JOICHE
Journal of Industrial Process and Chemical Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/JOICHE

Efektivitas Penambahan Biji Asam Jawa sebagai Biokoagulan Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Perikanan

Ro'du Dhuha Afrianisa[1],Erlinda Ningsih[2]
[1]Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia
[2]Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arif Rahman Hakim No. 100 Surabaya, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
64 – 69

Tanggal penyerahan:
21 November 2021

Tanggal diterima:
10 Desember 2021

Tanggal terbit:

31 Desember 2021

EMAIL

*[1]rodu@itats.ac.id
[2]erlindaningsih84@itats.ac.id
*coressponding author

ABSTRACT

The liquid waste of the fishing industry has a fairly high content of TSS, BOD, and COD. Treatment of this waste needs to be done before the waste can be discharged into the environment. Coagulation and flocculation is one way to reduce the content of TSS, BOD, and COD in the waste. This study aims to determine the effect of adding biocoagulants in reducing the levels of BOD, COD, and TSS in fishery industry wastewater. The coagulation-flocculation process was evaluated by varying the amount of addition of coagulant and the speed of stirring using a jartest. Coagulant is prepared by grinding, drying and sifting the tamarind powder. In the addition of 1 g/L coagulant with fast stirring speed of 120 rpm for 1 minute then followed by slow stirring of 40 rpm for 3 minutes, the optimum results were obtained which were able to reduce BOD levels up to 76.77%, COD by 78.10%, and TSS by 54.02 %.

Keywords: *effectiveness, acid, biocoagulants, waste, fishery*

ABSTRAK

Limbah cair industri perikanan memiliki kandungan TSS, BOD, dan COD yang cukup tinggi. Pengolahan terhadap limbah ini perlu dilakukan sebelum limbah dapat dibuang ke lingkungan. Koagulasi dan flokulasi merupakan salah satu cara untuk menurunkan kandungan TSS, BOD, dan COD pada limbah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan biokoagulan dalam menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS pada air limbah industri perikanan. Proses koagulasi-flokulasi dievaluasi dengan memvariasikan jumlah penambahan koagulan dan kecepatan pengadukan dengan menggunakan alat jartest. Koagulan disiapkan dengan cara menghaluskan, mengeringkan dan mengayak serbuk biji asam. Pada jumlah penambahan koagulan 1 gr/L dengan kecepatan pengadukan cepat 120 rpm selama 1 menit kemudian dilanjutkan dengan pengadukan lambat

40 rpm selama 3 menit diperoleh hasil optimum yang mampu menurunkan kadar BOD hingga 76,77 %, COD sebesar 78,10 %, dan TSS sebesar 54,02 %.

Kata kunci: *efektivitas, asam, biokoagulan, limbah, perikanan*

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan salah satu industri terbesar di Indonesia yang memiliki jumlah limbah cukup tinggi yakni sekitar 20-30 persen. Salah satu jenis limbah perikanan adalah air bekas cucian ikan yang memiliki dampak negatif bagi lingkungan jika langsung dibuang tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu, sehingga banyak menimbulkan pencemaran seperti bau busuk, menimbulkan pencemaran perairan, mengganggu kehidupan organisme tertentu, menimbulkan organisme pathogen, sehingga dapat menimbulkan penyakit.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 06 tahun 2007, parameter penting limbah cair industri perikanan yang dipakai sebagai indikator pencemaran lingkungan adalah : pH, DO, BOD, COD, minyak/lemak, amonia, sulfida, TSS, klor bebas, serta debit air limbah industri yang dihasilkan dalam proses produksi. Menurut penelitian terdahulu, kadar beban pencemar berupa COD,BOD, dan TSS pada limbah industri hasil perikananterukur lebih besar dari beban pencemaran maksimum menurut Keprmen LH No. 06 tahun 2007, sedangkan pH dan kadar minyak/lemak masih memenuhi syarat atau masih berada di bawah batas maksimum tersebut (Sahubawa, 2011).

Metode koagulasi merupakan metode pengolahan limbah secara kimia yang cukup sering diterapkan pada pengolahan limbah cair. Jenis koagulan yang biasa dipakai adalah alumunium sulfat (tawas), PAC, natrium hidroksida, soda abu, soda api, ferri sulfat, dan ferri klorida. Penggunaan koagulan sintetis memiliki beberapa kerugian, diantaranya adalah bahan kimia sebagai koagulan relatif cukup mahal dan tidak semua daerah menjual bahan kimia tersebut.Beberapa studi melaporkan bahwa aluminium, senyawa alum, dapat memicu penyakit Alzheimer (Hendrawati dkk,2013). Menurut Hendrawati, dkk (2013), monomer beberapa polimer organik sintetik seperti PAC dan Alum memiliki sifat neurotoksisitas. Sehingga perlu adanya koagulan alternatif yang ramah lingkungan. Koagulan alternatif yang bisa dimanfaatkan koagulan yang berasal dari bahan – bahan alami atau biasa disebut biokoagulan.

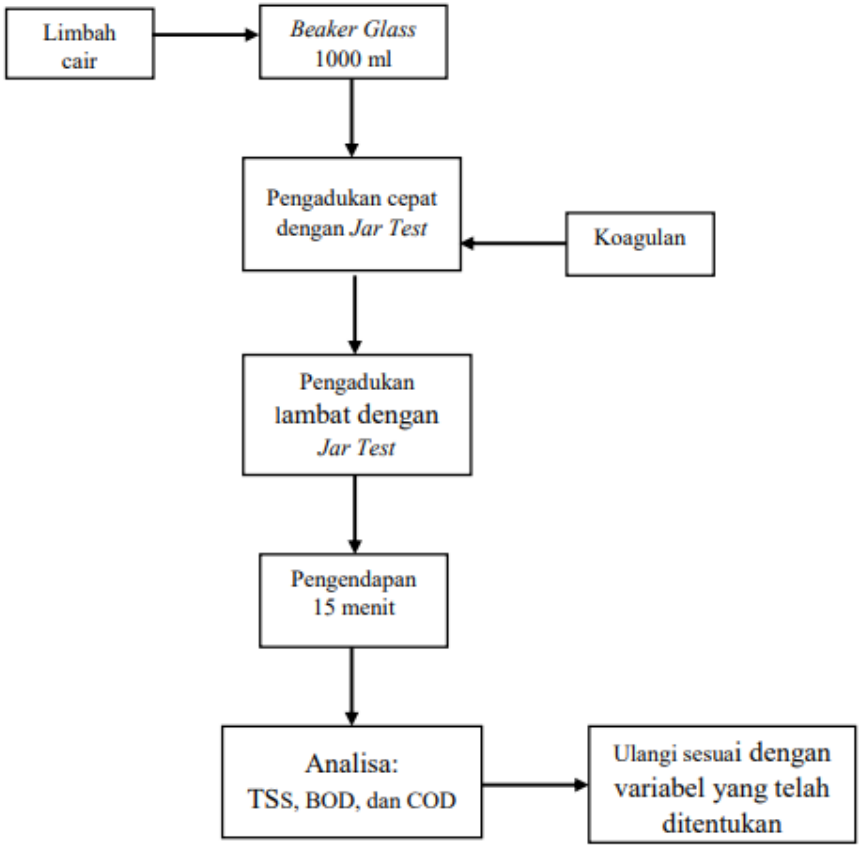
Penelitian mengenai biokoagulan pada pengolahan limbah telah banyak dilakukan. Penelitian biji kelor sebagai biokoagulan dilakukan oleh Purnomo, dkk (2012), yang menyimpulkan bahwa biji kelor dapat digunakan sebagai biokoagulan untuk mengolah limbah industri tempe. Riko, dkk (2013) menyimpulkan bahwa biji kelor mampu menurunkan turbiditas 89,42 %, TSS 98,73 %, dan COD 69,58 % dengan jumlah penambahan koagulan 3000 mg/L pada limbah cair industri tahu.

Salah satu biokoagulan yang juga sering digunakan adalah biji asam jawa. Biji asam jawa mampu menurunkan turbiditas dan COD pada limbah cair industri detergen [3]. Serbuk biji asam jawa dapat digunakan sebagai koagulan alami untuk menurunkan kadar turbiditas pada air limbah [6]. Pada penelitian lainnya juga disebutkan bahwa biji asam jawa mampu menurunkan kadar TSS pada limbah cair tahu dengan tingkat keefektifan 96,51% padajumlah penambahan koagulan 3 g serbuk asam jawa pada 1 liter sampel limbah cair tahu [10]. Selain itu, biji asam jawa dengan jumlah penambahan koagulan 0,009% juga dapat memperbaiki kualitas air tanah dengan penurunan turbiditas 92,03% [5]. Sehingga studi kali ini akan mempelajari efektifitas biji asam jawa sebagai biokoagulan pada limbah cair industri perikanan terhadap penurunan BOD, COD, dan TSS.

METODE

Biji asam yang akan digunakan dilakukan pretreatmen yaitu dikeringkan hingga kadar air ±10% sekitar 3 hari di bawah matahari. Biji asam yang sudang kering dihaluskan sehingga diperoleh ukuran 100 mesh. Beaker glass dengan 1000 ml limbah cair untuk tiap beaker glass.

Serbuk biji asam jawa pada tiap beaker glass masing – masing sebanyak1, 3,5,7, dan 9g/L air limbah. Pengadukan alat jar test dengan kecepatan 120 rpm selama 1 menit, dilanjutkan pengadukan lambat dengan kecepatan 40 rpm selama 3 menit, kemudian didiamkan selama 15 menit. Sampel selanjutnya dilakukan analisa COD, BOD, dan TSS. Langkah penelitian dijabarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Proses Koagulasi-Flokulasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jumlah Penambahan Koagulan terhadap *Removal* BOD

Pada gambar 2 memperlihatkan bahwa semakin banyak penambahan koagulan maka semakin kecil nilai removal BOD. Hal tersebut disebabkan karena terlalu banyak biji asam jawa yang ditambahkan maka semakin banyak penambahan zat organik yang terkandung dalam serbuk biji asam jawa, sehingga menambah kebutuhan oksigen untuk oksidasi. Jumlah penambahan koagulan biji asam jawa yang terlalu banyak mengakibatkan kemampuan penurunan kadar BOD limbah cair industri perikanan menjadi jenuh.

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa *removal* BOD terbesar terdapat pada jumlah penambahan koagulan serbuk biji asam jawa 1 gram/liter limbah baik pada kecepatan pengdukan 80, 100, maupun 120 rpm yaitu masing – masing sebesar 70,03 %; 73,82%; dan 76,77 %. Nilai BOD awal pada limbah cair perikanan sebesar 414,20 ppm dapat diturunkan hingga 96,21 ppm. Hal ini berhubungan dengan kandungan senyawa protein yang terkandung dalam biji asam jawa yang memiliki sifat polyelektrolit yang mampu mengikat senyawa organik yang terdapat dalam limbah sehingga kebutuhan oksigen semakin berkurang [5].

Pengaruh Jumlah penambahan koagulan Terhadap *Removal* COD

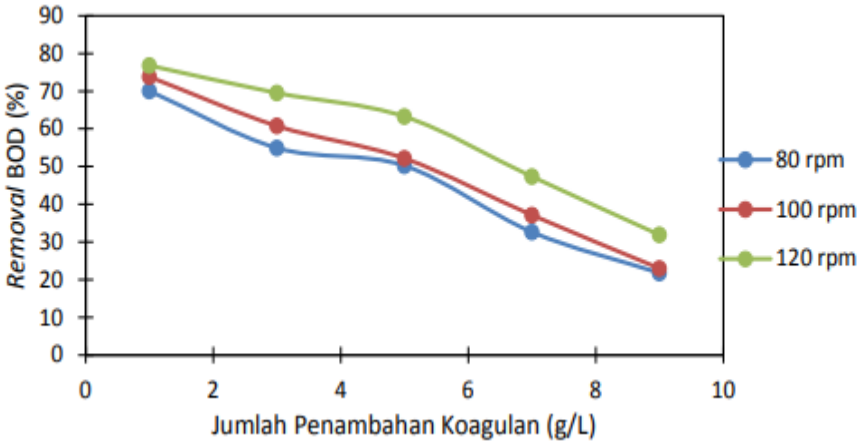
Pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa jumlah penambahan koagulan terbaik dalam penurunan konsentrasi COD adalah 1 gram/l. Konsentrasi COD pada limbah cair perikanan sebelum *treatment* sebesar 924,5 ppm mampu diturunkan hingga 202,5 ppm atau sebesar 78,10 %.

Penurunan kadar COD dapat terjadi karena biji asam jawa memiliki kandungan senyawa protein yang bersifat sebagai polielektrolit yang mampu mengikat senyawa organik yang terdapat dalam limbah sehingga kebutuhan oksigen semakin berkurang. Penambahan koagulan yang berarti konsentrasi polielektrolit yang semakin banyak akan mengakibatkan berkurangnya kestabilan koloid dan akan mengurangi gaya tolak menolak antara partikel, hal ini menunjang proses pengendapan(Hendrawati,dkk 2013). Ekstrak biji asam jawa terkandung ion-ion logam seperti Ca, Mg dan Fe3+. Reaksi yang terjadi dalam proses ini adalah :

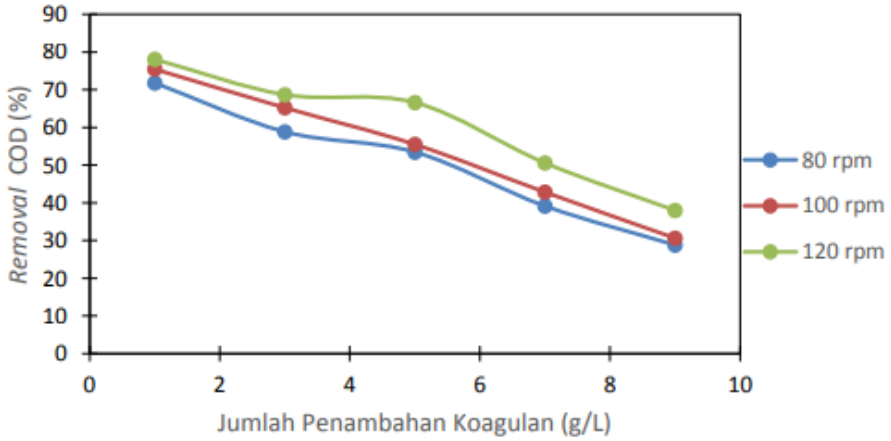
$$\text{Air Limbah} + Ca^{2+} + H_2O \rightarrow Ca(OH)_{2\downarrow} + H^+$$

$$\text{Air Limbah} + Fe^{3+} + H_2O \rightarrow Fe(OH)_{\downarrow} + H^+$$

Dalam reaksi tersebut, limbah mengandung bahan organic yang memiliki muatan negative sehingga dapat berikatan dengan ion-ion positif yang dimiliki oleh koagulan. Sesuai PERMEN LH No. 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan hasil perikanan, hasil optimum yang dicapai sebesar 202,5 ppm belum memenuhi baku mutu limbah cair industri perikanan untuk parameter COD dimana ambang batas effluent sebesar 200 mg/l.



Gambar 2. Pengaruh Penambahan Koagulan terhadap *Removal* BOD



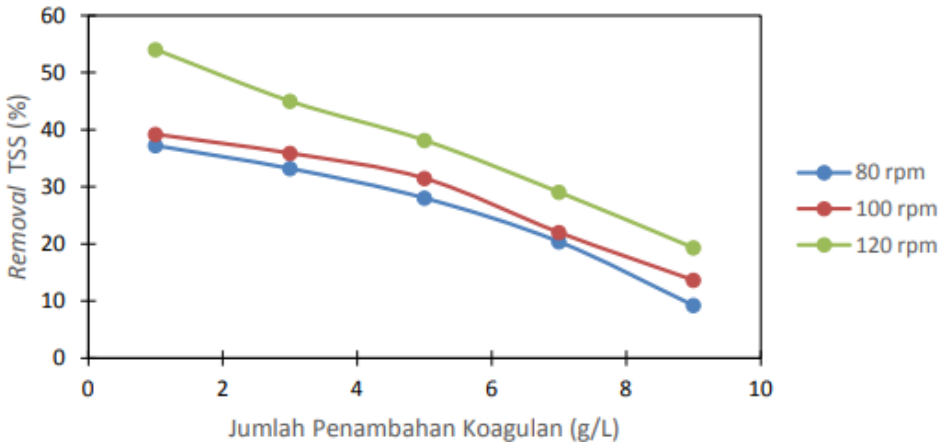
Gambar 3. Pengaruh Penambahan Koagulan terhadap *Removal* COD

Pengaruh Jumlah Penambahan Koagulan terhadap Removal TSS

Pada gambar 4 tersebut memperlihatkan bahwa semakin banyak penambahan koagulan maka semakin kecil nilai *remova*l TSS. Hal tersebut disebabkan karena terlalu banyak biji asam jawa yang ditambahkan maka kemampuan serbuk biji asam jawa dalam menurunkan TSS

semakin menurun atau bisa disebut jenuh, karena semakin banyak koagulan yang ditambahkan maka koagulan yang tersisa justru akan mengotori larutan yang ada [8] Semakin banyak penambahan jumlah koagulan biji asam jawa maka warna limbah cair semakin berwarna kemerahan, hal ini terjadi karena kulit biji asam jawa yang memiliki warna kemerahan. Sehingga dalam hal ini biji asam jawa kurang efektif untuk digunakan karena memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang ke badan air.

Jumlah penambahan koagulan terbaik pada penurunan TSS adalah sebesar 1 g/ L yang mampu menurunkan nilai TSS hingga 54,03 %. Penurunan TSS yang terjadi disebabkan partikel-partikel serbuk biji asam jawa yang mampu mengikat ion-ion positif dari limbah cair cair industri perikanan menjadi mengumpul dan cepat mengendap [10].



Gambar 4. Pengaruh Penambahan Koagulan terhadap *Removal* TSS

KESIMPULAN

Semakin banyak jumlah penambahan koagulan biji asam jawa pada proses koagulasi limbah cair industri perikanan maka *removal* BOD, COD, dan TSS semakin kecil. Biji asam Jawa efektif menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS yang terkandung dalam limbah cair perikanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat berlangsung atas dukungan pihak YPTS dan Jurusan Teknik Kimia ITATS.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Angraini, S., Pinem, JA, Saputra, E., 2016. Pengaruh Kecepatan Pengadukan danTekanan Pemompaan pada Kombinasi Proses Kuagulasi dan Membran Ultrafiltrasi dalam Pemgolahan Limbah Cair Industri Karet. Jom FTEKNIK Volume 3 No. 1. Pekanbaru : Universitas Riau

[2] Anonim. 2013..koflokkoagulasi-flokulasi. Diakses tanggal 09 Desember 2016 jam 16.40.https://himka1polban.files.wordpress.com/2013/07/koflokkoagulasi-flokulasi.doc.

[3] Ayangunna, RR., Giwa, SO., Giwa, A., 2016. Coagulation-Flocculation Treatment of Industrial Wastewater Using Tamarind Seed Powder. International Journal of ChemTech Research. Vol.9, No.05 pp 771-780, 2016

[4] Enrico, B., 2008. Pemanfaatan Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) sebagai Koagulan Alternatif dalam Proses Penjernihan Limbah Cair Industri Tahu. Tesis. Medan: Universitas Sumatera Utara

[5] Hendrawati, Syamsumarsih, D., Nurhasni., 2013. Penggunaan Biji Asam

Jawa(Tamarindus indica L.) dan Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L.) sebagai Koagulan Alami dalam Perbaikan Kualitas Air Tanah. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung

[6] Madhavi, TP., Rajkumar, R., 2013. Utilisation Of Natural Coagulant For Reduction Of Turbidity From Waste water. International Journal of ChemTech Research. Vol.5, No.3, pp 1119-1123

[7] PERMEN LH No. 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan hasil perikanan

[8] Ramadhani, G. Dan Moesriati, A., 2013. Pemanfaatan Biji Asam Jawa (Tamarindusindica) sebagai Koagulan Alternatif dalam Proses Menurunkan Kadar COD dan BOD dengan Studi Kasus pada Limbah Cair Industri Tempe. Jurnal Teknik Kimia POMITS Vol. 2, No. 1. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

[9] Sjafei, A., 2002. Studi mengenai Karakteristik dan Proses Pengolahan LimbahCair Industri Hasil Perikanan.Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor

[10] Wati, DA., Kasjono, HS., Astuti, D., 2014. Keefektifan Penambahan Koagulan Biji Asam Jawa (Tamarindus Indica) untuk Menurunkan Kadar Total Suspended Solid (TSS) pada Limbah Cair Tahu. Publikasi Ilmiah. Surakarta: Universitas Surakarta