



e-ISSN Number
2655 2967

Available online at <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/index>

Journal of Chemical Process Engineering

Volume 6 Nomor 1 (2021)



SINTA Accreditation
Number 28/E/KPT/2019

Artikel Review: Penggunaan Kitosan Dan Biji Asam Sebagai Biokoagulan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Tpa Sampah Antang

(Use Of Chitosan and Acid Seeds as a Natural Biocoagulant to Improving of Well Water Quality Around Antang Waste- A Review)

Zakir Sabara HW, A. Artiningsih*, Arham Efendi, A. Ira Yulistianingsih
Program Studi Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia.
Jln. Urip Sumoharjo Km. 05, Kampus II UMI, Fax (0411)447562 Makassar 90231

Inti Sari

Lokasi Tpa Antang yang berada di sekitar perumahan penduduk, dalam pengoperasiannya melakukan cara *open dumping*. Sistem ini tidak memperhatikan sanitasi lingkungan, sampah hanya di tumpuk dan dibiarkan membusuk. Sampah hanya ditimbun dan dibiarkan terbuka dengan tanah, di mana sistem pengolahan lindi (*leachate*) yang tidak maximal dapat mempengaruhi kualitas air tanah dangkal di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas kitosan dari Cangkang Bekicot dan Biji Asam Jawa dapat menurunkan konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada air sumur di sekitar TPA sampah Antang Makassar. Tahap pembuatan kitosan meliputi deproteinasi, demineralisasi serta deasetilasi. Proses preparasi biji asam meliputi pembersihan biji dari bau, di hancurkan menggunakan mortal setelah itu di ayak. Penelitian ini menggunakan variasi volume kitosan 10.000 ppm dan volume biji asam yaitu 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL dan 25 mL kitosan dan biji asam yang ditambahkan kedalam air sumur 500 mL. Kadar Cu pada air sumur sebelum dan sesudah penambahan kitosan dan biji asam diukur menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometric* (AAS). Penjernihan air sumur di sekitar TPA sampah Antang menggunakan kitosan dan biji asam pada penelitian ini diselesaikan melalui studi literatur dengan menggunakan metode koagulasi dan bahan aku kitosan dan biji asam. Dari beberapa hasil studi literatur yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa proses koagulasi menggunakan kitosan dari cangkang bekicot dan biji asam dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air.

Kata Kunci: Kitosan, Biji Asam, Koagulasi, Air Sumur

Key Words : *Chitosan, Acid Seeds, Coagulant, Well Water*

Abstract

*TPA generally uses the open dumping method. Garbage is piled up and left open or not covered daily with soil, and a system for collecting and treating leachate (waste water) that is not optimal can affect the quality of shallow groundwater around it. Therefore, a research was conducted to determine the effectiveness of chitosan from snail shells (*Achatina Fullica*) and Tamarind seeds (*Tamarindus indica L*) to reduce levels of copper (Cu) in well water around the Antang landfill. The chitosan manufacturing stage includes*

Published by
Department of Chemical Engineering
Faculty of Industrial Technology
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

Address

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)
Makassar- Sulawesi Selatan

Phone Number

+62 852 5560 3559
+62 825 4220 3009

Corresponding Author

artiningsihandi@gmail.com



Journal History

Paper received : 10 Februari 2021
Received in revised : 17 Maret 2021
Accepted 29 Mei 2021

deproteination, demineralization and deacetylation. The preparation process of tamarind seeds includes cleaning the seeds from the bean, crushing them using a mortar and then sifting them. This study used a volume variation of 10,000 ppm chitosan and tamarind seeds, namely 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL and 25 mL of chitosan and tamarind seeds added to 500 mL of well water. Cu levels in well water before and after the addition of chitosan and tamarind seeds were measured using Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS). The process of water purification using chitosan and tamarind seeds in this study was completed through literature studies from several studies that have conducted research using the coagulation method and the ingredients of chitosan and tamarind seeds. and tamarind seeds can be used to improve water quality.

PENDAHULUAN

Kota Makassar mengalami perkembangan yang sangat pesat, yang berpengaruh terhadap meningkatnya produksi sampah, sampah menjadi problem yang sangat serius. Tempat Pembuangan Akhir atau TPA bagi masyarakat Kota Makassar merupakan suatu kebutuhan penting untuk menciptakan kenyamanan lingkungan di kota besar. Sehari saja sampah di Kota Makassar tidak dipindahkan ke TPA, maka kota akan penuh dengan sampah sehingga sangat mengganggu kenyamanan masyarakat [1].

TPA Sampah Antang Makassar yang terletak di wilayah kecamatan Antang merupakan pusat TPA bagi seluruh wilayah di Kota Makassar. Dalam operasinya TPA sampah Antang melakukan cara *open dumping*, sehingga berpotensi mencemari air tanah. Masalah yang sering timbul adalah adanya cairan air lindi. Kegiatan ini menghasilkan masalah yang berdampak terhadap lingkungan. Cairan tersebut dapat diserap oleh tanah dan sungai, sehingga dapat menurunkan kualitas air permukaan, dan sumur penduduk yang berada di sekitar TPA sampah Antang [2].

Sampah yang di hasilkan oleh TPA Sampah Antang Makassar terdiri dari sampah organik 80,71% dan sampah anorganik 9,23%. Sampah anorganik yang dihasilkan oleh TPA Sampah Antang Makassar banyak mengandung logam berat [3].

Kitosan bisa diperoleh melalui deasetilasi kitin. Kitin banyak terkandung dalam kelompok hewan *Mollusca*, *crustacea*, *arthropoda*, fungi, dan *insekta*. Salah satu sumber kitin yang banyak terdapat dialam ialah cangkang bekicot. Cangkang bekicot dapat di olah menjadi kitosan melalui proses deasetilasi. Cangkang bekicot sangat berpotensi untuk di olah sebagai bahan baku pembuatan kitin Cangkang bekicot mempunyai kadar kitin yang sangat besar yaitu pada kisaran 70-80%, sehingga dapat menghasilkan *yield* lebih besar

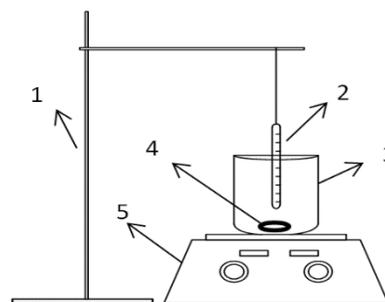
jika diproses menjadi kitosan dibandingkan dengan bahan lainnya [4]. Cangkang kering dari hewan antropoda rata-rata mengandung 20-50% kitin [5].

Indonesia sangat terkenal dan kaya dengan sumberdaya alamnya, dimana tanaman khas yang tumbuh secara bebas adalah asam jawa (*Tamarindus indica L.*) Masyarakat pada umumnya hanya di mamfaatkan sebagai pengobatan tradisional. Didalam Biji asam jawa banyak mengandung protein, karbohidrat, serta kandungan mineral yang tinggi [6].

Penelitian ini menggunakan cangkang bekicot dan biji asam Sebagai Biokoagulan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Tpa Sampah Antang Makassar. Koagulan sintetik merupakan bahan yang sering di gunakan dalam proses penjernihan air, karena mudah didapat, dan lebih ekonomis [7].

METODE PENELITIAN

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah kitosan dari cangkang bekicot (*Achatina fulica*) dan biji asam jawa (*Tamarindus indica*), NaOH, HCl, CH₃COOH, air sumur, aquades. Alat yang digunakan yaitu: statif, thermometer, beaker glass, magnetic stirrer, hotplate (tersaji pada Gambar 1), labu ukur, gelas ukur, corong, kaca arloji, kertas saring, batang pengaduk, naraca analitik, pH meter, ayakan, oven dan AAS



Gambar 1. Rangkaian Alat Isolasi Cangkang Bekicot menjadi kitosan

Keterangan:

1. Statif
2. Termometer
3. *Beaker glass*
4. *Magnetic stirrer*
5. *Hotplate*

Prosedur penelitian terdiri dari 4 tahap antara lain:

1. Preparasi Sampel Cangkang Bekicot

Cangkang bekicot dipreparasi dengan cara pencucian, pengeringan, penghancuran dan pengayakan. Isolasi kitosan dari cangkang bekicot dilakukan melalui tahap deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Sebanyak 50 gr Cangkang bekicot didproteinasi dengan larutan NaOH 2N pada perbandingan 1:6 (b/v). Campuran diaduk menggunakan magnetik stirrer dengan *hot plate* pada suhu 90°C selama 1 jam sampai konstan. Campuran dipisahkan kemudian dikeringkan di dalam oven dan diperoleh bobot 49,2461 gr. Kemudian di demineralisasi dengan menggunakan HCl 1 N dengan menggunakan perbandingan 1:12 (b/v), pengadukan dilakukan secara konstan selama 1 jam pada suhu ruangan. Campuran dipisahkan kemudian dikeringkan dengan oven dan diperoleh hasil dengan bobot 44,352 gr. Kemudian di deasetilasi pada suhu 70-80%, menggunakan NaOH 50% pada perbandingan 1:10 (b/v) lalu dipanaskan selama 90 menit. Campuran dipisahkan kemudian dikeringkan dengan oven dan diperoleh hasil dengan bobot 32,5502 gr. Proses tersebut menghasilkan kitosan dengan derajat deasetilasi 89,6584%.

2. Preparasi Sampel Biji Asam

Biji Asam di kupas dari kulitnya kemudian dipisahkan antara daging buah Asam dan Bijinya. Lalu Biji Asam di haluskan menggunakan mortal. Setelah dihaluskan kemudian Biji Asam diayak dengan ayakan 100 mesh agar didapat Biji Asam yang berbentuk bubuk.

3. Uji Koagulasi Pada Kitosan

Bubuk kitosan sebanyak 10 gr ditambahkan pada 500 ml Asam Asetat 1%. Disiapkan 5 sampel air sumur sebanyak 1 L untuk tiap sampel, kemudian ditambahkan larutan kitosan 10.000 ppm sebanyak 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, dan 25 mL, kemudian diaduk selama 15 menit dengan *magnetic stirrer*, didiamkan selama 20 menit. Setelah itu larutan tersebut disaring kemudian

diukur kadar tembaga. Pengukuran kadar tembaga (Cu) menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS) Method*.

4. Uji Koagulasi Pada Serbuk Biji Asam

Sebanyak 10 gr bubuk biji asam jawa di tambahkan pada 500 mL Aquadest. Kemudian masukkan sampel air sumur ke dalam lima gelas piala sebanyak 500 mL. Kemudian ditambahkan larutan bubuk asam jawa dengan variasi volume 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL, dan 25 mL, diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit kemudian didiamkan selama 20 menit. Setelah itu larutan tersebut disaring kemudian diukur kadar tembaga. Pengukuran kadar tembaga (Cu) menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS) Method*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian proses penjernihan air menggunakan kitosan dan biji asam melalui proses koagulasi dilakukan menggunakan bahan baku kitosan yang di ambil dari proses deasetilasi kitin [4], dan serbuk biji asam jawa. Proses koagulasi adalah merupakan proses terbentuknya flok, Penelitian tentang proses penjernihan air menggunakan proses koagulasi telah banyak dilakukan baik secara sintetik maupun yang berasal dari alam. Koagulan secara sintetik banyak digunakan dalam proses penjernihan air, karena mudah didapat, lebih ekonomis dan efisien. Tetapi menurut penelitian [8], penggunaan koagulan sintetik secara berlebihan dapat menimbulkan efek terhadap lingkungan maupun kesehatan karena koagulan tersebut tidak bersifat biodegradasi.

Proses penjernihan air menggunakan kitosan dari cangkang bekicot dan biji asam jawa. Penelitian ini menggunakan studi literatur dari beberapa penelitian terdahulu, dengan menggunakan metode koagulasi dan bahan baku kitosan dari cangkang bekicot dan biji asam. Beberapa hal penting dalam mempelajari proses penjernihan air menggunakan kitosan dan biji asam melalui proses koagulasi yaitu perbandingan antara proses koagulasi dengan beberapa proses lain dipelajari pada penelitian ini.

Menurut [8] bahwa kitosan sebagai koagulan mempunyai tingkat efektifitas dan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan koagulan PAC dan tawas dalam menjernihkan air sungai dengan konsentrasi optimum 4 ppm dan menggunakan pH 7.19. Sedangkan untuk konsentrasi optimum dengan

menggunakan PAC yaitu 12 ppm dan menggunakan pH 6.98 dan tawas 12 ppm dan menggunakan pH 6.95. Setiap kenaikan konsentrasi koagulan dari kitosan yang ditambahkan ke dalam sampel air sangat berdampak pada penurunan pH yang disebabkan oleh koagulan yang relatif bersifat asam karena pada saat pemrosesan kitosan menggunakan pelarut asam asetat.

Menurut hasil penelitian [4] Karim bahwa pada sampel tanpa penambahan larutan kitosan kadar Tembaga (Cu) sebesar 0.0296, untuk sampel dengan penambahan 2 ml larutan kitosan kadar Tembaga (Cu) sebesar < 0.010 , untuk sampel dengan penambahan 4 ml larutan kitosan kadar Tembaga (Cu) sebesar 0.0118, untuk sampel dengan penambahan 6 ml larutan kitosan kadar Tembaga (Cu) sebesar 0.0572, untuk sampel dengan penambahan 8 ml larutan Tembaga (Cu) sebesar 0.0102, untuk sampel dengan penambahan 10 ml larutan kitosan kadar Tembaga (Cu) sebesar 0.0113.

Dari hasil penelitian [9], dapat dilihat bahwa kadar Cu(II) pada sampel cenderung menurun dengan bertambahnya larutan kitosan yang digunakan. Bertambahnya volume atau massa kitosan, mengakibatkan luas permukaan kontak adsorben semakin besar. Dari Tabel 2, menunjukkan bahwa kitosan mampu menjerap Cu(II) sebesar 0,0100 mg/L atau terjadi penurunan kadar Cu(II) sebesar 82,52% pada volume 10 mL. Kitosan yang dibuat dari bekicot dapat digunakan sebagai adsorben Cu (II) pada air lindi TPA Antang Makassar. Menurut Hendrawati bahwa penggunaan biji asam jawa sebagai keagulan tidak efektif menurunkan kadar logam berat seperti Cu, Cd dan Cr.

Menurut [10], bahwa penggunaan biji asam jawa secara efektif dapat menurunkan beberapa parameter seperti, TDS, konduktivitas, TSS, maupun Coliform dengan pengaruh variable dengan menggunakan waktu pengadukan yang bervariasi yaitu: (0, 5, 10, 15, 20 dan 25) menit. Penambahan biji asam jawa (*Tamarandus indica*L), sebagai biokoagulan dengan waktu pengadukan 5 menit, berdasarkan Uji BNT nilai konduktivitas dan TDS nya dapat menurunkan nilai rerata., Sedangkan untuk parameter Coliform berada di atas standar rata-rata baku mutu yang telah ditentukan.

Menurut Septiana bahwa biji asam jawa sebagai koagulan dapat mempengaruhi persen kadar TSS pada air sungai, pada penambahan 1000 mg/l dengan ukuran partikel 100 mesh [11]. Kadar TSS

mengalami penurunan secara signifikan pada penambahan (1500, 2000 dan 2500) mg/l. Semakin tinggi Penambahan koagulan biji asan jawa mengakibatkan kondisi air semakin keruh, karena dapat meningkatkan kadar TSS dan terjadi pembentukan flok-flok dalam air yang berasal dari partikel yang tidak berinteraksi dengan partikel koloid lainnya. Semakin kecil ukuran partikel koagulan maka kekeruhan air sungai juga semakin menurun.

KESIMPULAN

Dari beberapa hasil studi literature, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses koagulasi menggunakan kitosan dan biji asam dapat di lakukan untuk memperbaiki kualitas air.
2. Proses koagulasi lebih baik dan lebih menguntungkan untuk digunakan dibandingkan proses yang lain.
3. Kitosan dari cangkang bekicot lebih efektif dan efisien untuk menjernihkan air sungai jika dibandingkan dengan penggunaan PAC dan tawas, sebagai koagulan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A Artiningsih¹, H Zubair², A.M. Imran³, and S Widodo⁴ (2020), "Distribution of Manganese Heavy Metal (Mn) in Soil Around of Antang Landfill, Makassar City, Indonesia ". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 473 (2020) 012088
- [2] Asriani (2017) 'Identifikasi Logam Tembaga (Cu) Pada Zonasi Radius 1-5 Km Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Antang Makassar Terhadap Pengaruh Kualitas Air Sumur Gali'.
- [3] A Artiningsih, H Zubair, A. M. I. And S. W. (2019a) 'Analysis Of Cobalt (Co) In The Soil Of Antang Landfill , Makassar City , South Sulawesi Province , Indonesia By Use Of Icp-Oes Analysis Of Cobalt (Co) In The Soil Of Antang Landfill , Makassar City , South Sulawesi Province , Indonesia By Use Of Icp-O', *Conference Series*. doi: 10.1088/1742-6596/1341/5/052018.
- [4] Muh. Awalul Agus, K. K. (2018) 'Pembuatan Kitosan Dari Cangkang Bekicot (Achatina Fullica) Sebagai Adsorben Pada Air Lindi Tpa Antang Makassar'.
- [5] Stevano Victor M., Bayu Andhika, I. S. (2016) 'Pemanfaatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Bekicot (Achatina Fullica) Sebagai Adsorben

- Logam Berat Seng (Zn)', *Konvers*, 5(1), Pp. 22–26.
- [7] Etik Isman Hayati, E. B. S. Dan W. S. (2016) 'Info Artikel', *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 5(2252), Pp. 1–5.
- [8] Mustafiah, D Darnengsih, Zakir Sabara, R. A. M. (2018) 'Pemanfaatan Kitosan Dari Limbah Kulit Udang Sebagai Koagulan Penjernihan Air', *Journal Of Chemical Process Engineering*, 3(1), Pp. 27–32. doi: <https://doi.org/10.33536/jcpe.v3i1.191>
- [9] Ifa, L. A. *Artiningsih* (2019) 'Pengaruh Penambahan Volume Kitosan Dari Cangkang Bekicot Terhadap Penurunan Kadar Tembaga Air Lindi Pengaruh Penambahan Volume Kitosan Dari Cangkang Bekicot Terhadap Penurunan Kadar Tembaga Air Lindi', *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 18(April), Pp. 109–113. doi: 10.26874/Jt.Vol18no2.
- [10] Septiana, H., Syauqi, A. And Laili, S. (2015) 'Lama Waktu Pengadukan Suspensi Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Terhadap Parameter Lingkungan Air Sumur', *Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 1(1), Pp. 9–18.
- [11] Ayu, F. And Agung, T. (2016) 'Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Sebagai Koagulan Alternatif Dalam Proses Pengolahan Air Sungai', *Teknik Lingkungan*, 7(2), Pp. 85–91.