



---

**PROSES ADSORPSI SENYAWA LINIER ALKILBENZENE SULFONAT  
(LAS) MELALUI ARANG AKTIF KULIT UBI KAYU**

***THE ADSORPTION PROCESS LINEAR BENZENE ALKYL SULFONATE  
(LAS) COMPOUNDS THROUGH SKIN CASSAVA CHARCOAL***

Roslina Lubis, Tsara Atsary  
Fakultas Biologi Universitas Medan Area  
Jl. Kolam No. 1 Medan Estate

\*Corresponding author: E-mail: [Biolink\\_redaksi@yahoo.com](mailto:Biolink_redaksi@yahoo.com)

---

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa potensi arang aktif kulit ubi kayu pada proses adsorpsi senyawa linier alkilbenzene sulfonat (LAS) yang terdapat pada limbah cair deterjen rumah tangga. Tahapan penelitian terdiri dari proses pembentukan arang dari kulit ubi kayu melalui proses pembakaran pirolisis, proses aktivasi arang kulit ubi kayu, dan proses adsorpsi senyawa linier alkil sulfonat (LAS) yang terdapat pada limbah cair deterjen rumah tangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arang aktif yang dibentuk dari limbah kulit ubi kayu memiliki kemampuan mengadsorpsi senyawa LAS yang terdapat pada limbah cair rumah tangga. Perlakuan optimum proses adsorpsi terjadi pada konsentrasi arang aktif kulit ubi kayu 4 gr dan waktu kontak 20 menit.

**Kata Kunci :** adsorpsi, arang aktif, limbah, kulit ubi, konsentrasi

**Abstract**

*This research aims was to analyze the potential of activated charcoal leather cassava in the adsorption process linear compounds alkilbenzene sulfonate (LAS) contained in the liquid waste household detergents. Stages of the study consisted of charcoal formation process of the skin of cassava through the combustion process of pyrolysis, charcoal leather activation process cassava, and the compound adsorption process linear alkyl sulfonate (LAS) contained in the liquid waste household detergents. The results showed that activated charcoal is formed from leather waste cassava LAS have the ability to adsorb the compounds contained in domestic wastewater. Treatment optimum adsorption occurs at a concentration of activated charcoal leather cassava 4 grams and a contact time of 20 minutes.*

**Keywords :** adsorption, activated charcoal, waste, potato skins, concentration

**How to Cite:** Lubis, R., Atsary, T., (2015), Proses Adsorpsi Senyawa Linier AlkilBenzene Sulfonat (LAS) Melalui Arang Aktif Kulit Ubi Kayu, *BioLink*, Vol. 1 (2): 57-70

---

## PENDAHULUAN

Deterjen merupakan pembersih yang umum digunakan oleh usaha industri maupun rumah tangga. Penggunaan deterjen yang semakin meningkat akan berdampak terhadap akumulasi surfaktan pada badan-badan perairan sehingga menimbulkan masalah pendangkalan perairan, dan pengakayaan Hara (eutrofikasi). Akumulasi deterjen yang berlebihan di sungai sangat merugikan karena dapat membentuk senyawa klorobenzena pada proses klorinasi pengolahan air minum PDAM. Klorobenzena merupakan senyawa yang bersifat racun, yang dapat menyebabkan iritasi lambung hingga kematian (Chaerunnisah & Sopiah, 2006).

Deterjen dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, sehingga sebelum limbah deterjen dibuang ke lingkungan maka dibutuhkan pengolahan terlebih dahulu. Salah satu proses pengolahan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan metode adsorpsi. Metode pengolahan melalui metode adsorpsi dapat dilakukan menggunakan adsorben kimia dan biologis. Penggunaan adsorben biologis lebih bersifat ramah lingkungan dan tidak menimbulkan masalah baru dibandingkan dengan penggunaan adsorben kimiawi. Salah satu adsorben biologis adalah karbon arang aktif. Karbon arang aktif dapat diperoleh dari bahan-bahan alami melalui proses pembakaran pirolisis.

Kulit ubi kayu yang merupakan produk limbah pertanian dengan ketersediaan yang melimpah merupakan salah satu alternatif yang dapat

digunakan sebagai sumber karbon arang aktif. Karbon arang aktif limbah kulit ubi kayu diperoleh melalui proses pembakaran secara pirolisis. Arang yang dihasilkan dari proses pembakaran tersebut, selanjutnya dapat diaktifkan melalui metode fisika atau kimia. Proses pembentukan arang aktif dari kulit ubi kayu yang sederhana, menjadikan arang aktif kulit ubi kayu memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi adsorben alami. Berdasarkan hal ini, peneliti akan menganalisa potensi dari arang aktif kulit ubi kayu sebagai adsorben biologis untuk senyawa Linier Alkilbenzene Sulfonate (LAS) pada limbah deterjen cair rumah tangga. Limbah deterjen cair rumah tangga merupakan limbah deterjen yang dihasilkan dari pemakaian deterjen pada rumah tangga, terdiri dari air deterjen hasil cucian pakaian dan barang-barang pecah belah.

## METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, tampah, baksom, neraca analitik, beaker glass, spatula, erlenmeyer, labu takar, pipet tetes, batang pengaduk, oven, pengaduk magnetik, pipet volume, gelas ukur, corong pisah, ayakan, kertas saring, dan spektrofotometer UV-Vis

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah deterjen, bahan untuk uji MBAS (larutan methylene blue, larutan pencuci, dan kloroform), akuades, arang aktif kulit ubi kayu sebagai adsorben.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pola Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor yang terdiri dari :

Faktor 1 :konsentrasi arang aktif (A) yang terdiri dari 5 taraf yaitu :

**A0** : Tanpa penambahan arang aktif(0 g)

**A1** : Dengan penambahan arang aktif sebanyak 1 g

**A2** : Dengan penambahan arang aktif sebanyak 2 g

**A3** : Dengan penambahan arang aktif sebanyak 3 g

**A4** : Dengan penambahan arang aktif sebanyak 4 g

Faktor 2 :Waktu perendaman (B) yang terdiri dari 5 taraf yaitu :

**B0** : Lama waktu perendaman (0 menit)

**B1** : Lama waktu perendaman 5 menit

**B2** : Lama waktu perendaman 10 menit

**B3** : Lama waktu perendaman 15 menit

**B4** : Lama waktu perendaman 20 menit

Dari perlakuan di atas diperoleh kombinasi sebagai berikut :

A0B0 A0B1 A0B2 A0B3 A0B4

A1B0 A1B1 A1B2 A1B3 A1B4

A2B0 A2B1 A2B2 A2B3 A2B4

A3B0 A3B1 A3B2 A3B3 A3B4

A4B0 A4B1 A4B2 A4B3 A4B4

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5 \quad j = 1, 2, 3, 4, 5 \quad k = 1, 2$$

Dimana:

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan dari faktor ulangan ke-k pada faktor konsentrasi

arang aktif ke-i dan waktu perendaman ke-j

$\mu$  = Nilai tengah rata-rata

$\alpha_i$  = Efek faktor konsentrasi arang aktif Kfgnm e-i

$\beta_j$  = Efek faktor waktu perendaman ke-j

$e_{ijk}$  = Efek galat yang disebabkan oleh faktor konsentrasi arang aktif ke-i dan waktu perendaman ke-j pada ulangan ke-k

Jika dari hasil sidik ragam diperoleh pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5% (Steel and Torrie, 1993).

### Prosedur penelitian

Penelitian yang akan dilakukan terdiri atas 4 tahap, yaitu: Penyediaan Pereaksi, Pembuatan Serbuk Arang Aktif kulit umbi ubikayu, Proses Absorpsi dan Penentuan kadar senyawa LAS dalam limbah deterjen.

### Penyediaan Pereaksi

Ada 2 jenis pereaksi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: Larutan Pencuci dan Larutan Methylene Blue.

### Penyediaan Larutan Pencuci

Larutkan 50 g  $\text{NaH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (Natrium dihidrogen Fospat) kedalam labu ukur 1000 ml, kemudian tambahkan Asam Sulfat (p.a) sebanyak 6,8 ml. lalu tambahkan Aquades sampai tanda tera (Luthfi, 2010).

### Penyediaan Larutan Methylene Blue

Larutkan 0,05 g Methylene Blue lalu tambahkan 50 g  $\text{NaH}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(Natrium dihidrogen Fospat) ke dalam labu ukur 1000 ml kemudian tambahkan Asam Sulfat (p.a) sebanyak 6,8 ml. lalu tambahkan Aquades sampai tanda tera (Luthfi, 2010).

### **Pembuatan serbuk arang aktif limbah kulit umbi ubi kayu.**

Kulit ubi basah yang dibeli dari penjual gorengan sebanyak 1 Kg kemudian dicuci untuk membersihkan kulit umbi ubikayu dari kotoran yang masih menempel, setelah bersih kulit umbi ubikayu di cacah lalu dijemur dengan panas matahari sampai kering, setelah kering kulit umbi ubikayu di bakar di dalam drum sampai membara kemudian setelah membara drum ditutup selama  $\pm$  8 jam. Setelah proses pengarangan selesai arang dikeluarkan dan kemudian di masukkan kedalam oven untuk proses aktivasi dengan suhu 600 °C selama  $\pm$  3 jam setelah itu arang dihaluskan dengan mortar (Rosariawari,2008).

### **Proses Adsorpsi senyawa LAS dengan Arang Aktif.**

Sampel air limbah deterjen diambil sebanyak 100 ml kemudian ditambahkan kedalamnya serbuk arang aktif dari limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 0, 1, 2, 3, 4 g lalu sampel diaduk selama 0, 5, 10, 15, 20 menit. Setelah itu sampel air limbah disaring dengan menggunakan Kertas Saring, tampung filtrat dalam Erlenmeyer kemudian lakukan metode MBAS terhadap filtrat lalu filtrat baca dengan menggunakan Spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang 652 nm (Puspitasari, 2006).

### **Penentuan kadar LAS dalam sampel air limbah**

Penentuan kadar senyawa LAS dalam limbah deterjen dilakukan sebelum dan sesudah proses absorpsi limbah deterjen dengan arang aktif kulit umbi ubikayu. Penentuan kadar senyawa LAS dalam limbah deterjen dilakukan dengan metode MBAS (Methylene Blue Active Substance) dengan prosedur kerja sebagai berikut: limbah sebanyak 100 ml, dimasukkan ke dalam corong pemisah 500 ml, lalu ditambahkan ke dalamnya larutan methylene blue sebanyak 25 ml, dan kloroform sebanyak 50 ml, kemudian larutan digojog kuat-kuat selama 30 detik, sambil sesekali tutup corong dibuka untuk mengeluarkan gas. Lalu larutan didiamkan hingga terjadi proses pemisahan fase dengan kloroform (CHCl<sub>3</sub>) berada pada bagian bawah larutan. Kemudian kloroform dikeluarkan melalui serabut kaca, dimasukkan kedalam erlenmeyer 100 ml (jaga agar lapisan air tidak terbawa). Larutan ekstrak (kloroform) dimasukkan kedalam kuvet pada alat spektrofotometer, dibaca dan diukur adsorbansinya pada panjang gelombang 625 nm. (Luthfi, 2010).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Pengaruh konsentrasi arang aktif kulit umbi ubikayu terhadap kadar senyawa LAS dalam limbah detrejen rumah tangga dengan metode Adsorpsi.**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Medan Area pada tanggal 29 September 2014 diketahui bahwa arang aktif dari limbah kulit umbi ubikayu efektif dijadikan sebagai media adsorben

untuk menurunkan kadar senyawa LAS (Linier Alkylbenzene Sulfonate) dalam limbah cair deterjen rumah tangga. Ini dapat dilihat dari nilai konsentrasi

senyawa LAS yang mengalami penurunan secara bertahap seiring dengan bertambahnya konsentrasi arang aktif kulit umbi ubikayu yang digunakan.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi arang aktif kulit umbi ubikayu terhadap kadar senyawa LAS dalam deterjen dengan metode Absorpsi.

KODE SAMPEL	KONSENTRASI (ppm)
A0B0	1.9882
A1B0	1.8664
A1B0	1.8665
A2B0	1.5607
A2B0	1.5608
A3B0	0.9824
A3B0	0.9824
A4B0	0.5097
A4B0	0.5094

*(Sumber: Data Primer hasil penelitian)*

Pada perlakuan A1B0 yakni dengan penambahan arang aktif kulit umbi Ubikayu sebanyak 1 g dan waktu tinggal selama 0 menit mulai menunjukkan penurunan konsentrasi senyawa LAS dalam sampel air limbah deterjen sebesar 0,1218 ppm dari 1,9882 ppm menjadi 1,8664 ppm. Ini terjadi karena serbuk arang aktif kulit umbi ubikayu langsung menyerap dan mengikat senyawa LAS dari sampel air limbah deterjen. Namun, karena kontak fisik yang terjadi antara serbuk arang aktif dengan sampel limbah tidak banyak diakibatkan tidak adanya waktu tinggal maka kemampuan partikel arang aktif untuk menyerap senyawa LAS pun tidak maksimal. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A1B0 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A2B0 yakni dengan penambahan arang aktif kulit umbi Ubikayu sebanyak 2 g dan waktu tinggal

selama 0 menit mengalami penurunan konsentrasi senyawa LAS dalam sampel air limbah deterjen sebesar 0,4275 ppm dari 1,9882 ppm menjadi 1,5607 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,1394 ppm lebih banyak dari perlakuan A1B4. Ini terjadi karena serbuk arang aktif kulit umbi ubikayu langsung menyerap dan mengurangi kadar senyawa LAS yang terdapat pada limbah. Namun, karena kontak fisik yang terjadi antara serbuk arang aktif dengan sampel limbah tidak banyak diakibatkan tidak adanya waktu tinggal maka kemampuan partikel arang aktif untuk menyerap senyawa LAS pun tidak maksimal. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A1B1 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A3B0 yakni dengan penambahan arang aktif kulit umbi Ubikayu sebanyak 3 g dan waktu tinggal

selama 0 menit mengalami penurunan konsentrasi senyawa LAS dalam sampel air limbah deterjen sebesar 1,0058 ppm dari 1,9882 ppm menjadi 0,9824 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0359 ppm lebih banyak dari perlakuan A2B4. Ini terjadi karena serbuk arang aktif kulit umbi ubikayu langsung menyerap dan mengurangi kadar senyawa LAS yang terdapat pada limbah. Namun, karena kontak fisik yang terjadi antara serbuk arang aktif dengan sampel limbah tidak banyak diakibatkan tidak adanya waktu tinggal maka kemampuan partikel arang aktif untuk menyerap senyawa LAS pun tidak maksimal.

Pada perlakuan A4B0 yakni dengan penambahan arang aktif kulit umbi Ubikayu sebanyak 4 g dan waktu tinggal selama 0 menit mengalami penurunan konsentrasi senyawa LAS dalam sampel air limbah deterjen sebesar 1,4785 ppm dari 1,9882 ppm menjadi 0,5097 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0798 ppm lebih banyak dari perlakuan A3B4. Ini terjadi karena serbuk arang aktif kulit umbi ubikayu langsung menyerap dan mengikat senyawa LAS dari sampel air limbah

Tabel 3. Pengaruh lama waktu perendaman arang aktif kulit umbi ubikayu dalam limbah deterjen terhadap kadar senyawa LAS dalam deterjen dengan metode Absorpsi.

KODE SAMPEL	KONSENTRASI (ppm)
A0B0	1.9882
A0B1	1.9882
A0B1	1.9882
A0B2	1.9882
A0B2	1.9882
A0B3	1.9882

deterjen. Namun, karena kontak fisik yang terjadi antara serbuk arang aktif dengan sampel limbah tidak banyak diakibatkan tidak adanya waktu tinggal maka kemampuan partikel arang aktif untuk menyerap senyawa LAS pun tidak maksimal. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A4B0 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

### **Pengaruh lama perendaman arang aktif kulit umbi ubikayu di dalam limbah deterjen terhadap kadar senyawa LAS dalam limbah detrejen dengan metode Absorpsi**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Medan Area pada tanggal 29 September 2014 diketahui bahwa arang aktif dari limbah kulit umbi ubikayu efektif dijadikan sebagai media adsorben untuk menurunkan kadar senyawa LAS (Linier Alkylbenzene Sulfonate) dalam limbah cair deterjen rumah tangga. Ini dapat dilihat dari kadar senyawa LAS yang mengalami penurunan secara bertahap seiring dengan bertambahnya waktu perendaman arang aktif kulit umbi ubikayu dalam limbah deterjen.

A0B3	1.9882
A0B4	1.9882
A0B4	1.9882
A1B1	1.8203
<hr/>	
A1B1	1.8203
A1B2	1.7429
A1B2	1.7430
A1B3	1.7099
A1B3	1.7100
A1B4	1.7001
A1B4	1.7001
A2B1	1.4591
A2B1	1.4591
A2B2	1.4128
A2B2	1.4127
A2B3	1.2491
A2B3	1.2491
A2B4	1.0183
A2B4	1.0185
A3B1	0.9719
A3B1	0.9717
A3B2	0.7866
A3B2	0.7866
A3B3	0.6073
A3B3	0.6075
A3B4	0.5895
A3B4	0.5895
A4B1	0.4571
A4B1	0.4573
A4B2	0.3447
A4B2	0.3442
A4B3	0.2964
A4B3	0.2969
A4B4	0.2241
A4B4	0.2240

*(Sumber: Data Primer hasil penelitian)*

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada perlakuan A0B1, A0B2, A0B3, A0B4 yakni perlakuan dengan variasi waktu selama 0, 5, 10, 15, dan 20 menit tanpa penambahan arang aktif kulit umbi ubikayu memiliki angka yang

sama dengan perlakuan A0B0 yang berfungsi sebagai kontrol yakni tanpa penambahan arang aktif kulit umbi ubikayu dengan waktu tinggal selama 0 menit. Ini disebabkan oleh, pada perlakuan A0B1, A0B2, A0B3, A0B4 tidak

dimasukkan media arang aktif dari limbah kulit umbi ubikayu kedalam sampel limbah jadi tidak ada media penyerap yang dapat mengurangi kadar senyawa LAS dalam sampel limbah.

Pada perlakuan A1B1 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 1 g dan waktu tinggal selama 5 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,1679 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,8203 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0461 ppm lebih banyak dari perlakuan A1B0. Ini terjadi karena pada perlakuan A1B1 dilakukan pengadukan selama 5 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak.

Pada perlakuan A1B2 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 1 g dan waktu tinggal selama 10 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,2453 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,7429 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0774 ppm lebih banyak dari perlakuan A1B1. Ini terjadi karena pada perlakuan A1B2 dilakukan pengadukan selama 10 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi

Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A1B2 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A1B3 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 1 g dan waktu tinggal selama 15 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,2783 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,7099 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0330 ppm lebih banyak dari perlakuan A1B2. Ini terjadi karena pada perlakuan A1B3 dilakukan pengadukan selama 15 menit, sehingga kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak yang menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A1B3 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual, sehingga kecepatan tidak sama pada setiap ulangan. Ini terjadi karena pada perlakuan A1B3 dilakukan pengadukan selama 15 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah

deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A1B3 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A1B4 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 1 g dan waktu tinggal selama 20 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,2881 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,7001 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0098 ppm lebih banyak dari perlakuan A1B3. Ini terjadi karena pada perlakuan A1B4 dilakukan pengadukan selama 20 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak.

Pada perlakuan A2B1 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 2 g dan waktu tinggal selama 5 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,5291 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,4591 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,1016 ppm lebih banyak

dari perlakuan A2B0. Ini terjadi karena pada perlakuan A2B1 dilakukan pengadukan selama 5 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak.

Pada perlakuan A2B2 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 2 g dan waktu tinggal selama 10 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,5754 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,4128 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0463 ppm lebih banyak dari perlakuan A2B1. Ini terjadi karena pada perlakuan A2B2 dilakukan pengadukan selama 10 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A2B2 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A2B3 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 2 g dan waktu tinggal selama 15 menit, mengalami

penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,7391 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,2491 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,1637 ppm lebih banyak dari perlakuan A2B2. Ini terjadi karena pada perlakuan A2B3 dilakukan pengadukan selama 15 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak.

Pada perlakuan A2B4 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 2 g dan waktu tinggal selama 20 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 0,9699 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 1,0183 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,2308 ppm lebih banyak dari perlakuan A2B3. Ini terjadi karena pada perlakuan A2B4 dilakukan pengadukan selama 20 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A1B1 di ulangan I dan II

terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A3B1 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 3 g dan waktu tinggal selama 5 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,0163 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,9719 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0105 ppm lebih banyak dari perlakuan A3B0. Ini terjadi karena pada perlakuan A3B1 dilakukan pengadukan selama 5 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A3B1 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A3B2 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 3 g dan waktu tinggal selama 10 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,2016 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,7866 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,1853 ppm lebih banyak dari perlakuan A3B1. Ini terjadi karena pada perlakuan A3B2 dilakukan pengadukan selama 10 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang

terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak.

Pada perlakuan A3B3 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 3 g dan waktu tinggal selama 15 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,3809 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,6073 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,1793 ppm lebih banyak dari perlakuan A3B2. Ini terjadi karena pada perlakuan A3B3 dilakukan pengadukan selama 15 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A3B3 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A3B4 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 3 g dan waktu tinggal selama 20 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,3987 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,5895 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat

diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0178 ppm lebih banyak dari perlakuan A3B3. Ini terjadi karena pada perlakuan A3B4 dilakukan pengadukan selama 20 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak.

Pada perlakuan A4B1 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 4 g dan waktu tinggal selama 5 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,5311 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,4571 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0526 ppm lebih banyak dari perlakuan A4B0. Pada perlakuan A4B1 yakni dengan penambahan arang aktif kulit umbi Ubikayu sebanyak 4 g dan waktu tinggal selama 0 menit mengalami penurunan konsentrasi senyawa LAS dalam sampel air limbah deterjen sebesar 1,4785 ppm dari 1,9882 ppm menjadi 0,5079 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0798 ppm lebih banyak dari perlakuan A4B0.

Pada perlakuan A4B2 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 4 g dan waktu tinggal selama 10 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,6435 ppm dari kontrol awal yakni

1,9882 ppm menjadi 0,3447 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,1124 ppm lebih banyak dari perlakuan A4B1. Ini terjadi karena pada perlakuan A4B2 dilakukan pengadukan selama 10 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A4B2 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A4B3 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 4 g dan waktu tinggal selama 15 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,6918 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,2964 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0483 ppm lebih banyak dari perlakuan A4B2. Ini terjadi karena pada perlakuan A4B3 dilakukan pengadukan selama 15 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar

senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A4B3 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

Pada perlakuan A4B4 yakni dengan penambahan arang aktif limbah kulit umbi ubikayu sebanyak 4 g dan waktu tinggal selama 20 menit, mengalami penurunan kadar senyawa LAS sebesar 1,7641 ppm dari kontrol awal yakni 1,9882 ppm menjadi 0,2241 ppm. Jumlah kadar senyawa LAS yang dapat diturunkan oleh arang aktif limbah kulit umbi ubikayu 0,0723 ppm lebih banyak dari perlakuan A4B3. Ini terjadi karena pada perlakuan A4B4 dilakukan pengadukan selama 15 menit, selama proses pengadukan kontak fisik yang terjadi antara arang aktif kulit umbi Ubikayu dengan sampel air limbah deterjen lebih banyak dan menyebabkan permukaan partikel dari serbuk arang aktif kulit umbi Ubikayu yang lebih sering bersentuhan dengan sampel air limbah deterjen dapat menyerap lebih banyak. Perbedaan jumlah kadar senyawa LAS yang diserap oleh perlakuan A4B4 di ulangan I dan II terjadi karena proses pengadukan yang dilakukan manual.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan, bahwa terlihat perbedaan antara kontrol dengan perlakuan hasil dari interaksi antara lama waktu pengadukan dengan berat arang aktif kulit umbi ubikayu sangat beda nyata. Terlihat bahwa semua perlakuan efektif dalam menurunkan kadar senyawa LAS dalam limbah. Namun, Diantara semua

perlakuan tersebut perlakuan A4B4 yakni dengan penambahan arang aktif sebanyak 4 g dan waktu pengadukan selama 20 menit, yang paling efektif dalam menurunkan kadar senyawa LAS dalam limbah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admin, 2010, Pencemaran Limbah Detergent, Dampak dan Penanganan Limbah Detergent, platika.blogspot (5 okt 2013).
- Alves. A.A.C. 2002. Cassava Botany and Physiology. Dalam : Hillocks, R.J.J.M.Thres & Bellotti A (Eds). 2002. Cassava Biology, Production and utilization. CABI Publishing. Oxon : xi + 311 hlm.
- (ARCRCP) Australian Research Council's Research Centres Program. 2003. Surfaktan. (5 okt 2013).
- Atkins P.W. 1994. Kimia Fisik jilid 2. Ed ke-4. Jakarta : Erlangga.
- Baker FS, Miller Ce, Repik AJ, Tollens, ED. 1997. Activated Carbon. New York : J.Willey.
- Bigcassava. 2007. Proyek Pengembangan Budidaya Singkong Varietas Darul Hidayah sebagai Upaya Meningkatkan Taraf Kehidupan Ekonomi Petani, sekaligus mengintip peluang pengembangan Bahan Baku Biofuel. <http://www.bigcassava.com> (5 des 2013).
- Budiawan., Fatima, Y., Khairani, N. 2009. *Optimasi Biodegradabilitas Dan Uji Toksisitas Hasil Degradasi Surfaktan Linier Alkilbenzena Sulfonat (LAS) Sebagai Bahan Deterjen Pembersih*. Jurnal makara sains vol.13 no.2 November 2009: 125-133
- Ceballos, H., E. Okogbenin, J. C. Perez. L.A.B Lopez-Valley Z D. Debouck. 2010. Cassava, dalam : Bradshaw J. E (Ed). 2010. Handbook of Plant Breeding : Root tuber crops. Spinger. Dundee : xiv + 295 hlm.
- Chaerunnisah & Sopiah R.N 2006. Laju Degradasi Surfaktan Linear Alkil Benzena Sulfonat (LAS) pada Limbah Detergen secara Anaerob pada Reaktor Lekat Diam Bermedia Sarang Tawon. Jakarta: Jurusan Teknik Lingkungan LIPI.
- Connell D.W : Miller, G.J. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran, UI-Press : Jakarta.
- Dewi, D.C. 2010. *Diktat Praktikum Pemisahan Kimia*. Malang: Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Dickinson E. & McClements. 1996. Advance in Food Colloids. New York : Chapman and Hall.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan, Bogor : Jurusan MSP Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Ferry, J. 2002. Pembuatan Arang Aktif dari Serbuk Gergajian Kayu Campuran sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. Bogor : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Ginting, P. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri. Bandung. Yrama Widya.
- (HERA) Human and Environmental Risk Assessment. 2002. Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS). J. Ph. J. Phys Chem [www.heraproject.com](http://www.heraproject.com) (20 okt 2013)
- Jason P.P. 2004. Activated Carbon and some Application for Te Remediation of Soil and Groundwater Pollution. <http://www.cee.vt.edu/html> ( 10 Nov 2013)
- Kosswig K, Huls A.G, Mart. 1994 Surfactants. Volume ke-A25. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. New York : Federal Republic of Germany.
- Lutfi, A. 2009. [www. Chem-is-Try.org](http://www.chem-is-try.org). *Sabun dan Detergen*. Diakses pada 27 Februari 2014
- Manes, M 1998. Activated Carbon Adsorption Fundamental. Di dalam : R.A. Meyer (penyunting). Encyclopedia of Environmental Analysis and Remediation, Volume 1. New York : J. Willey.
- Puspitasari, D.P. 2006. Adsorpsi Surfaktan Anionik pada Berbagai pH Menggunakan Karbon Aktif Termodifikasi Zink Klorida. Bogor : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB.
- Ratna, dkk, 2009. [www.Cem-is-Try.org](http://www.Cem-is-Try.org). *Definisi Detergen*. Diakses pada 24 Januari 2014
- Rosariawari, F. 2008. Penurunan Konsentrasi Limbah Detergen Menggunakan Furnace Bottom Ash (FBA). Jatim : Jurusan Teknik Lingkungan UPN "Veteran".
- Rosen, M.J. 2004. Surfactants and Interfacial Phenomena. Ed ke-3 New York : J.Willey.

- Salager, J.L. 1999. Surfactants-type and Uses. Merida, Venezuela : Laboratorio FIRP Escuela de Ingeneira Quimica, Universidad Los Andes.
- Sastrawijaya, A.T. 1991. Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Setyaningsih, H. 1995. Pengolahan Limbah aktif. Jakarta : Program Pascasarjana Universitas Indonesia.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. *Penerjemah: SUMANTRI, B.* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sudarman. 2001. Manfaat Arang Aktif. Makassar : Universitas Hassanudin.
- Suharto, Prof.Dr.IR.Ign. 2011. Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Angin Jakarta : C.V. Andi Offset.
- Winch, T. 2006. Growing Food : A Guide to Food Production. Springer. Dordrecht : ix + 333 hlm.