, 2008). Sedangkan menurut Santi (2012) bahwa pada susunan kimiawi pada batang pisang antara lain berupa pH cairan sebesar 6,74%, bau 1,40%, zat warna 1,50%, kandungan protein 4,77%, bahan kering 30,85%, bahan organik 76,76%, pencernaan bahan kering 46,53%, pencernaan bahan organik 43,91%, jamur 1,00%, tekstur 1,0% serta kadar abu batang pisang sebanyak 25,12%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Waktu Tinggal Terhadap Efektifitas Sistem Filtrasi Pencucian Kendaraan Bermotor Menggunakan Media Filter Batang Pisang. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh jasa pencucian kendaraan bermotor sehingga kondisi lingkungan dapat terjaga dengan baik.

Metode Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian ini meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer di peroleh sesuai hasil penelitian yang di lakukan dan pengamatan lapangan secara langsung. Teknik pengumpulan data ini di lakukan dengan cara mencatat semua hasil yang terjadi dalam penelitian. Parameter yang di uji meliputi pH, TDS, dan suhu. Sedangkan data sekunder di peroleh dari studi literatur serta hasil penelitian terdahulu. Data ini di gunakan sebagai bahan pembanding hasil penelitian dan sebagai studi literatur tambahan. Proses dari penelitian yaitu:

1. Menyiapkan batang pelepah pisang sebagai media filter
2. Merangkai peralatan penelitian menjadi bak atau pipa reaktor uji
3. Melakukan uji kandungan air limbah pencucian kendaraan bermotor yang diperoleh dari jasa pencucian kendaraan "x"
4. Air limbah masukkan ke dalam masing masing bak /pipa reaktor yang sudah tersedia.

5. Tahapan selanjutnya adalah pengisian air limbah sampai batas ketinggian media, kemudian air limbah di alirkan ke bawah dan di tampung ke dalam wadah sampling
6. Melakukan pengukuran kadar TDS, suhu serta pH air limbah dengan menggunakan alat pH-meter merk AMTAST CT-986 dan melakukan pencatatan hasil
7. Pengambilan sampel air limbah sebanyak 500 ml di tempatkan dalam botol plastik , yang selanjutnya untuk pengujian parameter TDS
8. Pengukuran TDS, suhu dan pH air limbah serta pengambilan sampel, dilakukan pada saat pengisian bak pada hari pertama ($t=0$) kemudian dilakukan pengukuran maupun pengambilan pengambilan sampel ulang setiap hari sampai 3 hari. Perlakuan penelitian dan pengambilan sample air dilakukan pada jam yang sama dengan pengambilan pertama ($t=0$)

Hasil dan Pembahasan

Limbah cair atau air buangan merupakan sisa air dari suatu kegiatan yang nantinya di buang ke lingkungan. Limbah cair tersebut berasal dari kegiatan rumah tangga, industri dan tempat umum lainnya, tentunya mengandung bahan atau zat yang dapat mengganggu bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup. Pengolahan air limbah merupakan suatu proses yang dilakukan sebagai upaya untuk menghilangkan atau meminimalkan limbah (*effluent*) sehingga lebih aman pada saat di buang ke badan air atau lingkungan. Limbah cair yang sudah melalui pengolahan dapat digunakan kembali pada kegiatan industri misalnya digunakan pada proses pendingin, sedangkan pada kegiatan komersial atau rumah tangga dapat digunakan sebagai sarana menyirami tanaman atau mencuci kendaraan bermotor. Menurut (Mardana, 2007) yang dimaksud dengan limbah cair atau buangan merupakan air yang tidak dapat dimanfaatkan dan dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi manusia serta lingkungan. Keberadaan limbah cair tidak diharapkan di lingkungan karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Dengan melalui pengolahan yang tepat pada limbah cair sangat diutamakan sehingga tidak mencemari lingkungan.

Pada kegiatan pencucian kendaraan bermotor, membutuhkan bahan pembersih berupa cairan pembersih berupa deterjen dan surfaktan lain yang digunakan sehingga hasil cucian menjadi maksima. Semua bahan tersebut dibutuhkan untuk melarutkan kotoran yang menempel di permukaan body kendaraan dan pada bagian lain dari kendaraan misalnya ban, mesin serta pada rangka bawah kendaraan, termasuk juga karpet/karet alas di bagian dalam mobil. *Surfaktan* atau *surface active agent* merupakan suatu bentuk molekul yang mengandung gugus

hidrofilik (suka air) dan lipofilik (suka minyak/lemak) pada molekul yang sama (Sheat dan Foster, 1997).

Kegiatan pencucian kendaraan bermotor menghasilkan limbah bahan limbah berbahaya dan beracun (B3). B3 adalah sisa dari suatu usaha atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya beracun dan karena sifat atau konsentrasinya, baik itu secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari atau merusak lingkungan hidup dan dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya (PP No. 101 Tahun 2014). Limbah B3 tidak saja dihasilkan oleh kegiatan industri tetapi juga dari berbagai aktifitas manusia lainnya seperti kegiatan pertanian, perbengkelan, rumah tangga serta rumah sakit.

Penelitian pengolahan air limbah pencucian kendaraan bermotor dilakukan di lingkungan Laboratorium Universitas Pandanaran. Air limbah diperoleh dari proses pelayanan jasa pencucian kendaraan bermotor yang ada di sekitar Kampus Universitas Pandanaran. Kegiatan pencucian kendaraan bermotor sangat memerlukan air bersih dan detergen dalam proses kegiatannya. Secara fisik air limbah yang dihasilkan dari tempat usaha pencucian kendaraan bermotor mengandung berbusa, berwarna keruh dan beraroma sabun.

Tahap pertama yang dilakukan adalah mengambil air limbah di tempat pencucian kendaraan selanjutnya air limbah di tuangkan ke media filter batang pisang dengan ketebalan 50 cm. Untuk pengukuran pH, suhu, dan TDS yaitu mengambil sampel air dengan gelas ukur dan alat alat 3 In 1 AMTAST CT-986 di celupkan ke dalam sampel , waktu tinggal yang dibutuhkan adalah 0 hari, 1 hari (24 Jam), 2 hari(48 Jam), 3 hari (72 Jam). Dalam pengambilan sampel dan uji parameter pH, suhu serta TDS menggunakan alat 3 In 1 yaitu AMTAST CT-986. Adapun hasil analisa yang sudah dilakukan, diperoleh karakteristik dari air limbahnya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Konsentrasi pH, TDS, Suhu Air Limbah Cucian Kendaraan Bermotor

Uji Sampel	Parameter			Ambang Batas		
Air Limbah	pH	TDS	Suhu(°C)	pH	TDS	Suhu
Kendaraan	7,46	35	29,1	6 – 9	<2000	38

Tabel di atas adalah hasil analisa laboratorium pada pengambilan pertama, dari hasil analisa di atas terlihat bahwa parameter pH, TDS dan suhu semuanya melebihi ambang batas yang dipersyaratkan.

Reaktor atau alat yang nantinya digunakan untuk pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah.



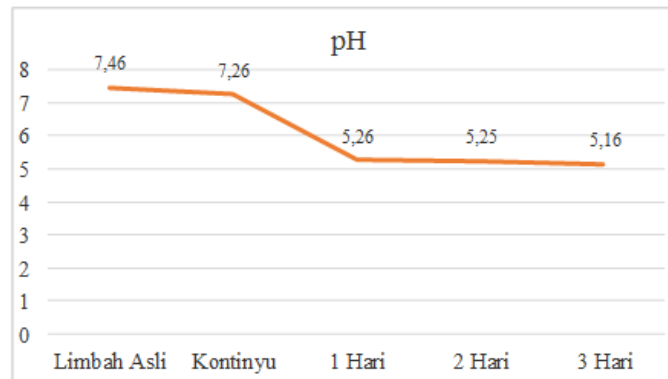
Gambar 1. Reaktor yang Digunakan

Pengaruh Lama Waktu Tinggal Perendaman Media Filter Batang Pisang terhadap pH Air limbah Pencucian kendaraan Bermotor

Derajat keasamaan atau pH merupakan parameter kimia yang menunjukkan konsentrasi ion hidrogen di perairan. Konsentrasi ion hidrogen tersebut dapat mempengaruhi reaksi kimia yang terjadi di lingkungan perairan.

Tabel 2. Hasil pengaruh waktu tinggal secara kontinyu dengan ketebalan 50 cm

Variabel	Limbah Asli	Kontinyu	1 Hari	2 Hari	3 Hari
pH	7,46	7,26	5,26	5,25	5,16



Gambar 2. Grafik Air Limbah Cucian Kendaraan Bermotor Dengan Media Batang Pisang

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pada parameter pH terjadi penurunan di pH air limbah pada kontinyu 3%, 1 hari 29%, 2 hari 30%, dan 3 hari 31%. Dari beberapa waktu tinggal bahwa kontinyu berada pada titik 7,26 yang artinya memenuhi syarat Baku Mutu Air Limbah. Dari Hasil di atas dapat di simpulkan bahwa hasil pH menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu air limbah, pH air limbah menunjukkan hasil yang masih dapat diterima di lingkungan.

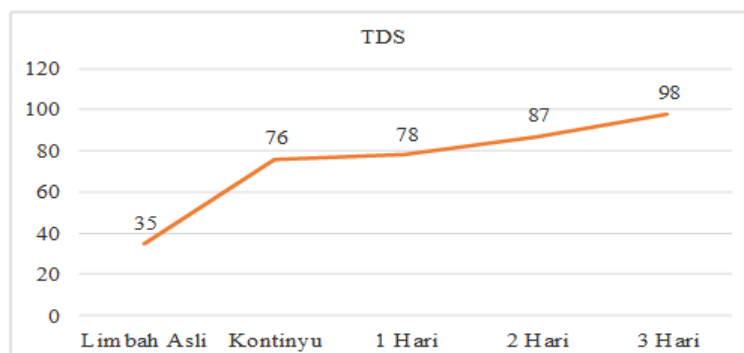
Pengaruh Lama Waktu Tinggal Perendaman Media Filter Btang Pisang terhadap TDS Air Limbah Pencucian Kendaraan Bermotor

TDS (*Total Dissolve Solid*) adalah jumlah zat padat terlarut. TDS merupakan indikator dari jumlah partikel atau zat tersebut, baik berupa senyawa organik maupun non-organik. Pengertian terlarut mengarah kepada partikel padat di dalam air yang memiliki ukuran di bawah 1 nano-meter. Satuan yang digunakan biasanya ppm (*part per million*) atau sama dengan miligram per liter (mg/l) untuk melakukan pengukuran konsentrasi massa kimiawi dan nantinya menunjukkan berapa banyak gram dari suatu zat yang ada dalam satu liter dari cairan. Zat atau partikel padat terlarut yang ditemukan dalam air dapat berupa natrium (garam), kalsium, magnesium, kalium, karbonat, nitrat, bikarbonat, klorida dan sulfat sumber <https://www.nazava.com/tds-dalam-air-minum>.

Hasil dari pengaruh waktu tinggal air limbah pencucian kendaraan bermotor menggunakan filter dengan media batang pisang dengan ketebalan 50 cm dapat di lihat pada tabel di bawah.

Tabel 3. Hasil pengaruh waktu tinggal secara kontinyu dengan ketebalan 50 cm

Variabel	Limbah Asli	Kontinyu	1 Hari	2 Hari	3 Hari
TDS	35	76	78	87	98



Gambar 3. Grafik pengaruh waktu tinggal TDS

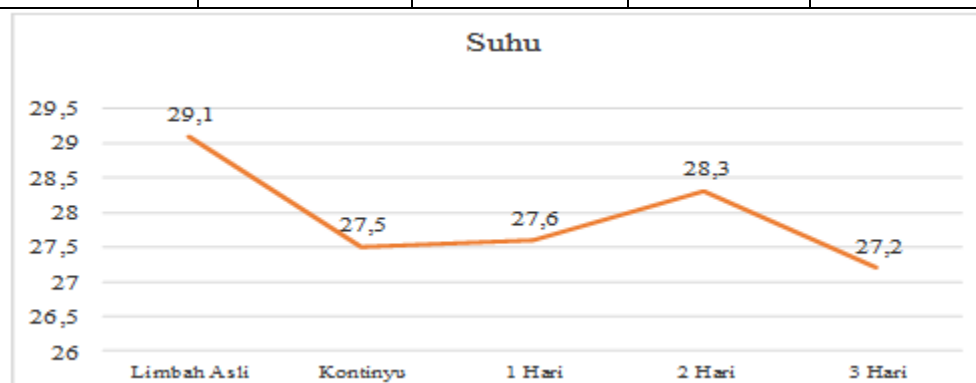
Dari hasil pengukuran TDS yang dilakukan secara kontinyu yaitu dari hari ke 1 hari ke 2 dan hari ke 3 menunjukkan bahwa parameter TDS terus menerus mengalami kenaikan, dengan semakin lama waktu tinggal maka akan semakin naik parameter TDS nya. Kondisi ini terjadi karena waktu tinggal dan proses pengolahan mempengaruhi bahan organik.

Pengaruh Lama Waktu Tinggal Perendaman Media Filter Batang Pisang terhadap Suhu Air Limbah Pencucian Kendaraan Bermotor

Suhu adalah ukuran derajat panas atau dingin suatu benda. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu yaitu termometer. Suhu juga disebut temperatur, satuan suhu adalah Kelvin (K). Skala-skala lain adalah Celcius Fahrenheit, dan Reamur (KREITH, 1991). Suhu berfungsi memperlihatkan aktivitas kimiawi dan biologis. Pada suhu tinggi pengentalan cairan berkurang dan mengurangi sedimentasi. Tingkat zat oksidasi lebih besar pada suhu tinggi dan pembusukan jarang terjadi pada suhu rendah (Ginting, Perdana. 2007).

Tabel 4. Suhu Air Limbah Cucian Kendaraan Bermotor Dengan Media Batang Pisang

Limbah Kendaraan	Kontinyu	1 Hari	2 Hari	3 Hari
29,1°C	27,5°C	27,6°C	28,3°C	27,2°C



Hasil analisis menunjukkan bahwa suhu pada sampling mengalami penurunan, akan tetapi pada variabel 2 hari mengalami kenaikan dan pada variabel ke 3 mengalami penurunan lagi. Hal tersebut dikarenakan pengaruh proses biologis dari batang pisang itu sendiri.

Pada hasil pengolahan air limbah kendaraan bermotor dengan batang pisang dapat dilihat bahwa pengaruh waktu tinggal mempengaruhi hasil pengolahan tersebut. Semakin lama waktu tinggal perendaman parameter pH, suhu menjadi menurun, Sedangkan TDS mengalami kenaikan. pH air limbah mengalami penurunan pada kontinyu 3%, 1 hari 29%, 2 hari 30% dan 3 hari 31%. Paling bagus dihasilkan dengan media batang pisang secara kontinyu yaitu pH berada

di titik 7,26, dan memenuhi syarat Baku Mutu air limbah yang boleh di buang ke badan air. TDS mengalami kenaikan pada kontinyu 117%, 1 hari 123%, 2 hari 149% dan 3 hari 180%. Sedangkan suhu mengalami penurunan pada kontinyu 5%, 1 hari 5%, 2 hari 3% dan 3 hari 7%.

Kesimpulan

Dalam melakukan proses pengolahan air limbah pencucian kendaraan bermotor menggunakan media filter batang pisang bisa digunakan dalam pengolahan tersebut. Hasil waktu tinggal pH di waktu kontinyu yaitu 7,26 menunjukan yang paling baik dengan penurunan 31%, yang artinya memenuhi syarat Baku Mutu Air Limbah, Pengaruh waktu tinggal TDS lebih baik tidak dengan melakukan perendaman yaitu menunjukan 35 Mg/L, dikarenakan memiliki kandungan biologis dari air limbah itu sendiri. Sedangkan waktu tinggal pada suhu dapat menurunkan suhu air limbah paling baik dengan waktu 3 hari yaitu 27,2°C dengan penurunan 7%.

Lama waktu tinggal pengolahan air limbah pencucian kendaraan bermotor tidak berpengaruh, karena pada waktu tinggal yang harus dilakukan saat proses penurunan suhu memerlukan waktu selama 3 hari yaitu 27,2°C.

Bibliografi

- Boutillier, M. S., Lee, J., Chambers, V., Venkatesh, V., and Karnik, R. 2014. Water Filtration using Plant Xylem. PloS one, 9(2), e89934.
- Edahwati, L. 2012. Sulphate Potasium Extraction from Banana Stem Ash with Bleaching Earth Waste Liquid. Teknik Kimia, 4(2). UPN Veteran. Jawa Timur.[25/2 01.00]
- Deni: Intiro, I. A. 2013. Kandungan Protein, Level Triptofan, dan Aktivitas Enzim Dehidrogenase pada Setiap Tingkat Kematangan Buah Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. sapientum). Skripsi. Universitas Lampung.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air. Yogyakarta: Kanisius
- Hakim, Lukman.2010.Membangun Web Berbasis PHP dengan Framework Codeigniter.Yogyakarta : Lokomedia.
- Pradana Ginting, MS, 2007, Sitem Pengolahan Lingkungan dan Limbah Industri. Bandung: Yrama Widya.
- Mardana. 2007. Pengolahan yang Tepat bagi Limbah Cair. (<http://akademik.che.itb.ac.id/labtek/wp-content/uploads/2007/08/modulpengolahan-air.pdf>),).
- Natanael, Christi L.; Sulaeman, Allyn Pramudya. Respon Air Olahan Limbah Cantinamipa dengan Perendaman Batang Pisang dan Ampas Teh Terhadap Tanaman Mangkokan. Chimica et Natura Acta, 2015 .
- Prabawati, S. Y., dan Wijaya, A. G. 2008. Pemanfaatan Sekam Padi dan Pelepah Pohon

- Pisang Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Kertas Berkualitas. Aplikasi, IX, (1), 44-56. UIN Sunan Kalijaga.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu air limbah
- Rusdi dan Wardalia. 2016, Pengolahan Limbah Jasa Pencucian Kendaraan dengan Metode Koagulasi Flokulasi. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “kejuangan” ISSN 1693-4393 pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 17 Maret 2016 Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN “Veteran” Yogyakarta G7 – 1
- Sheat, W. Brad dan Norman C. Foster. 1997. Cocentrated Product from Methyl Ester Sulfonates.