**PENGARUH PENAMBAHAN BITTERN PADA LIMBAH CAIR DARI PROSES PENCUCIAN INDUSTRI PENGOLAHAN IKAN**

**Dian.Yanuarita P1\*, Shofiyya Julaika 2, Abdul Malik3, Jose Londa Goa4**

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jl. Arief Rachman Hakim No. 100, Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur 60117,   
Telp 031 5945043, Fax 031 5994620.

***ABSTRACT***

*Waste water from washing processes in fish processing industry contains TSS, BOD and COD whose concentration exceed the limit standard. Accordingly, it needs tobe first treated bore being disposed to the water drainages. This research was to indentify the effectineness of bittern reduce the content of TSS in waste water. Bittern contains magnesium, with high power ion that can be used as coagulant. The research was initiated by conditioning the waste water to reach pH 11. The bittern was added by 10%, 20%, 30% and 40% of the waste water volume. Next, a jartest was exercised with stirring speed 100 rpm for 3 minutes. The best result was attained from 30-minute stirring with 40% coagulant application, yielding TSS 80 mg/L, BOD 48,63 mg/l and COD 93.50 mg/L.*

***Keywords*** *: bittern, coagulant, fish processing waste water*

**ABSTRAK**

Limbah cair proses pencucian pada industri pengolahan ikan mengandung TSS, BOD, COD yang kadarnya melebihi baku mutu, maka dari itu diperlukan pengolahan sebelum dibuang ke badan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *bittern* dalam menurunkan kadar TSS limbah cair. *Bittern* mengandung magnesium dengan kekuatan ion yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai koagulan. Penelitian ini diawali dengan mengkondisikan limbah cair agar mempunyai pH 11, kemudian ditambahkan *bittern* sebanyak10%, 20%, 30%, dan 40% dari *volume* limbah cair yang digunakan. Selanjutnya dilakukan proses *jartest,* dengan kecepatan pengadukan awal 100 rpm selama 3 menit, dilanjutkan dengan pengadukan lambat 50 rpm selama 15, 30, 45, 60, dan 75 menit. Hasil terbaik diperoleh pada waktu pengadukan 30 menit dengan penambahan koagulan sebesar 40% dengan hasil akhir TSS 80 mg/L, BOD 48,63 mg/L, COD   
93,50 mg/L.

**Kata Kunci :** *bittern,* koagulan, limbah cair pengolahan ikan

**PENDAHULUAN**

Salah satu jenis industri yang berkembang saat ini adalah industri pengolahan ikan. Hal ini dikarenakan jumlah produk olahan hasil perikanan dalam kurun waktu pada tahun 2010-2014 meningkat sebesar 6,35% per tahun, yakni 4,2 juta ton pada tahun 2010 menjadi 5,37 juta ton pada tahun 2014. Dengan meningkatnya produk pengolahan ikan yang dihasilkan maka limbah cair yang dihasilkan akan semakin meningkat. Limbah cair ini jika tidak ditangani secara baik akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, karena masih mengandungan zat padat terlarut dan tersuspensi, baik berupa zat organik maupun anorganik sehingga perlu dilakukan penurunan kadar zat padat tersebut, sehingga ketika dibuang ke badan air telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Penurunan kadar zat padat tersuspensi dapat dilakukan melalui proses koagulasi dan flokulasi dengan menambahkan koagulan. salah satu koagulan alami. salah satu koagulan alami yang dapat dipergunakan adalah *Bittern*. *Bittern* merupakan hasil samping dari pembuatan garam rakyat dan selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi dalam pengolahan limbah cair industri khususnya industri pengolahan ikan. Dimana *bittern* dapat digunakan sebagai koagulan limbah cair industri pada pengolahan ikan serta dapat meningkatkan nilai jual *bittern*.

**TINJAUAN PUSTAKA**

Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel-partikel yang tidak dapat diendapkan langsung secara gravitasi, menjadi partikel yang lebih besar sehingga bisa diendapkan dengan jalan menambahkan bahan koagulan atau suatu proses dimana zat kimia seperti garam Fe dan Al, ditambahkan kedalam limbah cair untuk merubah bentuk zat-zat kotoran. Koagulan adalah bahan kimia yang berfungsi sebagai pengikat partikel-partikel penyebab kekeruhan terhadap air agar terjadi gumpalan atau flok yang mudah diendapkan, koagulan ditambahkan kedalam air guna menyempurnakan proses koagulasi. Secara umum koagulan berfungsi untuk;

1. Mengurangi kekeruhan akibat adanya partikel koloid anorganik maupun organik.
2. Mengurangi warna yang diakibatkan oleh partikel koloid di dalam air.
3. Mengurangi rasa dan bau yang diakibatkan oleh partikel koloid didalam air.

Flokulasi merupakan suatu proses pengumpalan partikel-partikel terdestabilisasi yang bertumbuhkan agregat sehingga terbentuk flok dengan ukuran yang memungkinkan dapat dipisahkan oleh sedimentasi dan filtrasi. Penambahan flokulan menyebabkan terjadi penetralan muatan kemudian bergabung bersama membentuk flok sehingga akhirnya dapat diendapkan. Flokulan berfungsi sebagai pembentuk partikel yang lebih besar/flok. Pada proses koagulasi diperlukan tahap-tahap proses berikut :

1. Pembentukan inti endapan atau bisa disebut pada tahap pengadukan cepat *(rapid mix).* Pada tahap ini dibutuhkan koagulan, yang fungsinya akan terjadi reaksi penggabungan koagulan dengan zat-zat yang ada dalam limbah cair. Dalam hal ini *bittern* sebagai bahan koagulan. Koagulan pada tahap ini mutlak diperlukan pengadukan dan pengaturan pH. Pengadukan ini berlangsung pada 60-100 rpm selama 1-3 menit, pH yang diperlukan bergantung pada jenis koagulan yang digunakan. Dalam hal ini pH kondisi proses penggunaan *bittern* adalah 11.
2. Tahap flokulasi, yaitu penggabungan inti-inti endapan menjadi molekul besar (flok). Flokulasi dapat dilakukan dengan pengadukan lambat sekitar 40–50 selama 15-90 menit. Pengadukan yang terlalu cepat dapat merusak flok-flok yang terbentuk.
3. Tahap pemisahan flok dari cairan. Flok yang terbentuk selanjutnya dipisahkan dari cairannya, yaitu dengan cara diendapkan atau diapungkan, hingga diperoleh lumpur kimia

Koagulan yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah *bittern*, dimana *bittern* merupakan hasil samping yang diperoleh dari proses produksi garam rakyat. *Bittern* sendiri memiliki kandungan mineral seperti Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalsium (Ca), serta garam-garam seperti CaCl2, MgCl2, MgSO4, dan NaCl. Dalam penelitian sebelumnya diketahui bahwa *bittern* dapat dimanfaatkan sebagai koagulan, baik dalam pembuatan tahu dan pada pengolahan limbah cair industri. Dengan kandungan Magnesium pada *bittern* dapat digunakan sebagai koagulan pada limbah cair, karena memiliki kekuatan ion yang tinggi yaitu 4,05x10-2 salinity0,8. (Wang dan Chen, 1983), sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sutiyono, yang memanfaatkan *bittern* sebagai koagulan pada limbah cair industri kertas sehingga diperoleh nilai TSS terendah diperoleh pada penambahan volume *bittern* 4 ml dengan waktu pengadukan 75 menit. Selain penurunan nilai TSS, % Recovery TSS yang diperoleh juga cukup tinggi yaitu 94,95 %. Untuk pH akhir mengalami penurunan dari 11 menjadi 8. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari penelitian sebelumnya dan untuk mengetahui efektivitas *bittern* sebagai koagulan pada limbah cair industri pengolahan ikan dan nilai akhir TSS air limbah maka dalam penelitian ini kita lakukan penambahan persen volume *bittern* terhadap volume limbah:10%, 20%, 30%, dan 40%.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini diawali dengan menganalisis kandungan TSS, COD dan BOD yang terkandung pada limbah cair, setelah itu dilakukan penambahan *bittern* padalimbah cair tersebut. adapun prosedur penelitian yang dilakukan ditunjukan pada **Gambar1.**



**Gambar 1** Skema Penelitian Pembahasan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada awal penelitian, dilakukan analisis awal untuk mengetahui kondisi dari limbah cair yang digunakan*.* Hasil analisis awal limbah cair pengolahan ikan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1** Hasil Analisis Limbah Cair Pengolahan Ikan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sampel Awal** | **Hasil Analisis Limbah Cair Pengolahan Ikan** | **Baku Mutu** |
|
| BOD (mg/L) | 204,77 | 100 |
| COD (mg/L) | 369,59 | 150 |
| TSS (mg/L) | 500 | 30 |
| pH | 4 | 6,0-9,0 |

Berdasarkan **Tabel 1** hasil analisis awal limbah cair tersebut melebihi baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 sehingga perlu dilakukan pengolahan agar limbah cair tersebut tidak mencemari lingkungan saat dibuang ke badan air.

**Pengaruh Penambahakan *Bittern* Terhadap TSS, BOD, dan COD Limbah Cair**

Pengaruh penambahan volume *bittern* terhadap kadar TSS dengan variabel waktu pengadukan 15, 30, 45, 60, dan 75 menit, dapat dilihat pada **Gambar 2.** Pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa terjadi penurunan TSS ketika limbah cair ditambahkan *bittern*. Kadar TSS pada limbah cair pengolahan ikan mengalami penurunan seiring dengan penambahan volume *bittern*. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak *bittern* yang ditambahkan maka semakin banyak ion magnesium yang terkandung dalam *bittern* manarik bahan-bahan organik dan anorganik seperti karbohidrat, protein dan lemak sehingga terjadinya destabilitas koloid yang ada pada limbah cair. Ion magnesium ini mempunyai kemampuan mendestabilisasi koloid dengan cara menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid yang ada pada limbah cair pengolahan ikan sehingga terbentuk inti gumpalan (inti flok). Selanjutnya inti flok akan ditutupi partikel-partikel koloid yang ada pada limbah cair sehingga membentuk flok dengan ukuran yang lebih besar sehingga mudah mengendap.

**Gambar 2** Pengaruh Volume *Bittern* Terhadap Kadar TSS Limbah Cair.

Pada penambahan 10% *bittern* ke dalam limbah cair pada waktu pengadukan 15 menit mengalami penurunan dari 500 mg/L menjadi 310 mg/L, penurunan TSS disebabkan karena ketika *bittern* ditambahkan disertai pengadukan cepat selama menyebabkan pergerakan partikel-partikel koloid yang ada dalam limbah cair bereaksi dengan *bittern* secara cepat sehingga jumlah koagulan-flokulan yang ada dalam *bittern* bereaksi dengan partikel-partikel solid sangat banyak menyebabkan nilai TSS menurun, hal ini juga terjadi pada penambahan *bittern* sebanyak 20%, 30%, 40%, dan 50%.

Selain dapat menurunkan TSS, penambahan *bittern* dapat menurunkan BOD dan COD hal ini dapat dilhat pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**

**Gambar 3** Pengaruh Volume *Bittern* Terhadap Kadar BOD Limbah Cair

**Gambar 4** Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Kadar COD limbah cair.

Pada saat penambahan volume *bittern* sebanyak 10% dengan waktu pengadukan 15 menit terjadi penurunan nilai BOD awalnya 204,77 mg/L menjadi 175,25 mg/L atau mengalami penurunan 14,41% sedangkan penurunan COD awal dari 369,59 mg/L menjadi 285,20 mg/L atau mengalami penurunan COD sebesar 22,83%. Penurunan COD dan BOD ini disebakan karena zat-zat organik dan anorganik pada limbah cair pengolahan ikan ikut terdestabilisasi sehingga ikut menggumpal menjadi flok-flok sehingga semakin banyak *bittern* ditambahkan maka nilai BOD dan COD akan turun.

Selain dosis penambahan *bittern* sebagai koagulan, lama pengadukan juga berpengaruh pada nilai akhir TSS, COD dan BOD.

**Pengaruh Lama Pengadukan Terhadap TSS, BOD, dan COD Limbah Cair**

Lama pengadukan pada proses koagulasi juga berpengaruh pada penurunan kadar TSS dalam limbah cair. Hal ini ditunjukkan pada **Gambar 5**.

Pada penambahan volume *bittern* 10% dengan lama pengadukan 15 menit menghasilkan 310 mg/L, sedangkan pada waktu 75 menit menghasilkan 300 mg/L. Secara garis besar dapat dilihat bahwa lama waktu pengadukan menyebabkan penurunan TSS tetapi tidak seterusnya. Hal ini dapat dilihat **Gambar 5** menunjukan adanya penyimpangan nilai TSS pada penambahan 30% dan 40% volume *bittern* mengalami kenaikan TSS. Kecenderungan ini terjadi pada variable 40% volume *bittern* dengan lama pengadukan 60 menit dan pada variabel 30% dengan waktu pengadukan 75 menit. Hal ini dapat terjadi karena pada kondisi tertentu, suatu sistem yang telah didestabilisasi dan membentuk agregat dapat menjadi stabil kembali pada agitasi (pengadukan) yang berlebihan dan mengakibatkan adanya flok-flok yang pecah dan larut kembali dalam limbah cair. (Weber 1972 dalam Yuliati 2006). Hal ini juga mempengaruhi hasil COD dan BOD, hal ini dapat dilihat pada **Gambar 6** dan **Gambar 7**

**Gambar 5** Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Kadar TSS Limbah Cair

**Gambar 6** Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Kadar COD limbah cair.

**Gambar 7** Pengaruh Volume *Bittern* Terhadap Kadar BOD Limbah Cair

Pada **Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukan bahwa pada** waktu pengadukan 15 menit dengan penambahan volume *bittern* 40% menghasilkan nilai COD sebasar   
101,22 mg/L dan nilai BOD sebesar 53,42 mg/L . Pada waktu pengadukan 30 menit dengan penambahan volume *bittern* 40% menghasilkan kadar COD sebasar 93,50 mg/L dan nilai BOD sebesar 48,63 mg/L. Pada waktu pengadukan 45 menit dengan penambahan volume *bittern* 40% menghasilkan COD sebasar 95,49 mg/L dan nilai BOD sebesar 49,16 mg/L. Pada lama pengadukan 45 menit nilai COD dan BOD mulai menunjukan peningkatan kembali. Pada waktu pengadukan 60 menit dengan penambahan volume *bittern* 40% menghasilkan kadar COD sebasar 97*,*23 mg/L. Pada waktu pengadukan 75 menit dengan penambahan volume *bittern* 40% menghasilkan kadar COD sebesar 97,11 mg/L. Pada waktu 15-30 menit, limbah cair mengalami penurunan kadar COD. Penurunan ini disebabkan pada waktu tersebut flok-flok kecil bergabung menjadi lebih besar sehingga mudah mengalami pengendapan. Pada waktu 45-60 menit mengalami kecenderungan kenaikan nilai COD dan BOD, hal ini disebabkan flok-flok yang sudah bergabung terpecah kembali sehingga koloid-koloid yang mengandung bahan organik dan anorganik kembali menjadi stabil.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bawah, *bittern* mampu bekerja secara optimum sebagai koagulan pada:

1. Limbah cair pengolahan ikan ketika ditambahkan *bittern* akan mengalami penurunan kadar TSS, Selain itu penambahan *bittern* juga mampu menurunkan kadar COD dan BOD.
2. Hasil terbaik pada penelitian ini didapat variabel penambahan 40% volume *bittern* dengan lama waktu pengadukan 30 menit kedalam limbah cair, dengan menghasilkan kadar TSS 80 mg/L atau mengalami penurunan 84%, sedangkan kadar COD 93,50 mg/L atau mengalami penurunan 74,70% dan kadar BOD 48,63 mg/L atau mengalami penurunan 76,25%.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Hidayah M, Nur A, 2016. “*Pembuatan MgCl2 dari Bittern*”. Penelitian Jurusan Teknik

Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITATS.

1. Metcalf & Eddy, 1991, *“Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse”***,** 2nd

edition, McGraw - Hill, Inc., Singapore.

1. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013*.* Baku mutu air limbah untuk

industri pengolahan hasil perikanan.

1. Sutiyono. 2006. “*Pemanfaatan Bittern sebagai Koagulan pada Limbah Cair*

*Industri Kertas”*. Jurnal Teknik Kimia Vol. 1, No. 1, September 2006.

1. Suwarno Judjono dan Nelson Sembiring, 2002. “Konsentrasi Mineral Makro Didalam

Air Tua di Berbagai Ladang Garam di Kabupaten Sampang, Pamekasan, dan

Sumenep

1. Tjatoer Welasih. 2008. Penurunan BOD dan COD Limbah Industri Kertas dengan Air

Laut sebagai Koagulan. Jurnal Teknik Kimia UPN “VETERAN” Jatim, Vol. 4, No. 2, Februari 2008.