

PENGARUH KONSENTRASI AWAL LARUTAN ION LOGAM Cd^{2+} TERHADAP PENYERAPAN BIOMASSA KULIT LANGSAT (*Lansium domesticum*) YANG DIMODIFIKASI METANOL

Flami Luthfianisa Ideal & Desy Kurniawati

Universitas Negeri Padang

flamiluthfianisa10@gmail.com

Abstract

Industrial activities have been growing rapidly lately. Increased industrial activity can improve the quality of human life, but behind it there are adverse effects on the environment and human health. There are many harmful heavy metals found in industrial waste. One of them is cadmium metal, which is one of the dangerous heavy metals that if accumulated in the body can threaten human health. Langsung fruit peel waste can be utilized as an adsorbent. Adsorbent is an absorbent substance/material to absorb heavy metal ions. Biomass was characterized using AAS instrument to determine the concentration of Cd^{2+} metal ion absorption in langsung peel biomass. This study was conducted to determine the effect of the initial concentration of solution on the absorption of Cd^{2+} metal ions in methanol-modified langsung peel biomass. The results showed that the optimal absorption of Cd^{2+} metal ions in methanol-modified langsung peel biomass was at a concentration of 400 mg/L with an absorption capacity of 9.387 mg/g.

Keywords : Modifikasi ; Biosorption ; Langsung peel ; Methanol ; Concentration

Abstrak : Kegiatan industri akhir akhir ini sangat berkembang pesat. Meningkatnya kegiatan industri dapat meningkatkan kualitas kehidupan manusia, namun dibalik itu terdapat dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Terdapat banyak logam berat berbahaya yang terdapat pada limbah industri. Salah satunya adalah logam cadmium merupakan salah satu logam berat yang berbahaya yang jika terakumulasi dalam tubuh dapat mengancam kesehatan manusia. Limbah kulit buah langsung dapat dimanfaatkan sebagai adsorben. Adsorben merupakan zat/bahan penyerap untuk menyerap ion logam berat. Biomassa dikarakterisasi menggunakan alat instrument AAS bertujuan untuk serta untuk menentukan konsentrasi penyerapan ion logam Cd^{2+} pada biomassa kulit langsung. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi awal larutan terhadap penyerapan ion logam Cd^{2+} pada biomassa kulit langsung yang dimodifikasi methanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan optimal ion logam Cd^{2+} pada biomassa kulit langsung yang dimodifikasi methanol pada konsentrasi 450 mg/L dengan kapasitas penyerapan sebesar 9,387 mg/g.

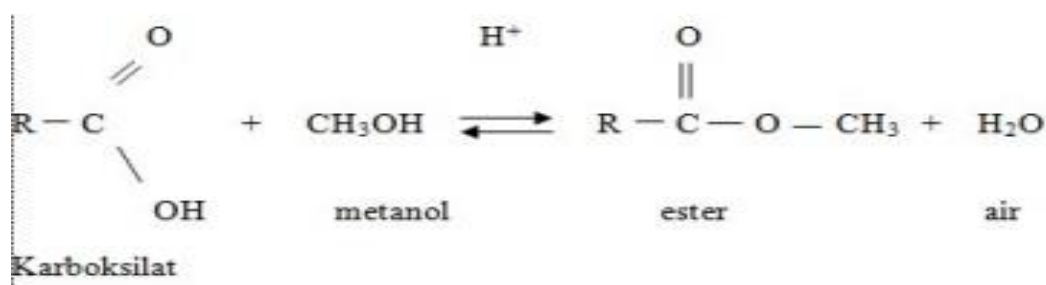
Kata Kunci : Modifikasi ; Biosorption ; Langsung peel ; Metanol ; Concentration

PENDAHULUAN

Logam berat merupakan salah satu bahan kimia yang keberadaannya terdeteksi di limbah industri yang berbahaya apabila masuk ke dalam lingkungan perairan. Logam berat mengakibatkan keracunan karena bersifat toksik dan berbahaya apabila terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup serta dapat menyebabkan kematian apabila kadar dalam tubuh melebihi ambang batas. Salah satu logam berat tersebut diantaranya adalah logam Cd (Kurniawati et al., 2018). Cadmium menyebabkan timbulnya penyakit kanker paru-paru serta dapat menurunkan system imunitas dan rangka manusia pada manusia (Puja, Desy Kurniawati, Edi Nasra, . Bahrizal, Umar Kalmar Nizar, 2019).

Metode untuk mengurangi keberadaan logam berat telah banyak dilakukan seperti pengendapan (Kesumayadi et al., 2015), penguapan (Aini et al., 2021) dan filtrasi membrane (Rahmawati et al., 2015). Meskipun metode tersebut efektif, namun memiliki banyak kekurangan seperti biaya yang relative mahal dan tidak ramah lingkungan. sehingga dibutuhkan metode pengolahan limbah dengan biaya yang murah, efektif dan ramah lingkungan yaitu biosorpsi (Kurniawati, 2019).

Biomassa yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit langsung (*Lansium domesticum*), makromolekul penyusun kulit langsung mengandung gugus fungsi seperti karboksilat, karbonil, dan hidroksil. Gugus fungsi inilah nantinya yang akan berperan dalam menyerap ion logam berat (Konda et al., 2020). Gugus fungsi tersebut dapat dimodifikasi dengan pereaksi yang cocok, hal ini bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat dalam biomassa tersebut memiliki peranan seberapa jauh dalam mengikat ion logam. Gugus karboksil dapat dimodifikasi menggunakan metanol sebagai reagen pembloking. Pada proses modifikasi gugus fungsi terjadi reaksi esterifikasi, yaitu gugus karboksil bereaksi dengan methanol dalam suasana asam maka akan menghasilkan ester dan air (Mawardi et al., 2015). Untuk mencapai tujuan ini, beberapa parameter yang mengontrol kapasitas adsorpsi kation Cd^{2+} pada permukaan kulit langsung dipelajari di sini.



Gambar 1. Reaksi Esterifikasi (Park et al., 2005).

METODE

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari peralatan gelas, blender, kolom, pH meter (HI2211), neraca analitik (ABS 220-4), kertas saring (whatman nomor 42), ayakan (BS410) dan botol semprot. Peralatan yang digunakan untuk karakterisasi yaitu *fourier Transform Infra Red* (FTIR), dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (Perkin Elmer AA-100). Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kulit langsung, aquades, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, asam nitrat (HNO_3 1%), NH_3 25%, asam klorida (HCl *p.a*) 36%, metanol (CH_3OH 99%).

2. Prosedur penelitian

a. Pembuatan reagen

- 1). Pembuatan larutan induk Cadmium (Cd^{2+}) 1000 mg/L

Menimbang garam $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 1,377 gram. Kemudian ditambahkan HNO_3 1% sedikit demi sedikit. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL dan diencerkan sampai tanda batas dengan aquades. Selanjutnya dihomogenkan.

- 2). Pembuatan larutan Cadmium (Cd^{2+}) (250,300,350,400,450,500 dan 550) mg

Memipet larutan induk $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ 1000 mg/L sebanyak 25,30,35,40,45,50 dan 55 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas.

b. Preparasi sampel

Kulit langsung yang telah dipisahkan dari dagingnya selanjutnya dibersihkan dari kotoran di air mengalir. Kulit langsung yang telah dibersihkan selanjutnya dikeringkan anginkan di udara terbuka. Sampel yang telah kering dihaluskan dengan blender lalu diayak hingga diperoleh ukuran 150 μm .

c. Perlakuan modifikasi biomasa

Perlakuan pemblokiran gugus fungsi dilakukan dengan menimbang 8 gram kulit langsung yang sudah diayak dengan ukuran 150 μm , kemudian masukkan ke dalam metanol 99% dengan variasi volume 100,150 dan 200 mL. Selanjutnya ditambahkan HCl *p.a* hingga

konsentrasi akhir HCl 0,1 M. Campuran kemudian di-*shaker* selama 6 jam. Kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Kemudian disimpan dalam desikator.

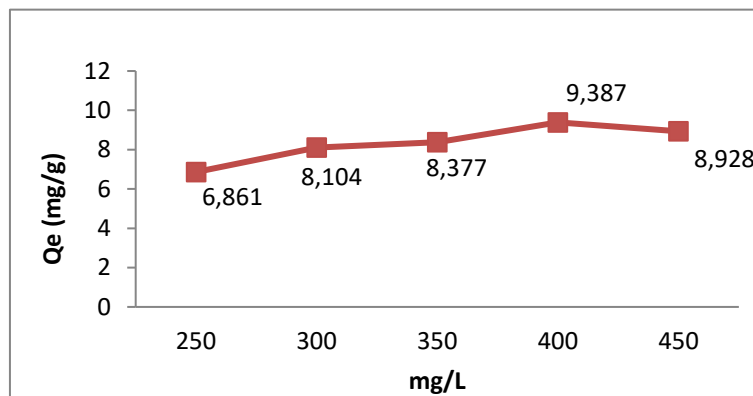
d. Pengaruh konsentrasi larutan

Disiapkan biomassa volume optimum yang sudah dibloking sebanyak 0,3 gram dengan ukuran partikel 150 μm dimasukkan dalam kolom dengan bantuan aquades hingga tak ada rongga udara. Kemudian ditambah 10 mL larutan ion logam Cd^{2+} dengan konsentrasi 100, 150, 200, 250, 300, 350 dan 400 mg/L pada pH optimum. Selanjutnya biarkan filtrat mengalir keluar dari kolom dan ditampung. Filtrat yang ditampung dianalisis dengan SSA sehingga diperoleh konsentrasi ion logam Cd^{2+} optimum. Lakukan perlakuan yang sama setiap variasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh konsentrasi larutan terhadap penyerapan ion logam Cd^{2+} oleh kulit langsung yang dimodifikasi menggunakan methanol.

Pengaruh konsentrasi awal ion Cd^{2+} terhadap biosorpsi biomassa kulit langsung yang dibloking menggunakan methanol dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi awal larutan ion logam Cd^{2+} terhadap kapasitas penyerapan kulit langsung yang dimodifikasi dengan metanol

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat terjadi peningkatan penyerapan ion logam Cd^{2+} dari konsentrasi 250 mg/L sampai 400 mg/L, disebabkan karena sisi aktif adsorben belum jenuh, sehingga masih mampu untuk menyerap ion logam. Selanjutnya pada konsentrasi 450 mg/L mengalami penurunan penyerapan, ini disebabkan karena sisi aktif pada permukaan

adsorbent telah jenuh oleh ion logam yang terserap sehingga penyerapan tidak dapat meningkatkan daya serap seiring meningkatnya konsentrasi. Pada konsentrasi tinggi, jumlah ion logam yang terdapat dalam larutan tidak sebanding dengan jumlah partikel yang tersedia dalam adsorben sehingga permukaan adsorben mencapai titik jenuh dan menyebabkan buruknya penyerapan. (Karlina, 2020). Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi optimum oleh kulit langsung yang diblocking menggunakan methanol pada konsentrasi 400 mg/L dengan kapasitas penyerapan yaitu 9,387 mg/g.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan AAS menunjukkan penyerapan optimum ion logam Cd^{2+} oleh biomassa kulit langsung (*Lansium domesticum*) diperoleh pada konsentrasi 400 mg/L dengan kapasitas penyerapan sebesar 9,387 mg/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Yulianti, R., Trisna Wulandari, W., & Ida Cahyati, K. (2021). Kokristalisasi Aspirin Dan Asam Tartrat Dengan Metode Penguapan Pelarut. *Kokristalisasi Aspirin Dan ... Journal of Pharmacopolium*, 4(3), 152–161.
- Karlina, H. (2020). *Biosorpsi Ion Logam Cr (Vi) Menggunakan Biomassa Alga Hijau (Mougeotia sp.) Yang Dimodifikasi Dengan Metanol. Vi*.
- Kesumayadi, D., Fisika, J., Sains, F., & Diponegoro, U. (2015). Studi Pengendapan Perak Pada Limbah Fixer Yang Telah Jenuh Dengan Metode Pembakaran dan Pengendapan NaOH dan Na₂S. *Youngster Physics Journal*, 4(1), 112.
- Konda, J. P., Siampa, J. P., Tallei, T. E., Kepel, B. J., & Fatimawali, F. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Langsung (*Lansium domesticum* var. *pubescens*) dan Duku (*Lansium domesticum* var. *domesticum*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 20(2), 113.
- Kurniawati, D. (2019). Effect of Cadmium in Biosorption of Lead by Lengkeng Seed and Shell (*Euphoria logan lour*). *Journal of Chemical Natural Resources*, 1(2), 23–29. <https://doi.org/10.32734/jcnar.v1i2.1250>
- Kurniawati, D., Zein, R., Chaidir, Z., & Aziz, H. (2018). The Study of Blocking Agent on Lengkeng (*Euphoria Logan Lour*) Fruit Shell and Seed for Adsorption of Pb (II) from Aqueous Solution. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012032>
- Mawardi, Nazulis, Z., & Kurniawati, D. (2015). Kajian Proses Biosorpsi Timbal (II) Oleh Biomassa Alga Spirogyra. *Researchgate*, 16(December), 114–118.
- Park, D., Yun, Y., & Park, J. M. (2005). *Studies on hexavalent chromium biosorption by chemically-treated biomass of Ecklonia sp*. 60, 1356–1364.

Puja, Desy Kurniawati, Edi Nasra, . Bahrizal, Umar Kalmar Nizar, I. D. (2019). *Effect of Biosorbent Particle Size on Biosorption of Lead (II) from Lengkek Seeds and Shell (Euphoria logan Lour)*. 244–248.

Rahmawati, E., Dewi, D. C., Fasya, A. G., & Fauziah, B. (2015). Analysis of Metal Copper Concentration at Candy using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). *Alchemy*, 4(1), 39–43. <https://doi.org/10.18860/al.v4i1.3142>