



**PENGARUH PEMBUBUHAN TAWAS SEBAGAI KOAGULAN TERHADAP
PENURUNAN BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND AIR LIMBAH TAHU DI DUSUN
BUNSYAFAAH DESA PUYUNG KECAMATAN JONGGAT LOMBOK TENGAH**

***THE EFFECT OF ALUME PLANTING AS A COAGULAN ON THE DECREASE OF
BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND TOUCH WASTE WATER IN PUYUNG VILLAGE,
JONGGAT SUB-DISTRICT, LOMBOK TENGAH DISTICT***

Wafak Aprilianti¹, Wahyudin²*

^{1,2} Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL) Mataram

*Korespondensi: wahyudin.mts@gmail.com

ABSTRAK

Air limbah industri tahu memiliki angka Biological Oxygen Demand antara 1070-2600 mg/l, padatan tidak terlarut antara 2100-3800 mg/l dan Ph antara 4,5 - 5,7. Air limbah tersebut dihasilkan dari ± 875 L per 35 kg bahan baku kedelai koagulasi/floakulasi adalah proses penggumpalan partikel-partikel halus yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi, menjadi partikel yang lebih besar sehingga bisa diendapkan dengan jalan menambahkan koagulasi. Dalam prinsip pengolahan air, bahan koagulan yang sering digunakan adalah tawas ($Al_2(SO_4)_3$). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui adakah pengaruh pembubuhan tawas sebagai koagulan terhadap penurunan BOD air limbah tahu di Desa Puyung Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah. Hasil penelitian didapatkan hasil BOD awal air limbah tahu yang belum dibubuhi tawas 6020 mg/l sedangkan pada perlakuan variasi dosis tawas 2 gr/l hasil pengujiannya adalah 5860 mg/l, pada perlakuan dosis tawas 4 gr/l hasil pengujiannya adalah 5680 mg/l dan pada variasi dosis tawas 8 gr/l hasil pengujiannya 5935 mg/l sehingga belum ditemukan nilai signifikan terhadap pengaruh pembubuhan tawas sebagai koagulan terhadap penurunan BOD air limbah tahu di Desa Puyung Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah. Disarankan bagi instansi terkait seperti badan lingkungan hidup, dinas kesehatan, sebaiknya memberikan himbauan dan penyuluhan tentang cara pengolahan limbah sebelum dibuang ke badan air, serta langkah baik apabila memasukan ke dalam program kerja, dan bagi masyarakat sebainya sebelum limbahnya di buang ke sungai seb, sebaaiknya diberikan tawas untuk mengurangi BOD yang ada dalam air limbah, serta bagi peneliti lain sebaiknya meneliti dosis selanjutnya sehingga didapatkan dosis optimal dalam menurunkan BOD air limbah tahu.

Kata kunci : Air Limbah Tahu, Koagulan, Tawas, BOD

ABSTRACT

Tofu industrial wastewater has Biological Oxygen Demand numbers between 1070-2600 mg / l, undissolved solids between 2100-3800 mg / l and Ph between 4.5 - 5.7. The waste water is produced from \pm 875 L per 35 kg of raw material for soybean coagulation / floakulation is a process of coagulating fine particles that cannot be precipitated by gravity, into larger particles so that they can be deposited by adding coagulation. In the principle of water treatment, the coagulant material that is often used is alum ($AL_2(SO_4)_3$). The research objective was to determine whether there was an effect of adding alum as a coagulant to reduce BOD of tofu waste water in Puyung Village, Jonggat District, and Lombok Tengah Regency. The results showed that the initial BOD of tofu wastewater that had not been spiked with alum was 6020 mg / l, while in the treatment of 2 g / l dose variations of alum, the test results were 5860 mg / l. and at the variation of the 8 gr / l alum dosage, the test results were 5935 mg / l so that no significant value was found on the effect of adding alum as a coagulant on reducing BOD of tofu wastewater in Puyung Village, Jonggat District, Lombok Tengah Regency. It is recommended that related agencies such as environmental agencies, health offices, should provide advice and counseling on how to treat waste before it is discharged into water bodies, as well as good steps if it is included in the work program, and for the community as well, before the waste is disposed of into the river as well. Alum is given to reduce the BOD in wastewater, and for other researchers, it is better to study the next dose so that the optimal dose is obtained in reducing the BOD of tofu wastewater.

Keywords: Tofu Wastewater, Coagulant, Alum, BOD

PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan industri rakyat, yang sampai saat ini masih banyak yang berbentuk usaha perumahan atau industri rumah tangga. Walaupun sebagai industri rumah tangga dengan modal kecil, industri ini memberikan sumbangan perekonomian negara dan menyediakan banyak tenaga kerja. Namun pada sisi lain dihasilkan limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu merupakan limbah organik yang *degradable* atau mudah diuraikan oleh mikroorganisme secara alamiah (Darsono, 2007).

Namun karena sebagian besar pemrakarsa yang bergerak dalam industri tahu adalah orang-orang yang hanya mempunyai modal terbatas, maka perhatian terhadap pengolahan limbah industri tersebut sangat kecil, dan bahkan beberapa

industri tahu yang tidak mengolah limbahnya samasekali dan langsung dibuang ke lingkungan. Kondisi ini sangat tidak menguntungkan dan harus mendapat perhatian serius.

Pengolahan limbah industri tahu sampai saat sekarang kebanyakan hanya menampung limbah cair kemudian dibiarkan beberapa saat lalu dibuang ke sungai. Cara ini memerlukan kapasitas penampungan limbah cair yang sangat besar. Terlebih lagi apabila kapasitas industri tahu cukup besar, maka dihasilkan limbah cair industri tahu cukup banyak (Taufik, 2008).

Industri tahu merupakan industri yang banyak menggunakan air limbah dalam produksinya baik sebagai bahan pencuci, pendingin dan bahan baku

produksinya. Air yang digunakan dalam proses produksinya ± 25 L per 1 kg bahan baku kedelai. Mengingat kedelai sebagai bahan baku tahu yang mengandung protein (34,9%), karbohidrat (34,8%), lemak (18,1%) dan bahan-bahan nutrisi lainnya. Akibatnya limbah cair yang dihasilkan dapat mengandung bahan organik yang tinggi. Bahan organik dalam limbah cair tahu merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba, oleh karena itu limbah cair industri tahu merupakan salah satu sumber pencemar, sehingga dibutuhkan pengolahan limbah yang memadai.

Menurut Nuriswanto (1995), air limbah industri tahu memiliki angka COD (*chemical oxygen demand*) antara 1940-4800 mg/L, BOD (*biological oxygen demand*) antara 1070-2600 mg/L, padatan tidak terlarut antara 2100-3800 mg/L dan pH antara 4,5-5,7. Air limbah tersebut dihasilkan dari ± 875 L/35 kg bahan baku kedelai. Selain berdampak positif industri tahu juga menimbulkan dampak negatif masalah lingkungan. Jika limbah cair industri tersebut dibuang langsung ke badan perairan tanpa proses pengolahan akan terjadi *blooming* (pengendapan bahan organik pada badan perairan), proses pembusukan dan berkembangnya mikroorganisme patogen. Kondisi ini menimbulkan bau busuk dan sumber penyakit, sehingga penetrasi sinar ke dalam air berkurang. Akibatnya terjadi penurunan kecepatan fotosintesis oleh tanaman air berkurang. Akibatnya terjadi penurunan kecepatan fotosintesis oleh tanaman air dan kandungan oksigen terlarut dalam air menurun secara cepat. Selanjutnya terjadi gangguan pada ekosistem air sehingga kondisi dalam air menjadi anaerobik.

Penguraian polutan tersebut dilakukan oleh mikroorganisme yang tidak

memerlukan oksigen bebas atau secara anaerob. Memang hal tersebut dapat berjalan walaupun memerlukan waktu yang cukup lama. Supaya proses pengolahan dapat berjalan lebih efektif, maka perlu dicari kondisi yang paling baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme dapat hidup dengan baik pada kondisi pH limbah cair sekitar 7 atau pada keadaan normal. Limbah cair industri tahu bersifat asam sehingga sebelum diolah perlu dinetralkan terlebih dahulu dengan kapur agar kerja mikroorganisme berlangsung dengan baik. Mengingat waktu yang cukup panjang dalam proses pengolahan limbah cair tahu secara anaerob, maka perlu dicari jalan keluar untuk mendapatkan proses yang singkat namun biayanya tetap murah. Berdasarkan baku mutu Limbah Cair menurut Surat Keputusan Menteri Negara KLH Nomor KEP-03/MENLH/II/1991 disebutkan bahwa parameter BOD untuk air limbah golongan IV adalah 300 mg/L. , Kondisi eksisting di tempat industri tahu yang ada di Dusun Bunsyafaah Desa Puyung Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah ini bisa dikatakan belum tersentuh oleh program program pemerintah dalam hal cara pengolahan limbah tahu terlebih pada limbah cair tahu tersebut yang belum adanya tempat pengolahan sama sekali sehingga masyarakat yang mempunyai industri tahu didusun bunsyafaah limbahnya langsung dibuang saluran sungai dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

Kondisi eksisting di tempat industri tahu yang ada di Dusun Bunsyafaah Besa Puyung Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah ini bisa dikatakan belum tersentuh oleh program program pemerintah dalam hal cara pengolahan limbah tahu terlebih pada limbah cair tahu

tersebut yang belum adanya tempat pengolahan sama sekali sehingga masyarakat yang mempunyai industri tahu di dusun bunsyafaah limbahnya langsung di buang saluran sungai dan menimbulkan bau yang tidak sedap.

Kondisi di industri tahu yang ada di Dusun Bunsyafaah Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah memang sangat tidak enak dilihat dengan sekilas mata, karna limbah tahu tersebut langsung dibuang kealiran sungai tanpa ada pengolahan terlebih dahulu dan masing masing industri menghasilkan air limbah ± 200 liter/hari dan masing masing industri menghasilkan limbah tergantung besaran tahu yang diproduksi.

Koagulasi/Floakulasi adalah proses penggumpalan partikel-partikel halus yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi, menjadi partikel yang lebih besar sehingga bisa diendapkan, dengan jalan menambahkan bahan koagulasi. Dalam prinsip pengolahan air, bahan koagulan yang sering digunakan antara lain adalah Tawas ($Al_2(SO_4)_3$), ferro sulfat ($Fe SO_4$), Natrium Aluminat ($NaAlO_2$), Feri Sulfat ($Fe_2(SO_4)_3$), Fero Chlorida ($FeCl_2$), Feri Chlorida ($FeCl_3$). (Depkes RI, 1991).

Dalam pengolahan air pada penelitian ini, penulis mencoba menggunakan bahan koagulan berupa Tawas ($Al_2(SO_4)_3$), disamping tawas banyak terdapat dipasaran, yaitu Coagulan Aid (koagulan tambahan) yang berfungsi untuk mendapatkan kadar BOD yang memenuhi persyaratan, mempercepat proses pengendapan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen, yakni dengan membuat percobaan untuk melihat pengaruh variable yang diteliti. Formulasi percobaan yang

dirancang adalah sebanyak 4 percobaan variasi penggunaan tawas terhadap objek yang diteliti yaitu air limbah tahu, yakni:

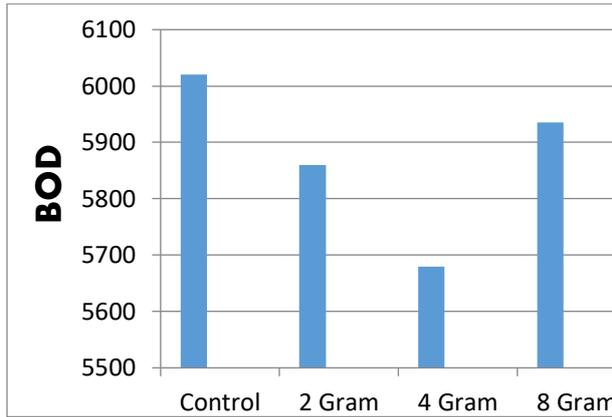
1. Tanpa tawas (T0) - kontrol
2. Tawas 2 gr/liter (T1)
3. Tawas 4 gr/liter (T2)
4. Tawas 8 gr/liter (T3)

Alat dan bahan yang digunakan adalah jerigen, botol sampel (1,5 liter), backer gelas (1 liter), neraca analitik, tawas dan air limbah tahu (BOD >300). Sampel air limbah tahu diambil langsung di lokasi penelitian yaitu pada pipa pembuangannya (sebelum masuk badan air). Parameter yang diamati adalah kadar BOD pada air limbah tahu yang di lakukan uji laboratorium di Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi. Data BOD yang dihasilkan kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan membuat grafik untuk melihat persentase penurunan kadar BOD dan perbandingan baku mutu air limbah, selanjutnya disimpulkan untuk menentukan jenis perlakuan yang terbaik dari 4 percobaan yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel air limbah tahu menggunakan jerigen, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dengan ukuran 1,5 liter untuk dibawa dan diuji di laboratorium setelah pembubuhan tawas dengan ukuran 2 gr/liter, 4 gr/liter, 8 gr/liter, dan tanpa tawas sebagai kontrol.

Kadar BOD sebelum diberikan tawas sebesar 6020 mg/l. Setelah diketahui kadar BOD awal, kemudian dilanjutkan dengan proses koagulan dengan pemberian tawas sesuai dosis masing-masing perlakuan. Selanjutnya dihomogenisasi dan diendapkan selama 60 menit. Hasil pengujian kadar BOD dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 1. Grafik Kadar BOD masing-masing perlakuan

Menurut Salsabila, dkk (2018) Tawas dapat mengikat partikel dengan cepat dan dapat membentuk flok lebih banyak. Tawas berbentuk kristal jika ditambahkan dengan air akan mudah larut

dan bereaksi dengan HCO₃⁻ menghasilkan Aluminium Hidroksida. Tawas memiliki muatan elektron positif sedangkan padatan tersuspensi memiliki muatan elektron negatif, jika kedua zat ini bertemu maka akan terjadi reaksi. Hasil dari reaksi ini padatan tersuspensi dapat terikat oleh zat koagulan tawas sehingga akan membentuk flok-flok dalam air limbah cair. Pada koagulan tawas mampu membentuk flok-flok yang mengendap membentuk sludge yang dapat disaring dengan mudah. Tawas tidak keruh apabila ditambah secara berlebihan. Hasil penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu setelah diberi perlakuan dengan tawas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase Penurunan Kadar BOD Air Limbah Tahu

No.	Perlakuan	BOD Awal (Mg/l)	BOD Akhir (Mg/l)	Penurunan	Persentase Penurunan (%)	Baku mutu (Kg/l)
1.	0 gr/l	6020	6020	0	0	150
2.	2 gr/l	6020	5860	160	2,66	150
3.	4 gr/l	6020	5680	180	2,99	150
4.	8 gr/l	6020	5935	80	1,33	150

Sumber: Data Primer, 2017

Penurunan kadar BOD dalam pengaruh pembubuhan tawas sebagai koagulan dalam menurunkan BOD air limbah tahu belum ada penurunan yang efektif dan berikut adalah tabel penurunan BOD berkisar pada 2 % dalam setiap variasi dosis yang dilakukan.

Pengaruh pembubuhan tawas pada penelitian tawas sebagai koagulan penurunan BOD limbah air tahu masih belum ada tingkat penurunan yang signifikan setiap perlakuan dosis tawas karena pada perlakuan hingga 8 gr/l nilai pengujiannya semakin naik untuk baku

mutu pada pengujian BOD air limbah tahu adalah 150 Peraturan Men. LH No. 5 Tahun 2014, pengaruh koagulan tawas dalam menurunkan BOD air limbah tahu belum mendapat nilai penurunan yang efektif, karena setiap variasi dosis tawas terdapat nilai yang masih tinggi pada setiap perlakuan dosis.

Menurut Nurlina, dkk (2015), Koagulasi merupakan proses kimia yang dapat digunakan untuk menghilangkan bahan cemaran yang tersuspensi ataupun dalam bentuk koloid. Penambahan koagulan menyebabkan terjadinya destabilisasi muatan negatif partikel-partikel koloid dalam limbah cair.

Pengadukan cepat membantu proses koagulasi dimana koagulan akan terdistribusi secara merata ke dalam air dengan cepat. Hal ini memudahkan muatan positif koagulan (Al^{3+}) berikatan dengan muatan negatif yang terdapat pada partikel koloid. Akibatnya kestabilan partikel koloid menjadi terganggu (destabilisasi partikel koloid). Destabilisasi partikel koloid dapat terjadi bila terdapat energi kinetik yang cukup. Energi kinetik inilah yang diperoleh dari pengadukan. Di samping itu, pada tahap ini terjadi proses netralisasi muatan dimana terdapat gaya van der Waals sehingga partikel-partikel koloid akan terflokulasi. Setelah partikel-partikel koloid mengalami destabilisasi, partikel tersebut dibawa kedalam suatu kontak antara satu dengan lainnya sehingga dapat menggumpal dan membentuk partikel yang lebih besar (flok) yang siap mengendap. Proses ini disebut flokulasi yang terjadi pada pengadukan lambat (*slow mix*). Flokulasi merupakan factor penting yang mempengaruhi efisiensi penghilangan partikel. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan percobaan lanjutan dengan mengatur kecepatan pengadukan pada proses koagulasi pengolahan air limbah tahu dengan pembubuhan tawas.

Menurut Nurlina, dkk (2015), Proses koagulasi yang telah dilakukan memberikan pengaruh yang besar terhadap penurunan kekeruhan dan TSS yakni hampir mencapai 95%. Walaupun demikian, pengolahan dengan koagulasi belum efektif karena nilai BOD yang dihasilkan masih tinggi, dimana BOD merupakan parameter kunci untuk menyatakan banyaknya bahan pencemar organik di dalam limbah. Untuk itu, diperlukan pengolahan tambahan untuk mengurangi bahan pencemar organik yang masih terdapat pada limbah cair. Adsorpsi dengan karbon aktif dapat menjadi salah satu pengolahan lanjutan karena dengan

adanya pori dan luas permukaan yang cukup besar, molekul bahan pencemar organik dapat terperap pada dinding pori atau permukaan karbon aktif, sehingga konsentrasi bahan organik pada limbah akan menurun.

KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat disimpulkan hal hal sebagai berikut:

1. BOD awal air limbah tahu yang belum dibubuhi tawas atau sebagai control adalah 6020 mg/l
2. BOD limbah tahu pada pembubuhan berbagai variasi dosis seperti 2 gr/l air limbah tahu dan hasil pengukurannya adalah 5860 mg/l pada variasi dosis tawas yang 4 gr/l air limbah tahu dan hasil pengukurannya adalah 5680 mg/l air limbah tahu sedangkan untuk variasi dosis 8 gr/l air limbah tahu dan hasil pengukurannya 5935 mg/l air limbah tahu
3. Belum Ada pengaruh yang efektif pembubuhan tawas sebagai koagulan terhadap penurunan BOD limbah air tahu Di Dusun Bunsyafaah Desa Puyung Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas S., 2005. Pengolahan Limbah Tahu Secara Anaerobik-Aerobik Kontiyu. ISBN 978-602-98-569-1-0
- Darsono, V. (2007). Pengolahan limbah cair tahu secara anaerob dan aerob. *Jurnal Teknologi Industri*, 11(1), 9-20.
- Depkes, RI. 1991. Kantor Menteri Negara Kependudukan Lingkungan Hidup. 1991. *Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan yang Sudah Beroperasi*
- Farhana, D. (2013). Pemanfaatan Ampas Tahu dan Limbah Jamur dalam Pembuatan Kompos Organik untuk Memenuhi Unsur Nitrogen

- (N). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1), 51-57.
- Ningsih, R. (2011). Pengaruh Pembubuhan Tawas Dalam Menurunkan TSS Pada Air Limbah Rumah Sakit. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2).
- Nurlina, T. A. Z., & Gusrizal, I. D. K. (2015). Efektivitas Penggunaan Tawas dan Karbon Aktif pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu. *SEMIRATA 2015*.
- Salmin, O. T. (2005). Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, Volume. XXX, Nomor, 3, 21-26.
- Salsabila, U., Joko, T., & Dangiran, H. L. (2018). Perbedaan Penurunan Chemical Oxygen Demand (Cod) Melalui Pemberian Tawas Dan Poly Aluminium Chloride (Pac) Pada Limbah Cair Rumah Potong Hewan Penggaron Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(4), 525-531.
- Sugiharto, 1987. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. UI PRES. Jakarta.
- Sulistiyanto, E dan H. W. Swarnam. 2003. *Tecno Limbah Cair*. Volume 7 tahun 2003. Pusat Pengembangan Teknologi Limbah Cair. Yogyakarta.
- Taufik. 2008. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Air Tahu Dalam Pembuatan Nata Desoya Muara Pijoan. No. 46. ISSN 1410 0776