

SINTESIS MEMBRAN SELULOSA TERMODIFIKASI Na_2EDTA DARI BAGASE TEBU UNTUK ADSORPSI LOGAM Pb

Rohmatun Nafi'ah¹, Susan Primadevi²

¹⁻²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Cendekia Utama kudus

Email: nafistikescenut@gmail.com

ABSTRAK

Selulosa merupakan bahan dasar membran ultrafiltrasi yang sekarang banyak dikembangkan. Keunggulan selulosa dibandingkan senyawa lain dalam pembuatan membran yaitu senyawa selulosa tersebar secara luas di alam, murah, jumlahnya melimpah, mudah diperoleh, dan dapat mengembang di air. Namun, serat selulosa yang belum dimodifikasi memiliki kemampuan adsorpsi logam berat yang rendah. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi pada membran selulosa dari ampas tebu dengan Na_2EDTA yang dijadikan sebagai adsorben yang bertujuan untuk memperoleh daya kemampuan pengikatan logam Pb oleh membran selulosa. Proses pembuatan membran selulosa meliputi tahap Isolasi selulosa, tahap sintesis membran selulosa, dan tahap pencetakan membran. Proses Isolasi selulosa menggunakan metode Sokletasi. Proses sintesis membran selulosa, Serbuk selulosa murni ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam beker glass. Kemudian ditambahkan 20 mL asam sulfat 2 M dan diaduk homogen selama 30 menit sambil dipanaskan di atas hot plate stirrer suhu 45°C . Campuran tadi ditambahkan Na_2EDTA sebanyak 52 mg, diaduk homogen selama 20 menit menggunakan *magnetic stirrer*. Selanjutnya dilakukan uji analisis kualitatif (FTIR) dan Uji kuantitatif dengan kajian adsorpsi membran selulosa terhadap logam Pb . Hasil penelitian didapatkan nilai susut pengeringan simplisia bagase tebu sebesar 59,37%. Rata-rata penentuan kadar air simplisia bagase tebu dengan replikasi 3 kali adalah 7,461%, Kadar abu simplisia bagase tebu diperoleh sebesar 9,205%. Nilai kapasitas adsorpsi yang paling optimal yaitu pada variasi pH 3 yaitu sebesar 1,875 mg/gram.

Kata Kunci: Membran Selulosa, Bagase Tebu, Adsorben, Logam Pb

ABSTRACT

Cellulose is the basis of ultrafiltration membranes that are now widely developed. The advantages of cellulose over other compounds in membrane making are cellulose compounds are widely spread in nature, cheap, abundant in number, easy to obtain, and can expand in water. However, unrec modified cellulose fibers have low heavy metal adsorption capabilities. In this study, modifications to cellulose membranes from sugar cane amps with Na_2EDTA were used as adsorbens aimed at gaining the power of pb metal binding capabilities by cellulose membranes. The process of making cellulose membranes includes the Cellulose Isolation stage, the cellulose membrane synthesis stage, and the membrane printing stage. The Cellulose Isolation Process uses the Socleation method. The process of cellulose membrane synthesis, Pure cellulose powder weighed as much as 2 grams, inserted into the glass beker. Then added 20 mL sulfuric acid 2 M and stirred homogeneously for 30 minutes while heated over a hot plate stirrer temperature of 45°C . The mixture was added Na_2EDTA as much as 52 mg, stirred homogeneously for 20 minutes using magnetic stirrer. Furthermore, qualitative analysis (FTIR) and quantitative test with adsorption study of cellulose membranes against Pb metals. the average

determination of the water content of sugar cane bagase simplisia with replication 3 times is 7.461%, the level of sugar cane bagase simplisia ash is obtained by 9.205%. The most optimal adsorption capacity value is in pH variation 3 which is 1.875 mg/gram.

Keywords: *Cellulose Membrane, Sugar cane bagase, Adsorbene, Pb Metal*

LATAR BELAKANG

Bagase tebu merupakan hasil samping dari ekstraksi tebu yang merupakan limbah padatan yang sudah diambil niranya. Kandungan bagase tebu terdiri dari selulosa 40-50%, lignin 18-24%, dan hemiselulosa 23-25% (Safrianti, dkk., 2012). Selulosa merupakan bahan dasar membran ultrafiltrasi yang sekarang banyak dikembangkan. Keunggulan selulosa dibandingkan senyawa lain dalam pembuatan membran yaitu senyawa selulosa tersebar secara luas di alam, murah, jumlahnya melimpah, mudah diperoleh, dan dapat mengembang di air. Namun, serat selulosa yang belum dimodifikasi memiliki kemampuan adsorpsi logam berat yang rendah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi membran selulosa sehingga diperoleh membran dengan jumlah situs aktif yang memadai sehingga kemampuan pengikatan ion logam menjadi lebih baik.

Pada umumnya, modifikasi struktur selulosa dilakukan untuk meningkatkan sifat fisik dan ketahanan selulosa terhadap bahan-bahan kimia. Penelitian yang dilakukan oleh (Susatyo & Nurhayati, 2013) menunjukkan bahwa membran nata Aloe Vera-Etilendiamin memiliki sifat mekanik yang lebih baik dari pada membran nata murni dan membran nata teraktivasi. Sedangkan penelitian oleh (Hermiati, dkk., 2011) menunjukkan bahwa membran nata termodifikasi NaOH memiliki kapasitas adsorpsi logam kobalt yang lebih besar dibandingkan dengan membran tanpa modifikasi yaitu 19,24%. Pada penelitian ini, digunakan senyawa dinatrium etilendiamintetraasetat (Na_2EDTA) untuk memodifikasi membran selulosa (Sugijopranto, dkk., 2016). Senyawa EDTA merupakan kelat yang umumnya dipilih dalam penelitian karena telah terbukti efektivitasnya pada aplikasi fitoremediasi (Kar, 2013). Penggunaan Na_2EDTA diharapkan dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi logam Pb.

Industri jamu merupakan salah satu industri yang banyak menghasilkan limbah cair. Limbah cair industri jamu mengandung bahan organik dan bahan berbahaya seperti logam berat Pb. Hingga saat ini pengolahan limbah industri jamu dilakukan dengan proses kimia-fisika yaitu dengan penambahan koagulan, aerasi dan sedimentasi. Meskipun dapat mengurangi kandungan COD pada limbah, kadar COD limbah yang keluar dari unit pengolahan limbah tersebut masih cukup tinggi (Widowati, dkk., 2008).

Logam timbal (Pb^{2+}) merupakan salah satu logam berat yang cukup berbahaya. Masuknya Pb ke dalam tubuh manusia melalui air minum, makanan atau udara dapat menyebabkan gangguan pada organ seperti gangguan neurologi (syaraf), ginjal, sistem reproduksi, sistem hemopoetik serta sistem syaraf pusat (otak) terutama pada anak yang dapat menurunkan tingkat kecerdasan (Yossepin, 2012).

Tujuan khusus penelitian yaitu: 1) Menentukan kemampuan adsorpsi membran selulosa termodifikasi Na_2EDTA dari ampas tebu dapat mengadsorpsi ion logam Pb. 2) Mengetahui kondisi optimum pH dari membran selulosa termodifikasi Na_2EDTA dari ampas tebu dapat mengadsorpsi ion logam Pb.

Urgensi penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan bagase tebu sebagai adsorben alami yang dapat digunakan untuk mengurangi pencemaran logam berat pada air limbah, salah satunya limbah dari industri Jamu. Sehingga penelitian ini layak untuk diteliti.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, penggiling tepung, ayakan no 40 mesh, alat-alat gelas, rangkaian alat soxhlet, pH meter, pinset, plat tetes, kertas saring, waterbath, neraca digital dan analitik, mikrometer sekrup, klem, statif, termometer, cawan petri, cetakan plastik, mika, magnetic stirrer, dan hot plate stirrer, Spektrofotometer Serapan

Atom (SSA) Perkin Elmer Pin A Aclee 900 F, vial, spektrofotometer FT-IR Perkin Elmer 96772.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagase tebu, etanol 96%, toluena grade teknis, pelarut aqua demineral, natrium hidroksida 1% b/v, natrium hipoklorit 1% dan 3% v/v, asam klorida 5% v/v, asam sulfat 2M, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, dinatrium etilendiamin tetraasetat 52 mg, dan timbalnitrat.

Prosedur Penelitian Penyiapan Bahan

Bagase tebu dipisahkan dari pengotor. Ampas tebu yang diperoleh dicuci bersih dengan air mengalir, dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari dan dipotong kecil-kecil. Bagase tebu yang sudah kering dibuat serbuk halus menggunakan mesin penggiling tepung lalu diayak menggunakan ayakan no mesh 40.

Proses Isolasi Selulosa

Serbuk bagase tebu ditimbang sebanyak 50 gram, dimasukkan ke dalam klongsong yang telah dijahit semua sisinya, lalu dilakukan proses ekstraksi dengan metode soxhletasi sebagai proses dewaxing menggunakan pelarut etanol:toluena dengan perbandingan 1:2 selama 3,5 jam dengan suhu 100°C . Serbuk yang telah diekstraksi dikeringkan dalam almari pengering. Kemudian serbuk kering bagase tebu ditimbang sejumlah 50 gram, dimasukkan ke dalam beerglass dan dilakukan proses pemutihan (bleaching) dengan ditambahkan larutan NaClO 3% b/v sebanyak 500 mL dan dipanaskan di atas waterbath dengan suhu 80°C selama 2 jam sambil digoyang-goyangkan, lalu disaring. Residu bagase tebu dimasukkan ke dalam beerglass dan dilanjutkan dengan proses hidrolisis yaitu ditambahkan larutan NaOH 1% b/v sebanyak 500 mL dan dipanaskan dengan suhu 60°C selama 2 jam, disaring, dicuci residu dengan aqua demineral sampai pH netral. Serbuk dimasukkan kembali ke dalam beerglass dan dilakukan proses pemutihan akhir yaitu dipanaskan serbuk dengan larutan NaClO 1% b/v sebanyak 500 mL pada suhu 75°C selama 3 jam sambil sesekali digoyang-goyang, disaring dan residu memasuki tahap akhir yaitu dihidrolisis dengan katalis HCl 5% v/v sebanyak 500 mL selama 6 jam pada suhu 65°C . Padatan disaring dan dicuci dengan aqua demineral sampai pH netral dengan menggunakan kertas saring. Serbuk selulosa murni dikeringkan dalam almari pengering.

Sintesis Membran Selulosa- Na_2EDTA

Serbuk selulosa murni dari bagase tebu ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam beker glass. Kemudian ditambahkan 20 mL asam sulfat 2 M dan diaduk homogen selama 30 menit sambil dipanaskan di atas hot plate stirrer suhu 45°C . Campuran tadi ditambahkan Na_2EDTA sebanyak 52 mg, diaduk homogen selama 20 menit menggunakan magnetic stirrer.

Pencetakan Membran

Campuran membran selulosa- Na_2EDTA dituang ke dalam cawan petri yang sudah diberi cetakan plastik berdiameter 7,5 cm di atas cawan petri serta bagian dasar cawan petri sudah diberi mika. Kemudian dikeringkan dalam almari pengering sampai kering. Membran yang terbentuk dilepaskan dengan hati-hati jangan sampai robek atau rusak. Selulosa murni juga dicetak menjadi membran dengan cara dilarutkan dalam pelarut aqua demineral 20 mL dan diaduk homogen dengan magnetic stirrer selama 1 jam lalu dituang ke cetakan. Ditekan ketebalan membran tanpa modifikasi dan membran modifikasi dengan mikrometersekrup.

Pembuatan Larutan Uji

Serbuk PbNO_3 ditimbang 80 mg secara seksama, dimasukkan ke dalam labu takar, ditambahkan dengan aqua demineral 1000 mL dan dihomogenkan, diperoleh larutan stok

dengan konsentrasi 1000 mg/L. Kemudian campuran diencerkan dengan cara dipipet 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL, ditambahkan aqua demineral sampai 100 mL, dihomogenkan. Diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 100 ppm dan dicek pH larutan.

Analisis Kualitatif

Karakterisasi produk hasil sintesis dilakukan dengan spektrofotometri *Fourier Transform Infrared* (FTIR).

Kajian Adsorpsi Ion logam Pb(II) oleh Modifikasi Membran Selulosa dengan Na₂EDTA Pengaruh pH medium

Sebanyak 1 g membran selulosa-Na₂EDTA ke dalam Erlenmeyer yang berisi 20 mL larutan logam dengan konsentrasi tertentu pada pH 3, 5, dan 7. Campuran dikocok selama waktu 1 jam pada temperatur kamar, kemudian disaring dengan kertas whatman 42 dan diukur. Kandungan logam Pb yang dalam larutan sebelum dan sesudah adsorpsi dianalisis dengan AAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Serbuk Bagase Tebu

Tabel 1 Susut Pengeringan

Bobot Basah (gram)	Bobot Simplisia (gram)	Bobot Serbuk (gram)	Susut Bobot (%)
3200	1900	1300	59,37

Berdasarkan dari hasil perhitungan susut pengeringan, didapatkan nilai susut pengeringan simplisia bagasse tebu sebesar 59,37%. Nilai susut pengeringan yang didapatkan tersebut dipengaruhi oleh bahan yang digunakan adalah sisa dari pemerasan nira tebu.

Penentuan Kadar Air Serbuk Bagase Tebu

Tabel 2 Hasil Perhitungan Kadar Air

Sampel	Replikasi	Bobot sebelum dikeringkan (gram)	Bobot Setelah Dikeringkan (gram)	Kadar Air (%)
Serbuk	1	62,179	62,036	7,207
	2	60,875	60,720	7,796
	3	62,410	62,264	7,382
			Rata-rata	7,461

Hasil yang diperoleh dari perhitungan rata-rata penentuan kadar air simplisia bagasse tebu dengan replikasi 3 kali adalah 7,461%, hal ini menunjukkan bahwa persentase kadar air dalam serbuk bagasse tebu telah memenuhi syarat mutu yaitu $\leq 10\%$ (Utami *et al.*, 2017). Kadar air pada simplisia bagasse tebu memiliki pengaruh terhadap proses adsorpsi membran selulosa dimana kadar air dalam adsorben berbanding terbalik dengan kemampuan adsorpsinya, semakin kecil nilai kadar air maka kemampuan adsorpsi membran selulosa semakin besar (Saputri, 2020).

Penentuan Kadar Abu Serbuk Bagase Tebu

Tabel 3 Hasil Perhitungan Kadar Abu

Sampel	Replikasi	Bobot sebelum dikeringkan (gram)	Bobot Setelah Dikeringkan (gram)	Kadar Abu (%)
Serbuk	1	63,703	63,494	9,578
	2	58,303	58,102	9,169
	3	61,454	61,258	8,868
Rata-rata				9,205

Kadar abu simplisia bagase tebu diperoleh sebesar 9,205%. Kadar abu untuk simplisia bagase tebu ini cukup tinggi. Tingginya kadar abu pada simplisia mengindikasikan bahwa simplisia yang diperoleh dari proses pengeringan masih banyak mengandung senyawa mineral. Kadar abu yang tinggi menyebabkan penyumbatan pori-pori sehingga luas permukaan adsorpsi semakin berkurang dan logam berat yang teradsorpsi akan semakin sedikit (Saputri, 2020).

Hasil Proses Ekstraksi Sokletasi

Serbuk bagase tebu yang diperoleh dari proses ekstraksi sokletasi adalah serat selulosa berwarna coklat dan warna sisa pelarut menjadi coklat kekuningan. Hasil tersebut lignin dan hemiselulosa pada serat selulosa bagase tebu.

Penggunaan pelarut campuran antara etanol dan toluen yang memiliki sifat polar dengan perbandingan 1:2 sebanyak 500 mL (Rachmawaty, Meriyani & Priyanto, 2013) bertujuan untuk melarutkan senyawa-senyawa ekstraktif (metabolit sekunder) yang terkandung dalam simplisia bagasse tebu yang dapat berperan sebagai zat pengotor dalam pembuatan membran selulosa bagase tebu (Thiripura & Ramesh, 2012).

Hasil Proses Pemutihan (*bleaching*) dengan Metode Alkalinasi

Hasil proses *bleaching* menggunakan pelarut NaOCl 3% adalah perubahan warna pelarut menjadi coklat keruh dan serat bagase tebu berwarna putih kecoklatan yang menandakan lignin dalam serat selulosa telah terlarut.

Pemilihan natrium hipoklorit sebagai pelarut dalam proses pemutihan dikarenakan natrium hipoklorit bersifat oksidator yang berfungsi untuk mendegradasi dan menghilangkan senyawa penyebab warna yaitu lignin dan memiliki sifat selektivitas reaksi dan mampu melindungi serat bagase tebu dari kerusakan.

Hasil Proses Hidrolisis Serbuk Selulosa Bagase Tebu

Hasil proses hidrolisis menggunakan pelarut NaOH 1% adalah serbuk selulosa bagase tebu mengalami perubahan warna menjadi putih kekuningan dan pelarut menjadi putih keruh.

Hasil Proses Pemutihan (*bleaching*) Serat Bagase Tebu

Hasil proses *bleaching* menggunakan pelarut NaOCl 1% adalah perubahan warna pelarut menjadi jernih dan serat bagasetebu berwarna putih cerah. Perubahan warna tersebut menandakan bahwa lignin telah terlarut dengan NaOCl.

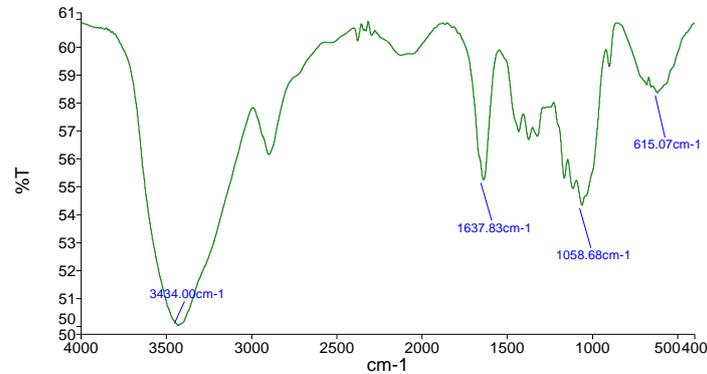
Hasil Proses Hidrolisis Serbuk Selulosa Bagase tebu

Hasil proses hidrolisis menggunakan pelarut HCl 5% adalah serbuk selulosa bagasse tebu mengalami perubahan warna menjadi putih kekuningan dan pelarut menjadi putih keruh. Proses hidrolisis menyebabkan selulosa teroksidasi (Maryan & Gorji, 2016) sehingga ikatan ester yang menghubungkan lignin dengan hemiselulosa dalam jaringan lignin-karbohidrat

kompleks dapat terputus. Akibat dari rusaknya ikatan ini, jaringan lignin-karbohidrat kompleks terganggu, memungkinkan komponen lignin dapat terlarut (Modenbach & Nokes, 2014).

Analisis Struktur Kimia Selulosa Bagase Tebu dengan FTIR

a. Spektrum Hasil Analisis Struktur Kimia Selulosa Murni Bagase tebu



Gambar 6 Spektrum selulosa murni bagase tebu

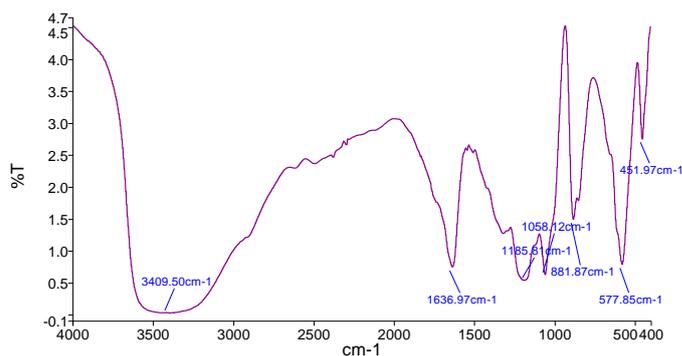
Tabel 4 Interpretasi Membran Selulosa Murni

Bilangan Gelombang				
Isolat cm ⁻¹	Isolat (Sukadana, 2010) cm ⁻¹	Isolat (Alemdar&Sain, 2008) cm ⁻¹	Bentuk Pita	Kemungkinan Gugus Fungsi
3434,00	1850-1730	3600-3800	Lebar	O-H peregangan (<i>stretching</i>)
2901,15	2900	2800	Lebar	C-H peregangan (<i>stretching</i>)
1637,83	-	1760-1640	Tajam	Uluran C=O
1058,68	1300-1000	-	Tajam	C-O
615,07	900-500	-	Tajam	Alkuna

Spektrum serapan gugus fungsi dari selulosa murni bagase tebu dapat dilihat pada gambar 6 dan interpretasinya disajikan pada tabel 4. Analisis struktur membran selulosa murni, selulosa dapat dianalisis berdasarkan gugus fungsi O-H *stretching* pada kelompok hidroksil selulosa yang diperoleh pada puncak serapan 3434,00 cm⁻¹ dan memiliki gugus fungsi C-H *stretching* berada pada puncak serapan 2901,15 cm⁻¹ serta gugus fungsi C-O glikosida yang terlihat pada puncak serapan 1058,68 cm⁻¹.

Gugus fungsi C=O karbonil muncul pada panjang gelombang 1637,83cm⁻¹ yang merupakan puncak serapan khas untuk kelompok gugus asetil dan ester pada hemiselulosa dan rantai gugus asam karboksil pada kelompok *ferulic* dan p-koumaril pada lignin. Munculnya gugus fungsi C=O pada sampel membran selulosa murni akibat dari proses pemutihan dan hidrolisis yang kurang sempurna.

b. Spektrum Hasil Analisis Struktur Kimia Selulosa Bagase Tebu Termodifikasi Na₂-EDTA



Gambar 7 Spektrum selulosa bagasse tebu termodifikasi Na₂-EDTA

Tabel 5 Interpretasi Membran selulosa termodifikasi Na₂-EDTA

Bilangan Gelombang				
Isolat cm ⁻¹	Isolat (Alemdar & Sain, 2008) cm ⁻¹	Isolat (Nida S, Ummu H. & Nurhasni, 2015) cm ⁻¹	Bentuk Pita	Kemungkinan Gugus Fungsi
3409,50	3600-3800	3600-3000	Lebar	O-H peregangan (<i>stretching</i>)
2900,00	2900	2800	Lebar	C-H peregangan (<i>stretching</i>)
1636,97	-	1760-1640	Tajam	Uluran C=O
1058,12	1300-1000	-	Tajam	C-O
1185,81	1100	-	Tajam	Uluran C-N Amina
881,87	-	870-675	Tajam	C-H Aromatik

Berdasarkan pada gambar 7 dan tabel 5 menunjukkan hasil interpretasi puncak serapan membran selulosa termodifikasi Na₂-EDTA. Selulosa dapat dianalisis berdasarkan gugus fungsi O-H *stretching* yang terdapat pada puncak serapan 3409,50 cm⁻¹ dan puncak serapan 2900,0 cm⁻¹ yang menunjukkan gugus fungsi C-H peregangan (*stretching*) namun memiliki uluran yang hampir menyatu dengan gugus fungsi O-H. Gugus fungsi C-O muncul pada puncak serapan 1058,12cm⁻¹.

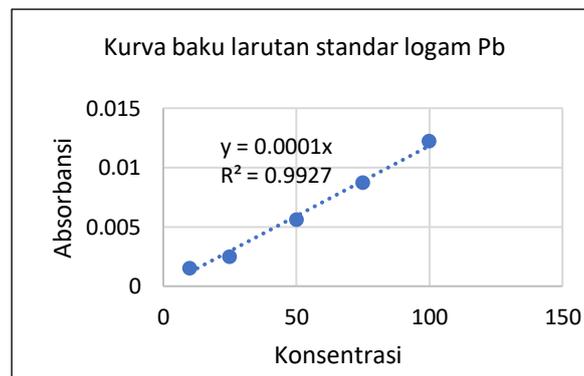
Selulosa termodifikasi Na₂-EDTA memiliki gugus fungsi khas sendiri yaitu C-N yang dapat dilihat pada puncak serapan 1100,0 cm⁻¹, gugus fungsi C-N terbentuk oleh ikatan kompleks antara atom C dengan Na₂-EDTA yang terlihat pada gambar 7 berada pada 1185,81cm⁻¹. Hal ini membuktikan bahwa modifikasi selulosa dengan Na₂-EDTA telah berhasil dilakukan. Modifikasi ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas selulosa bagase tebu dalam penyerapan logam Pb dimana dengan adanya modifikasi tersebut selulosa mampu berikatan dengan logam Pb menjadi ikatan kompleks.

Penentuan Kapasitas Adsorpsi Optimal Membran Selulosa Bagase Tebu

a. Pembuatan Kurva Baku Larutan Standar Logam Pb

Tabel 6. Nilai konsentrasi vs absorbansi

x (Konsentrasi)	y (Absorbansi)
10	0,0015
25	0,0025
50	0,0056
75	0,0087
100	0,0122



Gambar 8 Kurva baku larutan standar logam Pb

Hasil pembuatan kurva baku didapatkan persamaan garis : $y = 0,0001x$ dengan nilai $R^2 = 0,9927$.

b. Hasil Penentuan Kapasitas Adsorpsi Membran Selulosa Bagase Tebu dengan Variasi pH Terhadap Logam Pb

Hasil Penentuan Kapasitas Adsorpsi Membran Selulosa Bagase Tebu dengan Variasi pH 3, 5, dan 7 dalam konsentrasi Logam Pb 100 ppm. Hasil dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Hasil penentuan kapasitas adsorpsi variasi pH

Variasi pH	Konsentrasi awal logam Pb (mg/L)	Konsentrasi akhir logamPb (mg/L)	Berat sampel (gram)	Volume sampel (liter)	Kapasitas adsorpsi logam Pb (mg/gram)
3	122	47	1	0,025	1,875
5	122	57	1	0,025	1,625
7	122	48	1	0,025	1,850

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan kapasitas adsorpsi membran selulosa bagase tebu termodifikasi Na₂-EDTA dengan variasi pH 3, 5 dan 7 terhadap logam Pb 100 ppm didapatkan nilai kapasitas adsorpsi pH 3 sebesar 1,875 mg/gram, nilai kapasitas adsorpsi pada pH 5 sebesar 1,625 mg/gram dan nilai kapasitas adsorpsi pada pH 7 adalah 1,850 mg/gram. Variasi pH 3 menunjukkan nilai kapasitas adsorpsi yang paling optimal dikarenakan memiliki nilai yang paling tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian didapatkan nilai susut pengeringan simplisia bagase tebu sebesar 59,37%. rata-rata penentuan kadar air simplisia bagase tebu dengan replikasi 3 kali adalah 7,461%, Kadar abu

simplisia bagase tebu diperoleh sebesar 9,205%. Nilai kapasitas adsorpsi yang paling optimal yaitu pada variasi pH 3 yaitu sebesar 1,875 mg/gram.

Saran

Perlu dilakukan optimalisasi waktu dan konsentrasi, sehingga diharapkan dapat diketahui kapan waktu yang optimal untuk mendapatkan kapasitas adsorpsi yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ketua LPPM STIKES Cendekia Utama Kudus, Laboratorium Kimia Farmasi STIKES Cendekia Utama Kudus, Laboratorium Kimia FMIPA UNNES yang telah mendukung penyelenggaraan penelitian ini. Terima kasih kepada LLDIKTI Wilayah VI yang telah memberikah Dana Hibah Penelitian Dosen Pemula. Penelitian ini tidak dapat terlaksana tanpa dukungan berbagai pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermiati, E., Mangunwidjaja, D., Sunarti, T.C., Suparno, O. and Prasetya, B., 2017. Pemanfaatan biomassa lignoselulosa ampas tebu untuk produksi bioetanol. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(4),pp.121-130.
- Kar, A. 2013. Farmakognosi & Farmakobioteknologi Volume 1. Jakarta : Penerbit EGC.
- Le Duc, D.L., Terry, N., 2005. Phytoremediation Of Toxic Trace Elements In Soil And Water. *Jind Microbiol Biotechnol.* (32):514-520.
- Lindu, M. And Puspitasari, T., 2010. Sintesis Dan Karakterisasi Selulosa Asetat Dari Nata De Coco Sebagai Bahan Baku Membran Ultrafiltrasi. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 12(1),Pp.17-23.
- Mandal, A Dan Chakrabarty, D. 2011. Isolation Of Nanocellulose From Waste Sugarcane Bagasse (SCB) And Its Characterization, *Carbohydrate Polymers*, 86:1291-1299.
- Murni, S.W., 2010. Preparasi Membran Selulosa Asetat Untuk Penyaringan Nira Tebu. *Eksergi*, 10(2), Pp.36-41.
- Roza, M., 2013. Kajian Sifat Konduktansi Membran Kitosan Pada Berbagai Variasi Waktu Perendaman Dalam Larutan Pb. *Pillar Of Physics*, 1(1).
- Safrianti, I., Wahyuni, N. And Zaharah, T.A., 2012. Adsorpsi Timbal (II) Oleh Selulosa Limbah Jerami Padi Teraktivasi Asam Nitrat: Pengaruh pH Dan Waktu Kontak. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 1(1),Pp.1-7.
- Sugijopranoto, L.M., Nugraheni, B. And Nafi'ah, R., 2016. Uji Kemampuan Membran Selulosa-Na₂EDTA Dari Limbah Kulit Jagung Dalam Mengikat Ion Logam Pb²⁺ Pada Larutan Pb (NO₃)₂. *Media Farmasi Indonesia*, 11(1),P.151946.
- Suryana, N. 2001. Teori Instrumentasi Dan Teknik Analisa AAS. Jakarta: Pusat Pengujian Mutu Barang.
- Susatyo, E.B., Dan N. Nurhayati. 2013. Sintesis Membran Nata Aloe Vera-Etilendiamin Dan Karakterisasinya. *Jurnal MIPA*.36. (1) :70-77.
- Thaiyibah, N., Alimuddin, A. And Panggabean, A.S., 2016. Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Selulosa Asetat-Pvc Dari Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Untuk Adsorpsi Logam Tembaga (II). *Jurnal Kimia Mulawarman*,14(1).
- Widowati, W., Sastiono, A., Dan Raymond R., J. 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran. Yogyakarta : ANDI.
- Wulandari, W.T. Dan Dewi R. 2018. Seulosa Dari Ampas Tebu Sebagai Adsorben Pada Minyak Bekas Penggorengan. *Jurnal Riset Kimia Kovalen*. 4(3):332-339.
- Yossepin A., Victor Gala, Aning Ayucita, Ery Susiani R. 2012. Pemanfaatan Ampas Tebu Dan Kulit Pisang Dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran. *Jurnal Teknik Kimia Indoesia*. 11(2):94-100.