P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

PENGARUH WAKTU DAN MASSA ADSORBEN KULIT PISANG DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR *LAUNDRY*

THE EFFECT OF TIME AND MASS OF BANANA PEEL ADSORBENT IN THE PROCESSING OF LAUNDRY LIQUID WASTE

Ummi Kalsum[1)], Mardwita[2)], Netti Sundari[3)]
[1,2,3)] Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Indonesia
Corresponding Author E-mail: *ummikalsum1207@gmail.com*

Abstract: There is a lot of banana peel waste and it is dangerous if you don't process it first. Banana peels contain large amounts of water, reaching 68,90%, the elements contained in banana peels are 18,50% carbohydrates, banana peels can be used as active carbon, the results obtained for carbonization reach 96,56% (Masriatini, 2020). One alternative processing that canbe doneis to make bananapeels into active carbon using the laundry liquid waste adsorption method. Laundry waste is very dangerous for human survival, especially in community water systems, which is caused by the surfactant content in laundry waste. One alternative way to process laundry waste is the adsorption method using activated carbon from banana peels. This research aims to examine the rate of decrease in surfactant absorption using activated carbon from a mixture of banana peels using laundry waste, adsorbent mass (10 g, 20 g, and 30 g) and time (1 hour, 2 hours 3 hours). The results of this research show that the absorption capacity of activated carbon on laundry waste. The results of the research show that analysis of the absorption capacity of surfactants from 9 adsorption samples, all samples meet the SNI 06-3730-1995 Max. 0,3 standard. And the best results were obtained on a 30 g 3 hour sample of 2,047 and a surfactant reduction efficiency of 6,23%.
Keywords: Adsorption, Banana Peel, Surfactant.

***Abstrak**: Limbah kulit pisang sangatlah banyak dan berbahaya apabila tidak melakukan pengolahan terlebih dahulu. Kulit pisang mengandung air dalam jumlah besar yaitu mencapai 68,90 %, unsur yg terkandung dalam kulit pisang yaitu karbohidrat sebesar 18,50 %, kulit pisang dapat dijadikan sebagai karbon aktif, hasil yang didapat untuk karbonisasinya mencapai 96,56% (Masriatini, 2020). Salah satu alternatif pengolahan yang dapat dilakukan yaitu dengan menjadikan kulit pisang sebagai karbon aktif menggunakan metode adsorpsi limbah cair laundry. Limbah laundry sangatlah berbahaya bagi kelangsungan hidup manusia terutama pada sistem perairan masyarakan yang di timbulkan akibat adanya kandugan surfaktan pada limbah laundry. Salah satu alternatif pengolahan limbah laundry yang di lakukan adalah dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif dari kulit pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji laju penurunan daya serap surfaktan menggunakan karbon aktif dari campuran kulit pisang dengan menggunakan limbah laundry, massa adsorben (10 g, 20 g, dan 30 g) dan waktu (1 jam, 2 jam 3 jam). Hasil Penelitian ini menunjukan bahwa daya serap karbon aktif terhadap limbah laundry Hasil penelitian menunjukan bahwa Analisa daya serap surfaktan dari 9 sampel adsorbsi semuasampel memenuhi standar SNI 06-3730-1995 max. 0,3. Dan hasil terbaik di dapat pada sampel 30 g 3 jam sebesar 2,047 dan efisiensi penurunan surfaktan sebesar 6,23%.*
Kata kunci: Adsorpsi, Kulit Pisang, Surfaktan.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya produksi pisang di Indonesia menyebabkan limbah kulit pisang yang dihasilkanpun sangat banyak, dan akhirnya terbuang sia-sia. Padahal kandungan dalam kulit pisang banyak yang masih dapat digunakan. Limbah kulit pisang masih belum mendapatkan penanganan yang cukup karena pada limbah pisang masih mengandung pati, protein, dan serat yang cukup tinggi. Masalah yang sering dihadapi pada industri kimia adalah memanfaatan bahan-bahan tidak berguna yang murah menjadi bahan-bahan yang lebih berguna dan bernilai tinggi. (Aryani, dkk., 2020).

2. DASAR TEORI

Kulit pisang adalah kulit buah dari buah pisang. Sebagai salah satu buah yang populer di dunia dengan konsumsi mencapai 145 juta ton per tahun, pisang menghasilkan

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

sejumlah besar limbah. Kulit pisang digunakan sebagai pakan pakan ternak sapi, kambing, babi, unggas, kelinci, dan ikan, bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif karena mengandung lignoselulosa yang cukup tinggi. Kulit pisang memiliki kandungan air sebesar 68,90%, kalsium 19,20%,dan karbohidrat 18,50% (Leoranzen, dkk., 2019). *Laundry* adalah aktivitas rumah tangga yang memakai deterjen selaku salah satu bahan utama untuk membersihkan pakaian dan perlengkapan rumah tangga yang lain. Deterjen terdiri dari tiga bagian utama ialah 20-30% surfaktan (sebagai bahan dasar deterjen), 70-80% bahan *builder* (senyawa fosfat), dan 28% bahan aditif (pemutih, pewangi). Seiringnya waktu meningkatnya pertumbuhan penduduk di wilayah perkotaan yang memiliki jam kerja dan aktivitas yang sangat padat, membuat masyarakat tidak dapat menyelesaikan pekerjaan rumah tangga secara mandiri. Ini yang membuat permintaan masyarakat menjadi meningkat, salah satunya adalah *laundry* (Mustikarani and Saziati 2022). Tingginya permintaan masyarakat terhadap jasa pencucian *(laundry)* meyebebabkan industri pencuci pakaian *(laundry)* semakin bertambah banyak dan menambah lowongan pekerjaan bagi yang sedang mencari pekerjaan. Pembuangan limbah *laundry* langsung ke lingkungan yang tidak diolah terlebih dahulu dapat mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan. Limbah *laundry* mengandung fosfat, surfaktan, BOD, COD, ammonia, kadar padatan terlarut, nitrogen, dan kekeruhan yang tinggi berasal dari penggunaan deterjen. (Dhea Permatasari Putri, Syaisariyana Alfin Wahida 2022). Pada penelitian yang akan dilakukan yaitu pemanfaatan karbon aktif dari kulit pisang sebagai adsorben dengan menggunakan ekstrak NaCl sebagai aktivator yang berfungsi untuk menyerap surfaktan dalam limbah cair *laundry* dengan variabel waktu dan massa adsorben.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Kulit pisang dari limbah pembuatan gorengan pisang, Zat aktivator berupa NaCl, limbah cair *laundry*, *aquadest furnace*, ayakan, neraca analisis, corong, *shaker rorator*, *oven*, kertas saring, loyang, *beaker glass*, *alumunium foil*, erlenmeyer, spatula, desikator, dan spektrofotometer.

3.2 Pembuatan Karbon Aktif

Menyiapkan bahan baku berupa limbah kulit pisang yang dipotong kecil-kecil yang akan digunakan ±5 kg, lalu cuci dengan aquadest. Selanjutnya keringkan dengan menggunakan sinar matahari selama satu hari dan di *oven* pada temperatur 100^{o}C. Selama 30 menit, NaCl ditimbang sebanyak 58 gram dilarutkan dalam air 100 ml. Sebanyak 500 g kulit pisang yang sudah kering dikarbonisasi di dalam *furnace* selama 30 menit dengan temperatur pembakaran 400^{o}C. Kemudian setelah menjadi arang masukkan ke dalam desikator. Lalu arang tersebut dihaluskan dan diayak dengan ukuran ayakan 100 mesh.

3.3 Proses Adsorpsi Kadar Surfaktan Dalam Limbah Cair *Laundry*

Mula-mula 100 ml limbah cair *laundry* ukur pH dan kadar surfaktan sebelum diadsorbsi kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi karbon aktif dari kulit pisang dengan massa bervariasi 10 g, 20 g, dan 30 g. Kemudian dicatat waktu tetes pertama limbah cair *laundry* menggunakan *shaker rotator* melewati karbon aktif. Kemudian hasil dari proses penurunan kadar *surfactan* tersebut ditampung ke dalam labu erlenmeyer dengan waktu bervariasi antara 1 jam, 2 jam, 3 jam. Setelah semua selesai, maka dilakukan analisa kadar *surfactan* tersebut menggunakan Spectrophotometer (Model UV- Mini 1240).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Uji Kualitas Karbon Aktif

Sebelum proses adsorpsi karbon aktif di furnance pada suhu 400°C dan di aktifasi selama 24 jam dengan NaCl. Dilakukan uji kualitas karbon aktif dari kulit pisang ini agar d apat mengetahui kualitas karbon aktif sebelum di lakukan adsorbsi menggunakan karbon aktif dari kulit pisang. Adapun parameter analisa hasil adalah kadar air, kadar

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

abu, kadar karbon, dan daya serap terhadap methyl blue dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Analisa Mutu Karbon Aktif

Uraian	Hasil Analisa	SNI 06-3730-1995
Kadar Air	12,5 %	Max. 15 %
Kad ar Abu	7,69 %	Max. 10 %
Zat terbang	12,5 %	Max. 25 %
Daya Serap Terhadap *Methyl Blue*	0,2 mg/l	Max. (0,2-0,3) mg/l

Berdasarkan Tabel 3.1 pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang tersisa pada karbon aktif setelah melalui proses pengaktifan dengan zat aktivator. Hasil analisa uji kadar air karbon aktif kulit pisang yang didapat adalah 12,5 % sesuai dengan SNI 06-3730-1995, yaitu kadar air karbon aktif Max 15 %. Rendahnya kadar air menunjukkan bahwa kandungan air terikat yang terdapat pada bahan baku sudah menguap selama proses karbonisasi (Ira Lorenza, 2020). Kadar abu merupakan persentase abu yang dihasilkan dari pembakaran sempurna dari suatu bahan organik. Penentuan kadar abu bertujuan untuk mengetahui jumlah oksida yang terkandung dalam karbon aktif. Hasil Analisa uji kadar abu yang didapat adalah 7,69 % Sesuai dengan SNI 06-3730-1995, yaitu kadar abu max. 10%. Diketahui bahwa semakin tinggi temperatur karbonisasi, maka kadar abu karbon aktif yang dihasilkan cenderung semakin besar. Kadar abu yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya penyumbatan pori arang aktif sehingga luas permukaan karbon aktif berkurang (Wahyuni & Fathoni, 2019). Hal ini dapat disebabkan karena kurang bersihnya proses pencucian setelah diaktivasi (Rosalina, dkk., 2020).

Tujuan dari penetapan kadar *volatile matter* ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa yang mudah menguap yang terkandung dalam karbon aktif. Hasil analisa yang didapat kadar zat terbang 12,5 %. Diketahui bahwa semakin tinggi temperatur karbonisasi, maka kadar zat terbang karbon aktif yang dihasilkan cenderung semakin besar. Semakin tinggi kadar zat menguap pada karbon aktif, maka sifat menyerap larutan dan gas akan semakin rendah. Proses adsorpsi untuk kadar zat menguap yang rendah diduga lebih baik dibanding dengan yang tinggi karena akan semakin luas permukaan. Hal ini menunjukkan bahwa pada karbon aktif yang dibuat, tersisa sedikit zat terbang pada karbon aktif sehingga tidak menutupi pori-pori karbon aktif sehingga karbon aktif dapat menyerap adsorbat dengan maksimal.

Uji adsorpsi metilen biru bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif untuk menyerap larutan berwarna dan menentukan luas permukaan pori karbon aktif. analisa daya serap dengan menggunakan spektrofotometer dengan menggunakan panjang gelombang 651 nm (Pratiwi, E., 2020). Hasil analisa uji kepekaan karbon aktif kulit pisang terhadap *methyl blue* sampel awal sebesar 19,834 mg/l yang menurun menjadi 19,834 Mg/L. Jadi, penurunan *methyl blue* yang terjadi sebesar 0 mg/l.

Fixed carbon menunjukan jumlah karbon murni yang terdapat dalam arang aktif. Arang yang telah diaktifkan memiliki kandungan karbon murni lebih besar dari arang yang tidak diaktifkan. Hasil Analisa yang didapat adalah 67,31 % sesuai dengan SNI 06-3730-1995, yaitu *fixed carbon* min. 65 %.

3.2 Pengaruh Adsorpsi Surfaktan Limbah *Laundry* Menggunakan Karbon Aktif Dari Kulit Pisang

Penelitian di lakukan dengan variabel massa karbon aktif 10 g, 20 g, 30 g dan waktu kontak 1 jam, 2 jam 3 jam. Untuk menentukan massa dan waktu kontak yang terbaik dalam proses adsorbsi menggunakan karbon aktif dari kulit pisang yang di ukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 651 nm (SNI 06-6989.51-2005). Analisa awal sampel limbah *laundry* yang belum di adsorbsi kadar surfaktannya sebesar 2,1834 mg/l.

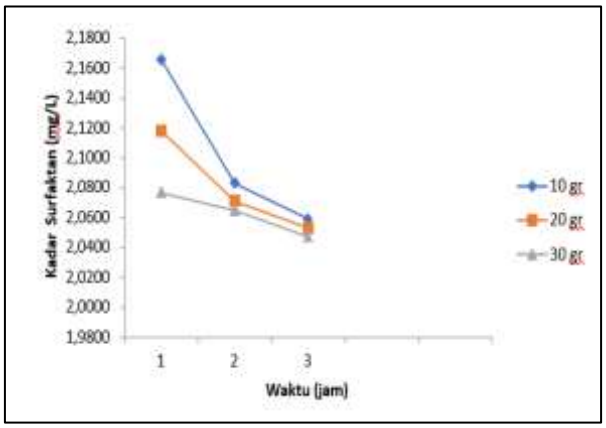
Berdasarkan tabel 4.2. surfaktan limbah *laundry* detergen cair mengalami penurunan kadar surfaktan dari sampel awal sebesar 2,1834 mg/l. Hasil adsorpsi terbaik

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

terdapat pada sampel Massa adsorben 30 g dan waktu kontak 3 jam sebesar 2,047 mg/l. Jika di bandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan karbon aktif dari ampas teh dengan variasi waktu kontak dan tinggi adsorben. Didapat penurunan kadar surfaktan dengan tinggi adsorben 7 cm dan waktu kontak 25 menit dengan kadar mula-mula 13,1600 mg/l, setelah di adsorpsi mendapat hasil terbaik 5,2407 mg/l. (Ali Amar Ma'ruf, 2020).

Tabel 4.2 Kadar Surfaktan Sisa Dalam Limbah *Laundry*

Waktu (jam)	Kadar Surfaktan (mg/l)		
	Massa Adsorben		
	10 g	20 g	30 g
0	2,183	2,183	2,183
1	2,165	2,118	2,076
2	2,082	2,071	2,065
3	2,059	2,053	2,047

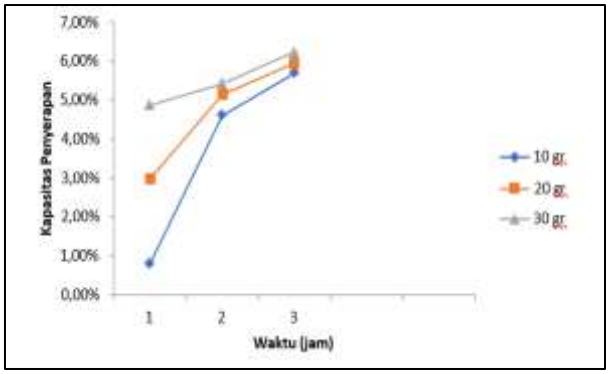


Gambar 4.1 Grafik Kadar Surfaktan Sisa Dalam Limbah *Laundry*

Berdasarkan Tabel 4.3. peneyerapan surfaktan paling tinggi ada pada sampel 30 g 3 jam dengan bilangan efesiensi surfaktan 6,23%. Dikarenakan pengaruh dari massa adsorben dan waktu kontak memperngaruhi naiknya persentase penyerapan surfaktan. Hal disebabkan konsentrasi surfaktan yang terserap pada permukaan karbon aktif lebih besar di banding konsentrasi surfaktan yang tersisa dalam larutan dan waktu kontak mengakibatkan interaksi antara adsorben dan adsorbat nya semakin besar sehingga semakin banyak surfaktan yang terserap.

Tabel 4.3 Efisiensi Penyerapan Surfaktan

Waktu (jam)	Kadar Surfaktan (mg/l)		
	Massa Adsorben		
	10 g	20 g	30 g
1	0,81	2,98	4,88
2	4,61	5,15	5,42
3	5,69	5,96	6,23



Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Penyerapan Kadar Surfaktan

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, karbon aktif yang digunakan berbahan dasar kulit pisang yang di aktivasi selama 24 jam dan suhu 400°C. Karbon aktif tersebut memenuhi standar SNI 06-3730-1995. Berdasarkan penurunan hasil kadar surfaktan dari sampel awal 2,1834 mg/l, maka didapat kondisi optimum terdapat pada sampel massa adsorben 30 g dan waktu kontak 3 jam sebesar 2,047 mg/l. Berdasarkan penyerapan surfaktan paling tinggi dengan massa adsorben 30 g 3 jam dengan bilangan efisiensi penurunan surfaktan sebesar 6,23 %.

DAFTAR PUSTAKA

Masriatini, R. 2018. *Pembuatan Karbon Aktif Dari Kulit Pisang*. Jurnal Redoks, 2(1), pp.53-57.

Adiyastuti, F.E., dkk.2018. *Kajian Pengolahan Limbah Laundry Dengan Metode Adsrobsi Karbon Aktif Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Azolla*. 15(1) 38-46.

Mirsa Restu Adinata. 2019. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Karbon Aktif*. Skripsi, Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Surabaya.

Sahraeni, Sitti, dkk. 2019. *Aktivasi Kimia menggunakan NaCl Pada Pembuatan Karbon Aktif dari Tanah Gambut, Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. (pp.145-150), Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda

Apriyani, N dan Novrianti. 2020. *Penggunaan Karbon Aktif dan Zeolit Tak Teraktivasi Dalam Alat Penyaring Limbah Laudry*. 6(1) 66-76.

Damayanti, L,K, dan Euis Nurul Hidayah. 2021. *Pengaruh Adsorben Karbon Aktif Komersial Terhadap Penurunan Fosfat Dan Surfaktan Anionik (Detergen) Pada Air Limbah Laundry*. 2(1) 18-26.

Mefina, M,M, dan Sugiharto, A. 2021. *Uji Efektifitas Karbon Aktif dan Abu Sekam Padi Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Cair Laundry*. Jurnal Kartika Kimia, 4(2) 83-84.

Pungut, dkk. 2021. *Penurunan Kadar COD Dan Fosfat Pada Limbah Laundry Dengan Proses Adsorbsi*. Jurnal Sains dan Teknologi lingkungan, Jurnal Sains Teknologi Lingkungan, 19(2) 155-156.

Sailah, I, dkk. 2020. *Kinerja Karbon Aktif dari Kulit Pisang Dalam Menurunkan Konsentrasi Pada Fosfat Limbah Laundry*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 30 (1) 180-189.

Utomo Wahyu, P. 2018. *Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat Dakam Limbah Laundry Di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif*. Akta Kimindo 3 (1) 127-140.

Setiawati, Evi., dkk. 2019. *Pengaruh Bahan Aktivator Pada Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa*. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan. 2(1): 21-26.

.