

BIOADSORBEN KULIT JAGUNG (*Zea Mays ssp. mays*) UNTUK MENURUNKAN FOSFAT (PO_4^{3-}) PADA LIMBAH CAIR

Dhea Elok Apriliani
(Poltekkes Kemenkes Surabaya)
Narwati
(Poltekkes Kemenkes Surabaya)
Erna Triastuti
(Poltekkes Kemenkes Surabaya)

ABSTRAK

Fosfat yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan eutrofikasi dan hiperfosfatemia. Upaya menurunkan fosfat yaitu menggunakan bioadsorben kulit jagung yang komposisi kimianya berupa 44,08% selulosa. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kadar fosfat pada limbah cair buatan sebelum dan sesudah penambahan bioadsorben kulit jagung dengan variasi berat 10gr, 30gr, 50gr dan waktu kontak selama 90 menit. Penelitian ini merupakan pra-eksperimental dengan rancangan One Group Pretest and Posttest Design. Populasi dalam penelitian adalah limbah cair buatan. Sampel yang digunakan adalah limbah cair buatan dan besar sampel yaitu 19 sampel. Kadar fosfat diperiksa dengan alat Spektrofotometer FTIR (Fourier Transform Infrared) panjang gelombang 880 nm. Hasil pemeriksaan kadar fosfat pada kontrol adalah 6,018 mg/L, kadar fosfat A (10gr) adalah 3,107 mg/L, kadar fosfat B (30gr) adalah 1,790 mg/L, kadar fosfat C (50gr) adalah 0,377 mg/L. Berdasarkan uji Paired t-test diperoleh hasil $P = (0,000) < \alpha (0,05)$ yang menunjukkan ada perbedaan penurunan secara signifikan antara kadar fosfat pada limbah cair buatan Kontrol dan Kelompok perlakuan. Berdasarkan uji Kruskal Wallis diperoleh hasil $p = 0,004$ yang menunjukkan ada pengaruh signifikan antara berat bioadsorben kulit jagung terhadap penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Disarankan untuk penurunan parameter pencemar lainnya dengan bioadsorben kulit jagung serta meningkatkan konsentrasi larutan NaOH, peningkatan berat bioadsorben kulit jagung, variasi waktu kontak, dan pengendalian oksigen pada limbah cair.

Kata Kunci:
Fosfat (PO_4^{3-}), Limbah Cair, Bioadsorben Kulit Jagung

PENDAHULUAN

Limbah cair yang mengandung fosfat (PO_4^{3-}) umumnya berasal dari kegiatan rumah tangga seperti aktifitas *laundry* atau aktifitas pertanian. Wardoyo, RS (2003) menyatakan, senyawa fosfat terdapat pada jenis deterjen *alkyl benzen sulfanate* yang digunakan sebagai bahan utama pada proses pencucian pakaian. Fosfat yang melebihi nilai ambang batas di dalam badan air dapat menyebabkan eutrofikasi atau tumbuhnya lumut dan *microalgae* secara berlebih dalam badan air yang menerima limbah tersebut (Des W Connell dan Gregory J Miller, 1995). Hal ini terjadi karena fosfor (P) merupakan elemen kunci diantara *nutrient* utama lainnya seperti carbon (C) dan nitrogen (N) di dalam proses eutrofikasi. Efek eutrofikasi bagi badan air adalah menurunnya oksigen O_2 dalam badan air sehingga menyebabkan kematian pada biota air, Reinanda Marizki R, Dkk (2015) menyatakan efek kelebihan fosfat bagi manusia adalah hiperfosfatemia atau tingginya kadar fosfor dalam darah yang dapat menyebabkan penurunan fungsi pada ginjal.

Sudi Setyo B (2006) menyatakan, keberadaan fosfat dalam air limbah dapat diturunkan dengan jalan pengendapan secara kimiawi. Adapun faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan kimia sebagai penghilang fosfat adalah, biaya, efektifitas bahan kimia, pertimbangan lumpur yang dihasilkan, kesesuaian dengan proses pengolahan lain, dosis dan perlengkapan untuk pengadukan, efek terhadap lingkungan.

Mengatasi permasalahan fosfat yang melebihi nilai ambang batas pada badan air, maka perlu dicari penyelesaian alternatif dengan memanfaatkan kulit jagung sebagai bioadsorben alami untuk menyerap cemaran pada air, karena disamping harganya relatif murah, dan mudah didapatkan di pasaran, juga aman terhadap lingkungan.

Kulit jagung merupakan bagian tanaman yang melindungi biji jagung. Fagbemigum, Dkk (2014), mengungkapkan komposisi kimia kulit jagung meliputi : 15% lignin, 5,09% abu, 4,57% alkohol-sikloheksana, dan 44,08% selulosa. Iin Safrianti, Dkk (2012) menyatakan bahwa selulosa dapat berfungsi sebagai penyerap atau adsorben. Sejauh ini kulit jagung belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat terlebih di daerah perkotaan dan hanya menjadi

sampah yang tidak terolah. Kulit jagung sangat mudah ditemui serta aman bila digunakan sebagai adsorben karena bersifat ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penurunan kadar fosfat (PO_4^{3-}) dengan menggunakan bioadsorben dari kulit jagung.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pra-eksperimental. Terdapat 3 variasi perlakuan dan 6 kali pengulangan. Sampel dalam penelitian ini adalah 19 liter limbah cair buatan yang mengandung fosfat. Masing-masing wadah perlakuan dan wadah kontrol berisi 1 liter limbah cair buatan. Bioadsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah bioadsorben kulit jagung dengan ukuran 80 mesh yang telah di delignifikasi dan diaktivasi dengan larutan NaOH 3%.

Penelitian ini dilakukan secara laboratorium untuk mengetahui penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Variabel dalam penelitian ini adalah : a) Variabel bebas yaitu berat bioadsorben yang dibagi menjadi 3 variasi berat (10 gr), (30 gr), (50) ; b) Variabel terikat yaitu kadar fosfat pada limbah cair buatan.

Pembuatan Bioadsorben Kulit Jagung

Pilih kulit jagung pada bagian helai ke 1-3, cuci sampai bersih. Potong-potong kulit jagung ± 2cm agar memudahkan proses penggilingan, oven kulit jagung pada suhu 105°C selama 2 jam. Giling kulit jagung dengan blender, lalu diayak dengan ukuran 80 mesh, untuk mendapatkan ukuran 80 mesh, maka kulit jagung yang telah diblender diayak terlebih dahulu pada ayakan ukuran 60 mesh, setelah itu diayak kembali dengan ayakan 80 mesh.

Delignifikasi dan Aktivasi Bioadsorben Kulit Jagung

Menyiapkan larutan NaOH 3%, dengan hasil perhitungan 15 gr dalam 500 ml aquades. Rendam bioadsorben kulit jagung pada larutan NaOH, aduk selama 30 menit. Diamkan selama 24 jam, cuci dengan aquades, keringkan pada oven dengan suhu 70°C.

Tahap Perlakuan

Kelompok Tanpa Perlakuan Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung

Tahap pada kelompok ini dilakukan dengan menyiapkan limbah cair buatan yang terdiri dari 1gr deterjen dan 1 liter air, kemudian dicampur, lalu periksa pH dan suhunya.

Kelompok Perlakuan Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung

Tahap perlakuan pada kelompok yang diberikan perlakuan penambahan bioadsorben kulit jagung dilakukan dengan menyiapkan limbah cair buatan sebanyak 18 sampel dimana setiap perlakuan memiliki 6 replikasi. Limbah cair buatan dilakukan penambahan bioadsorben kulit jagung sesuai berat yang telah ditentukan yaitu 10 gr (A), 30 gr (B), dan 50 gr (C). Pemeriksaan suhu dilakukan dengan *thermometer* air raksa. Pengaturan pH dilakukan dengan cara menambahkan 10 ml 1 M HCl sampai pH menjadi 4. Pengadukan dilakukan selama 15 menit dan didiamkan dalam waktu 90 menit. Atur kembali pH menjadi normal dengan menambahkan 5 ml NaOH.

Analisis Data

Data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan analisa statistik yaitu, uji *paired t-test* dengan tujuan untuk mengetahui rata-rata kadar fosfat sebelum dan sesudah diberi perlakuan bioadsorben. uji *kruskal wallis* dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi berat 3 kelompok perlakuan, dimana hanya terdapat satu perlakuan yang dipertimbangkan hasilnya.

HASIL PENELITIAN

Kadar Fosfat Sebelum dan Sesudah Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung

Hasil kadar fosfat pada kontrol adalah 6,018 mg/L, dan kelompok perlakuan ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Rerata Kadar Fosfat Sesudah Dilakukan Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung

Kode Sampel	Kadar Fosfat Limbah Cair Buatan Pada Perlakuan Ke						Jumlah Rerata (mg/L)	
	1	2	3	4	5	6		
A	3,2523	1,8431	1,1629	843,1043	3,0021	18,642	3,107	
B	1,8641	1,6121	1,6741	1,9121	1,8261	1,852	10,740	1,790
C	0,4140	3,3680	3,3740	3,3120	4,0203	2,264	0,377	
Total							1,758	

Keterangan:

- A : Berat bioadsorben kulit jagung 10 gr
- B : Berat bioadsorben kulit jagung 30 gr
- C : Berat bioadsorben kulit jagung 50 gr

Tabel 1 menunjukkan bahwa penurunan kadar fosfat yang paling rendah adalah pada kode sampel A dengan variasi berat bioadsorben kulit jagung 10 gr dan memiliki rata-rata penurunan yaitu 3,107 mg/L, penurunan kadar fosfat yang paling tinggi adalah pada kode sampel C dengan variasi berat bioadsorben kulit jagung 50 gr dan memiliki rata-rata penurunan yaitu 0,377 mg/L.

Perbandingan Kadar Fosfat Sebelum dan Sesudah Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung

Perbedaan penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan sebelum dan sesudah dilakukan penambahan bioadsorben kulit jagung ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penurunan Kadar Fosfat Sebelum Dan Sesudah Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung

Kode	Kadar Fosfat Pada Limbah Cair Buatan (mg/L)		Penurunan Kadar Fosfat (%)
	Sebelum	Sesudah	
A	6,018	3,107	48,37
B	6,018	1,790	70,25
C	6,018	0,377	93,73

Keterangan :

A : Berat bioadsorben kulit jagung 10 gr

B : Berat bioadsorben kulit jagung 30 gr

C : Berat bioadsorben kulit jagung 50 gr

Tabel 2 menunjukkan bahwa presentasi penurunan kadar fosfat pada variasi berat 10 gr adalah 48,37%, presentasi penurunan kadar fosfat pada variasi berat 30 gr adalah 70,25%, presentasi penurunan kadar fosfat pada variasi berat 50 gr adalah 93,73%. Hasil perhitungan persentase di atas menyatakan bahwa persentase penurunan kadar fosfat terbesar adalah pada variasi berat 50 gr yaitu sebesar 93,73%.

Berdasarkan uji *Paired t-test* antara K atau sebelum perlakuan dengan kelompok perlakuan diperoleh hasil $P = (0,000) < \alpha (0,05)$ yang menunjukkan bahwa ada perbedaan penurunan secara signifikan antara kadar fosfat pada limbah cair buatan Kontrol dan Kelompok perlakuan A, B, C (sesudah perlakuan).

Pengaruh Penambahan Bioadsorben Kulit Jagung Terhadap Penurunan Kadar Fosfat Limbah Cair Buatan

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* diperoleh hasil $p = 0,004$ yang menunjukan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara berat bioadsorben kulit jagung terhadap

penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* didapatkan pengaruh masing-masing perlakuan yaitu pada perlakuan B (30 gr) memiliki pengaruh lebih besar dari perlakuan A (10 gr), perlakuan C (50 gr) memiliki pengaruh lebih besar dari perlakuan A, dan perlakuan C memiliki pengaruh lebih besar dari perlakuan B. Penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan yang paling besar dari ke tiga variasi berat adsorben adalah pada perlakuan C dengan berat adsorben kulit jagung 50 gr karena perlakuan C memiliki pengaruh lebih besar dari perlakuan A dan B, dan perlakuan A memiliki pengaruh terkecil dari perlakuan B dan perlakuan C.

PEMBAHASAN

Penurunan kadar fosfat terjadi disebabkan karena bioadsorben kulit jagung mengandung selulosa (Fagbemigum, Dkk 2014). Peningkatan berat bioadsorben kulit jagung dapat mempercepat proses penyerapan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Hal tersebut terjadi karena pada perlakuan C dengan berat bioadsorben sebesar 50 gr senyawa selulosa yang terdapat pada bioadsorben kulit jagung lebih banyak dibandingkan dengan berat 10 gr dan 30 gr. Hal ini sejalan dengan penelitian Faisal Asip, Dkk (2008) yang menyatakan semakin besar berat adsorben yang digunakan maka penurunan logam berat juga semakin besar, sehingga peluang terbentuknya ikatan kimia antara NaOH dan fosfat yang menjadi Na_3PO_4 lebih besar terjadi. Hal tersebut telah dibuktikan dalam penelitian Aries Wiwit Handayani (2010) bahwa terjadi penurunan kadar Cd setelah dilakukan penurunan menggunakan selulosa daun nanas sebagai adsorben yang telah diaktivasi dengan NaOH.

Pada luas permukaan 80 mesh, penyerapan kadar fosfat terjadi dengan cepat dan proses pengendapan yang terjadi tidak membutuhkan waktu yang lama baik pada variasi adsorben 10 gr, 30 gr, maupun 50 gr, Margono (2010) menyatakan, Ukuran partikel 60-80 mesh akan memberikan keuntungan penyerapan larutan yang cepat dan pemisahan dengan cara pengendapan pun tidak terlalu lama, dan jika menggunakan ukuran partikel lebih besar dari 60-80 mesh maka waktu kesetimbangannya lebih lama dan dapat mencapai 2 minggu.

pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar fosfat pada limbah cair. Pengaturan pH dari pH awal yaitu 7 menjadi 4. bertujuan untuk memperbesar kemampuan adsorben dalam menyerap kadar fosfat yang terdapat pada limbah cair buatan. Tujuan lain dari merubah pH dari normal menjadi asam adalah agar dapat menekan aktivitas mikroorganisme yang dapat menimbulkan bau yang kurang sedap sehingga proses adsorpsi pada limbah cair buatan dapat berlangsung dengan baik (lin Safrianti, Dkk, 2012).

Kemampuan adsorben pada pH 4 setelah ditambahkan HCl dalam proses adsorpsi semakin besar, karena pada kondisi tersebut terjadi kompetisi antara ion H^+ dengan ion limbah cair buatan yang mengandung fosfat, sehingga semakin banyak zat yang akan teradsorpsi. Limbah cair buatan yang telah melalui proses uji coba pH nya dikembalikan ke pH netral, tujuan dari merubah kembali pH asam menjadi netral adalah agar dapat mendukung semua proses biologis khususnya dalam rangka proses pemurnian kembali sebuah perairan yang melibatkan unsur-unsur biologis jika akan dibuang ke badan air (Didik Sugeng P, 2004). Hal tersebut telah dibuktikan dalam penelitian lin Safrianti, Dkk (2012) bahwa pada pH 3-4 kemampuan adsorpsi pada larutan akan semakin besar karena keasaman pH mempengaruhi kemampuan muatan pada situs aktif atau gugus fungsi yang mana ion H^+ akan berkompetisi dengan kation untuk berikatan dengan situs aktif adsorben, sehingga semakin banyak zat yang dapat teradsorpsi. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Didik Sugeng P (2004) yang menyatakan aktivitas mikroorganisme dapat ditekan dengan mengubah pH menjadi 3-4, agar proses adsorpsi pada air limbah dapat berlangsung dengan baik.

Suhu yang digunakan untuk mengeringkan kulit jagung dapat mempengaruhi kemampuan adsorpsi. Tujuan dari penentuan suhu pada proses pengovenan atau pengeringan kulit jagung adalah agar pori-pori dari bioadsorben kulit jagung dapat terbuka sehingga dapat mempermudah proses penyerapan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Hal tersebut telah dibuktikan dalam penelitian lin Safrianti, Dkk (2012) mengenai adsorpsi timbal oleh selulosa jerami padi yang teraktivasi asam nitrat, bahwa pemanasan

adsorben dalam suhu $50 - 105^{\circ}C$ bertujuan untuk meningkatkan porositas dinding sel adsorben pada selulosa, sehingga luas permukaan adsorpsi semakin besar. Pemanasan pada suhu $> 105^{\circ}C$ maka dapat merusak struktur selulosa sehingga proses adsorpsi tidak berjalan dengan baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan penurunan secara signifikan antara kadar fosfat pada limbah cair buatan Kontrol dan Kelompok perlakuan A, B, C (sesudah perlakuan). Terjadinya perbedaan penurunan ini membuktikan bahwa penambahan bioadsorben kulit jagung mampu menurunkan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin besar berat bioadsorben kulit jagung yang digunakan maka semakin besar pula penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan.

Peningkatan berat bioadsorben kulit jagung akan mempercepat proses penyerapan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Hal tersebut terjadi karena pada perlakuan C dengan berat bioadsorben sebesar 50 gr senyawa selulosa yang terdapat pada bioadsorben kulit jagung lebih banyak dibandingkan dengan berat 10 gr dan 30 gr. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Faisol Asip, Dkk (2008) yang menyatakan semakin besar berat adsorben yang digunakan maka penurunan logam berat juga semakin besar, sehingga peluang terbentuknya ikatan kimia antara NaOH dan fosfat yang menjadi Na_3PO_4 lebih besar terjadi. Hal tersebut ditunjukkan dengan endapan yang lebih banyak terdapat pada perlakuan berat 50 gr dibandingkan dengan endapan pada perlakuan berat 10 gr dan berat 30 gr, endapan tersebut merupakan hasil ikatan antara fosfat dengan NaOH yang menjadi Na_3PO_4 yang bercampur dengan endapan, dimana peluang terjadinya ikatan kimia antara NaOH dan fosfat lebih besar terjadi pada variasi berat bioadsorben kulit jagung 50 gr. Endapan pada limbah cair buatan juga mempunyai efek yang kurang baik jika dibuang ke badan air. Menurut Didik Sugeng P (2004) endapan yang ada pada badan air dapat menyebabkan terjadinya pencemaran organik yang mengakibatkan terjadinya penurunan konsentrasi oksigen dalam perairan sampai mendekati angka nol, timbulnya bau, degradasi biota air dan terjadinya pendangkalan pada badan air,

sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar berat bioadsorben yang ditambahkan pada limbah cair buatan maka memberikan pengaruh yang besar terhadap penurunan kadar fosfat.

Peningkatan berat bioadsorben kulit jagung akan mempercepat proses penyerapan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Hal tersebut terjadi karena pada perlakuan C (50 gr) senyawa selulosa yang terdapat pada bioadsorben kulit jagung lebih banyak dibandingkan dengan berat 10 gr dan 30 gr. Hal ini sejalan dengan penelitian Faisal Asip, Dkk (2008) yang menyatakan semakin besar berat adsorben yang digunakan maka penurunan logam berat juga semakin besar, sehingga peluang terbentuknya ikatan kimia antara NaOH dan fosfat yang menjadi Na_3PO_4 lebih besar terjadi. Adanya pengaruh positif antara penambahan bioadsorben kulit jagung terhadap penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan ini telah dibuktikan dalam penelitian Retno Agnestisia, Dkk (2012) yang mengatakan bahwa selulosa dapat digunakan sebagai adsorben fosfat.

Bioadsorben kulit jagung juga mempengaruhi warna dari limbah cair buatan, perubahan warna yang paling besar adalah pada C (50 gr), dimana warna limbah cair buatan yang putih berubah menjadi putih kekuningan, hal ini disebabkan karena pigmen dari bioadsorben kulit jagung belum seluruhnya terlarut pada saat proses delignifikasi, sehingga warna pigmen dari kulit jagung tercampur dengan limbah cair buatan. Sri mulyani (2006) menyatakan pigmen pada sel tumbuhan merupakan susunan rantai panjang polisakarida pada selulosa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Osvaldo (2012) yang menyatakan senyawa glukosa yang telah terurai dapat berfungsi sebagai nutrient bagi mikroorganisme dan akan difermentasi oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan etanol. Pada proses perkembangbiakan mikroorganisme tersebut dapat menimbulkan bau yang kurang sedap, sehingga hal ini menjadi kekurangan dari bioadsorben kulit jagung yang digunakan pada penelitian karena pigmen bioadsorben kulit jagung masih tersisa, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Peningkatan jumlah adsorben juga berpengaruh terhadap endapan yang dihasilkan pada saat proses adsorpsi. Endapan paling banyak dihasilkan pada perlakuan C dengan (50 gr) karena pada perlakuan C peluang ikatan kimia antara NaOH dan fosfat yang menjadi Na_3PO_4 lebih besar dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Endapan pada limbah cair buatan mempunyai efek yang kurang baik jika dibuang ke badan air. Menurut Didik Sugeng P (2004) endapan yang ada pada badan air dapat menyebabkan terjadinya pencemaran organik yang mengakibatkan terjadinya penurunan konsentrasi oksigen dalam perairan sampai mendekati angka nol, timbulnya bau, degradasi biota air dan terjadinya pendangkalan pada badan air, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Pada waktu kontak 90 menit kadar fosfat yang teradsorpsi oleh gugus aktif selulosa mencapai kondisi optimum. Hal ini dikarenakan gugus fungsi hidroksil (-OH dari CH_2OH) selulosa yang berinteraksi dengan fosfat telah mencapai kesetimbangan, jika waktu kontak melebihi 90 menit adsorben akan mencapai keadaan jenuh sehingga dapat menyebabkan penurunan pada proses adsorpsi. Hal tersebut telah dibuktikan dalam penelitian lin Safrianti, Dkk (2012) menyatakan waktu kontak optimum yang dibutuhkan adsorpsi adalah 60-90 menit. Dalam waktu kontak lebih dari 90 menit, proses adsorpsi mengalami penurunan, hal ini dikarenakan gugus fungsi dari adsorben sudah mencapai keadaan jenuh dan konstan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kadar fosfat pada limbah cair buatan sebelum perlakuan (kontrol) adalah sebesar 6,018 mg/L. Kadar fosfat pada limbah cair buatan setelah dilakukan penambahan bioadsorben kulit jagung terendah pada kelompok C dengan berat adsorben 50 gr dalam waktu kontak 90 menit dengan rerata sebesar 0,377 mg/L dan tertinggi pada kelompok A dengan berat adsorben 10 gr dalam waktu kontak 90 menit dengan rerata sebesar 3,107 mg/L.

Ada perbedaan kadar fosfat yang signifikan antara sebelum dan sesudah penurunan kadar fosfat, penurunan tertinggi pada limbah cair buatan terjadi pada perlakuan C dengan berat adsorben 50 gr

dalam waktu kontak 90 menit dengan rerata sebesar 0,377 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 93,73%. Ada pengaruh yang signifikan berat bioadsorben kulit jagung terhadap penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan. Semakin berat bioadsorben kulit jagung yang digunakan maka semakin besar penurunan kadar fosfat pada limbah cair buatan.

Saran

Saran bagi masyarakat yaitu Bioadsorben kulit jagung dapat digunakan sebagai alternatif untuk menurunkan kadar fosfat khususnya pada limbah cair domestik serta limbah cair lainnya yang mengandung fosfat. Bagi Peneliti Lain perlu dilakukan penelitian lanjutan meliputi : penurunan parameter pencemar lainnya dengan bioadsorben kulit jagung serta meningkatkan konsentrasi larutan NaOH, peningkatan berat bioadsorben kulit jagung, variasi waktu kontak, dan melakukan analisis terhadap oksigen pada limbah cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnestisia, Retno., Komari, Noer., Sunardi, 2012. Adsorpsi Fosfat (PO_4^{3-}) Menggunakan Selulosa Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) Termodifikasi Heksadesil Trimetilammonium Bromida (HDTMABr). Universitas Lmbung Mangkurat, Banjarbaru Klimantan Selatan.
- Asip, Faisol., Mardhiah, Ridha., Husna, 2008. Uji Efektifitas Cangkang Telur Dalam Mengadsorpsi Ion Fe Dengan Proses Batch. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang. No.2, Vol. 15.
- Connell, Des W., Miller, J Gregory, 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Jakarta, UI-Press : 161, 168, 169, 172.
- Fagbemigun, Taiwo K., dkk, 2014. Pulp and Paper Making Potential of Cornhusk. Lagos-Nigeria International Journal of Agri Science Vol.4(4):209-213.
- Margono, 2010. Penyediaan Air Bersih. Surabaya, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya: 133.
- Marizki, R, Reinanda., Ali, Zulfikar., Tjekyan, Suryadi, RM, 2015. Hubungan Kepatuhan dan Pola Konsumsi Obat Pengikat Fosfat Terhadap Kadar Fosfat Pada Penyakit Ginjal Kronik Stadium V. Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang. Mks, Th. 47, No. 2.
- Mulyani, S, 2006. Anatomi Tumbuhan. Yogyakarta, Kanisius: 39, 44 - 46.
- Oswaldo., Putra, Panca., Faisal, M, 2012. Pengaruh Konsentrasi Asam Dan Waktu Pada Proses Hidrolisis Dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol Dari Alang-alang. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang. Vol. 18, No. 2.
- RS, Wardojo, 2003. Kimia Lingkungan. Surabaya, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya: 54.
- Safrianti, lin., Wahyuni, Nelly., Zaharah, Anita, Titin, 2012. Adsorpsi Timbal (II) Oleh Selulosa Limbah Jerami Padi Teraktivasi Asam Nitrat Pengaruh pH dan Waktu Kontak. Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak. JKK, Volume 1 (1).
- Setyo B, Sudi, 2006. Penurunan Fosfat dengan Penambahan Kapur (Lime), Tawas, dan Filtrasi Zeolit pada Limbah Cair. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sugeng P, Didik, 2004. Pengelolaan Limbah Cair. Surabaya, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya: 17-32, 47, 48, 100, 104-116, 152-161.
- Wiwit H, Aries, 2010. Penggunaan Selulosa Daun Nanas Sebagai Adsorben Logam Berat CD(II). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Warsito Heri., Rindiani & Nurdyansyah Fafa., 2015. Ilmu Bahan Makanan Dasar. Yogyakarta, Nuha Medika: 109-111