



## Analisa Kualitas Air Limbah Tahu di Kecamatan Nanggalo Kota Padang

*Ariyetti, Malse Anggia, Ruri Wijayanti*

*Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Dharma Andalas Padang*

### Detail Artikel

Diterima : 29 Februari 2020

Direvisi : 1 April 2020

Diterbitkan : 25 April 2020

### Kata Kunci

*Air limbah tahu*

*BOD*

*COD*

*TSS*

### Penulis Korespondensi

Nama: Ariyetti

Afiliasi: Universitas Dharma

Andalas

Email: [ariyetti@unidha.ac.id](mailto:ariyetti@unidha.ac.id)

### ABSTRAK

*Air limbah industri tahu berpotensi mencemari lingkungan, maka sebelumnya perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan. Salah satu upaya awal untuk menangani hal tersebut yaitu dengan mengidentifikasi dan mengukur cemaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran air limbah industri tahu terutama di Kecamatan Nanggalo Kota Padang. Metoda penelitian dilakukan dengan mengambil sampel air limbah industri tahu pada dua lokasi dan dua titik pengambilan sampel untuk masing-masing lokasi, yaitu didekat tempat pembuangan air limbah dan didekat pemukiman masyarakat. Parameter pengujiannya meliputi : BOD, COD, pH, TSS, N-NH<sub>3</sub>, dan N-Total. Hasil pengujian pada lokasi pertama dan titik pertama, nilai parameter secara berurutan dari BOD, COD, pH, TSS, N-NH<sub>3</sub> dan N-Total adalah 226 mg/L; 387 mg/L; 5,10; 156 mg/L; 2,20 mg/L dan 2,54 mg/L, sedangkan pada titik kedua nilainya 153 mg/L; 287 mg/L; 5,82; 128 mg/L; 1,17 mg/L dan 2,02 mg/L. Selanjutnya, lokasi kedua dan titik pertama : 154 mg/L; 282 mg/L; 4,87; 120 mg/L; 2,06 mg/L dan 2,76 mg/L, sedangkan pada titik kedua: 121 mg/L; 234 mg/L; 5,11; 88 mg/L; 1,24 mg/L dan 1,67 mg/L. Hasil yang didapatkan menunjukkan kondisi air limbah tahu dengan parameter pH pada semua lokasi dan titik melewati batas baku mutu yang diizinkan menurut Permen Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 dan membuktikan bahwa memang air limbah tahu di Kecamatan Nanggalo Kota Padang telah mencemari lingkungan.*

### ABSTRACT

*Tofu industry wastewater has the potential to pollute the environment, so it needs to be treated before it is discharged into the environment. One initial effort to deal with this is by identifying and measuring pollution. This study aims to identify tofu industry wastewater contamination, especially in Nanggalo District, Padang City. The research method is carried out by taking tofu industrial wastewater samples at two locations and two sampling points for each location and two sampling points for each location, which are near the waste water disposal site and which is adjacent to the community residence. The testing parameters include : BOD, COD, pH, TSS, N-NH<sub>3</sub> and N-Total. The test results at the first location and first point, the parameter values in arrow of BOD, COD, pH, TSS, NH<sub>3</sub> and N-Total are 226 mg/L; 387 mg/L; 5,10; 156 mg/L; 2,20 mg/L and 2,54 mg/L, while at the second point the value is 153 mg/L; 287 mg/L; 5,82; 128 mg/L; 1,17 mg/L and 2,02 mg/L. Then at the second location and the first point the values are in sequence, which is 154 mg/L; 282 mg/L; 4,87; 120 mg/L; 2,06 mg/L and 2,76 mg/L, while at the second point the value is 121 mg/L; 234 mg/L; 5,11; 88 mg/L; 1,24 mg/L and 1,67 mg/L. The results obtained indicate the condition of tofu wastewater with pH parameters at all location and the point of exceeding the permitted quality standard according to Environmental Regulation No.5 of 2014 and this is prove that indeed the tofu wastewater in the Nanggalo District of Padang City has polluted the environment.*

## PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu makanan asli Indonesia yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan harganya murah. Karena tingginya kebutuhan akan produksi tahu, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan industri tahu di berbagai wilayah Indonesia, mulai dari skala industri rumah tangga sampai skala produksi besar (Riskhi dan Sitorus, 2017) Namun, dalam proses produksinya, industri tahu menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan, baik limbah padat ataupun limbah cair (Matilda, *et all.*, 2016)

Limbah padat berupa ampas tahu umumnya telah dapat ditanggulangi dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku dalam pembuatan tempe gembus dan sebagai pakan ternak (Faisal et all., 2016). Sedangkan limbah cair, sebagian besar dialirkan langsung air limbahnya ke saluran-saluran pembuangan, sungai ataupun badan air penerima lainnya tanpa diolah terlebih dahulu. Bahan organik yang terdapat pada limbah cair industri tahu apabila berada dalam konsentrasi tinggi, maka akan menimbulkan pencemaran pada lingkungan perairan

(Irmanto dan Suyata, 2009)

Peraturan Pemerintah RI No.28 Tahun 2011 menyebutkan “*pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau berubahnya tatanan air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya*”.

Ditinjau dari baku mutu air limbah yang telah ditetapkan pemerintah, maka industri tahu memerlukan pengolahan limbah. Namun, pada saat sekarang ini industri tahu masih banyak berupa industri kecil skala rumah tangga yang tidak melengkapi unit pengolahan air limbahnya. Pengolahan limbah masih terasa beban bagi pengusaha tahu karena masih kurangnya pembinaan kepada para pelaku industri tersebut, sehingga limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke badan air. Jika ini terus-menerus dilakukan, maka akan menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan, yaitu tercemarnya perairan maupun udara disekitar industri tahu tersebut, karena air limbah tahu tersebut sangat berbau dan mengandung bahan pencemar yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan kandungan kimia limbah cair industri tahu di Kecamatan Nanggalo Kota Padang. Sehingga diharapkan adanya tindakan dari pihak terkait untuk mengatasi pencemaran dari limbah yang dihasilkan industri tahu tersebut.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair beberapa industri tahu besar yang berada di Kecamatan Nanggalo yang terletak pada 2 lokasi dan dimana masing-masing lokasi dilakukan pengambilan pada 2 titik sampel. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis adalah kertas saring, akuades,  $MnSO_4$ , larutan alkali azida,  $H_2SO_4$  pekat, natrium thiosulfat 0,1 N, kanji,  $Hg_2SO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$  0,25 N, reagen ( $Ag_2SO_4$  dan  $H_2SO_4$ ), indikator feroin dan Ferro Ammonium Sulfat (FAS) 0,1 N, larutan Nessler, larutan  $NaOH-K_2S_2O_8$ , HCl.

Alat yang digunakan adalah vakum, pengaduk magnetik, peralatan penyaring, timbangan aluminium, oven, pipet 5 mL, Erlenmeyer 250 mL dan 500 mL, reaktor COD, alat titrasi, pH meter dan spektrofotometer.

## Metode Kerja

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan sampel limbah industri tahu yang berada di Kecamatan Nanggalo Padang. Sampel diambil masing-masing berjumlah 1 liter kemudian dimasukkan kedalam botol bekas setelah itu dilakukan pemeriksaan di laboratorium. Parameter yang diuji untuk menentukan kualitas limbah industri tahu ini diantaranya adalah penentuan nilai BOD, COD, Penentuan pH, Penentuan TSS, Penentuan N-NH<sub>3</sub>, dan Penentuan N-Total. Data hasil penelitian kemudian diolah dan disajikan secara deskriptif. Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive Sampling*, dimana industri tahu yang dijadikan sampel adalah industri yang paling besar di Kecamatan Nanggalo Padang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa air limbah tahu di Kecamatan Nanggalo Kota Padang meliputi BOD, COD, pH, TSS, N-NH<sub>3</sub> dan N-total. Hasil analisa ditunjukkan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Hasil Analisa Limbah Tahu Kecamatan Nanggalo 2 lokasi

Parameter	Satuan	Hasil Uji				Kadar Max*
		A	A <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	
BOD	mg/L	226	153	154	121	150
COD	mg/L	387	287	282	234	300
pH	-	5,10	5,82	4,87	5,11	6-9
TSS	mg/L	156	128	120	88	200
N-NH <sub>3</sub>	mg/L	2,20	1,17	2,06	1,24	-
N-Total	mg/L	2,54	2,02	2,76	1,67	-

Keterangan : \*Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai (permen Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014)

Tabel 1 merupakan hasil analisa air limbah tahu pada 2 lokasi di Kecamatan Nanggalo Kota Padang. Dimana hasil uji I (A dan B) merupakan titik yang mendekati sumber limbah dan hasil uji II (A<sub>1</sub> dan B<sub>1</sub>) merupakan titik yang mendekati perumahan penduduk setempat. Analisa dilakukan dengan mengacu kepada Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai menurut Permen Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014.

### Kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD merupakan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri pengurai untuk menguraikan bahan pencemar organik dalam air (Yudo Satmoko, 2010) Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar BOD Industri Tahu berada pada kisaran nilai 121 mg/L - 226 mg/L. Kadar BOD tertinggi terdapat pada Sampel A sebesar 226 mg/L, sedangkan kadar BOD terendah terdapat pada sampel lokasi B<sub>1</sub> yakni 121 mg/L.

Dari Tabel 1 memperlihatkan bahwa kadar BOD pada air sungai yang berada di sekitar Industri Tahu pada hampir semua sampel melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 yaitu sebesar 150 mg/L, hanya sampel lokasi B<sub>1</sub> yang hanya memenuhi baku mutu yakni 121 mg/L. Berdasarkan penelitian (Dewa & Idrus, 2017) juga didapatkan nilai BOD yang relatif tinggi yaitu : 310 mg/L – 400 mg/L.

Menurut Sari & Kusnopranto,(2012) nilai BOD yang tinggi pada air dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut (DO) yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan

mas. BOD merupakan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri pengurai untuk menguraikan bahan pencemar organik dalam air (Yudo Satmoko, 2010). Menurut Munawaroh et al., (2013) bahwa dekomposisi bahan organik akan melalui 2 tahap, dimana pada tahap pertama bahan organik diuraikan menjadi bahan anorganik dan pada tahap kedua bahan anorganik yang tidak stabil akan dioksidasi menjadi bahan organik yang stabil, seperti ammonia menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi). Tahap pertama sangat berperan dalam penentuan nilai BOD dibandingkan pada tahap kedua, karena pada tahap kedua dianggap sebagai pengganggu dimana proses oksidasi ammonia juga memerlukan oksigen.

### **Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*)**

COD merupakan jumlah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan organik yang terdapat pada limbah cair dapat teroksidasi secara kimia baik yang dapat didegradasi ataupun yang sukar terdegradasi oleh mikroorganisme (Munawaroh et al., 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar COD Industri Tahu berada pada kisaran nilai 234 mg/L - 387 mg/L. Kadar COD tertinggi terdapat pada Sampel A sebesar 387 mg/L, sedangkan kadar COD terendah terdapat pada sampel B<sub>1</sub> yakni 234 mg/L.

Dari tabel 1 memperlihatkan bahwa kadar COD pada air sungai yang berada di sekitar Industri Tahu selain sampel A memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 yaitu sebesar 300 mg/L. Berdasarkan penelitian (Dewa & Idrus, 2017) juga didapatkan nilai COD yang relatif tinggi, yaitu berkisar 384 mg/L – 1175 mg/L.

Semakin tingginya konsentrasi BOD dan COD dalam suatu perairan, maka menunjukkan tingginya konsentrasi bahan organik di dalam air (Sepriani, Abidjulu & Kolengan, 2016). Dimana tahapan penguraian bahan organik secara kimia yang dapat didegradasi ataupun yang sukar terdegradasi oleh mikroorganisme yaitu (Munawaroh *et al.*, 2013):



Dari reaksi diatas, bahan buangan organik dioksidasi oleh kalium bikromat menjadi gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O serta sejumlah ion krom. Dimana sebagai penyuplai oksigen (oxidizing agent) digunakan kalium bikromat. Jumlah kalium bikromat yang diperlukan untuk reaksi oksidasi sama dengan jumlah oksigen yang diperlukan untuk reaksi oksidasi terhadap buangan organik (Munawaroh *et al.*, 2013)

### **Kadar pH (Derajat Keasaman)**

Air limbah tahu cenderung bersifat asam, pada keadaan asam ini akan terlepas zat-zat yang mudah menguap. Hal ini mengakibatkan limbah industri tahu mengeluarkan bau busuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) yang dihasilkan di industri tahu Kecamatan Nanggalo Kota Padang berkisar 4,87- 5,82. Derajat keasaman paling rendah berada pada sampel B sebesar 4,87 dan derajat keasaman tertinggi berada pada sampel A<sub>1</sub> sebesar 5,82.

Berdasarkan Tabel 1 hasil analisa menunjukkan bahwa kondisi air limbah tahu Kecamatan Nanggalo Kota Padang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 (KLH, 2014) yaitu sebesar 6-9. Hasil ini juga sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewa & Idrus, (2017), hasil analisa terhadap derajat keasaman air limbah tahu adalah 5,30 - 5,80 yang tidak memenuhi batas syarat dapat mengganggu kehidupan organisme air.

### **Kadar TSS (*Total Suspended Solid*)**

*Total Suspended Solid* (TSS) dapat diartikan sebagai bahan-bahan yang melayang dan tidak larut dalam air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar TSS Industri Tahu berada pada kisaran nilai 88 mg/L - 156 mg/L. Konsentrasi TSS tertinggi terdapat pada Sampel A sebesar 156 mg/L, sedangkan kadar TSS terendah terdapat pada sampel B<sub>1</sub> yakni 88 mg/L.

Tabel diatas memperlihatkan bahwa konsentrasi TSS pada air sungai yang berada di sekitar Industri Tahu pada semua sampel memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 yaitu sebesar 200 mg/L. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Dewa & Idrus (2017), dengan mendapatkan nilai TSS berkisar 75,48 mg/L – 615 mg/L.

Konsentrasi TSS yang tinggi bisa disebabkan oleh beberapa faktor diantarnya sisa-sisa padatan kedelai yang tidak tersaring. Hal ini juga dibuktikan oleh Kesuma & Widyastuti, (2013) yang menyatakan bahwa besarnya nilai TSS dalam air limbah berasal dari sisa-sisa padatan kedelai yang belum tersaring sempurna.

### **Kadar Ammonia (N-NH<sub>3</sub>)**

Ammonia (NH<sub>3</sub>) merupakan senyawa alkali berupa gas yang dapat larut dalam air. Kadar NH<sub>3</sub> yang tinggi dalam air menunjukkan adanya pencemaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar N-NH<sub>3</sub> Industri Tahu berada pada kisaran nilai 1,17 mg/L – 2,20 mg/L. Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> tertinggi terdapat pada Sampel A sebesar 2,20 mg/L, sedangkan kadar N-NH<sub>3</sub> terendah terdapat pada sampel A<sub>1</sub> yakni 1,17 mg/L.

Kandungan N-NH<sub>3</sub> ini berasal dari hasil perombakan karbohidrat, lemak dan protein yang terkandung didalam bahan baku pembuatan tahu yakni kedelai. Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> pada air sungai yang berada di sekitar Industri Tahu cukup rendah dibandingkan dengan Karakteristik Limbah Industri Tahu N-NH<sub>3</sub> berdasarkan hasil penelitian Bhimantara dan Suryo (2018) yaitu sebesar 39,2 mg/L. Baku mutu air limbah untuk kegiatan pengolahan kedelai tidak dinyatakan dalam Permen Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 (KLH, 2014).

### **Kadar N-Total**

Nitrogen merupakan unsur kimia yang terdapat dalam limbah industri tahu. Sumber utama nitrogen berasal dari kacang kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan N-total yang dihasilkan di industri tahu berkisar 1,67 mg/L – 2,76 mg/L. Kandungan N-total paling rendah berada pada sampel B<sub>1</sub> sebesar 1,67 mg/L dan kandungan N-total tertinggi berada pada sampel B sebesar 2,76 (mg/L).

Baku mutu terhadap N-total tidak ada pada penetapan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 ‘Tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai’. Selanjutnya berdasarkan penelitian Al Amin et all., (2017), Pemberian limbah cair tahu mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy secara nyata pada semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman.

### **SIMPULAN**

Nilai hasil uji air limbah industri tahu dengan parameter pH pada dua lokasi dan dua titik pengambilan sampel pada masing-masing lokasi, menunjukkan nilai yang melebihi batas dari kadar maksimal yang diizinkan, sehingga dapat mencemari badan perairan sekitar. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum air limbah dibuang ke perairan sehingga mengurangi pencemaran terhadap lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Amin, Arnis En Yulia dan Nurbaiti. (2017). "Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy ( Brassica rapa L)"., 4(2), 1–11.
- Bhimantara, G. dan Suryo. (2018). "Proses Deproteinasi Menggunakan Metode Nitrifikasi Pada Limbah Cair Industri Tahu". *Jurnal Envirotek*. 10(2), 27–33. DOI : <https://doi.org/10.33005/envirotek.v10i2.1231>
- Dewa, R. P., & Idrus, S. (2017). "Identifikasi Cemaran Air Limbah Industri Tahu Di Kota Ambon". *Majalah BIAM Kemenperin RI*, 13(2), 11–15.
- Faisal et all. (2016). "Treatment And Utilization Of Industrial Tofu waste In Indonesia". *Asian Journal of Chemistry*. 28(3), 501–507. Doi : 10.14233/ajchem.2016.19372.
- Irmanto dan Suyata. (2009). "Penurunan Kadar Amonia, Nitrit, Dan Nitrat Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Arang Aktif Dari Ampas Kopi". *Molekul*. 4(2). 105-114. <https://doi.org/10.20884/1.jm.2009.4.2.68>
- Kesuma, D. D., & Widyastuti, M. (2013). "Pengaruh Limbah Industri Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Di Kabupaten Klaten". *Bumi Indonesia*, 2(1), 118. Retrieved from <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/134>
- KLH. (2014). KepMen LH nomor 5 / 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, (345), 1–10. Retrieved from [ditjenpp.kemenkumham.go.id/arsip/bn/2014/bn1815-2014.pdf](http://ditjenpp.kemenkumham.go.id/arsip/bn/2014/bn1815-2014.pdf)
- Matilda, F., Biyatmoko, D., Rizali, A., & Abdullah, A. (2016). "Peningkatan Kualitas Efluen Limbah Cair Industri Tahu Pada Sistem Lumpur Aktif Dengan Variasi Laju Alir Menggunakan Arang Aktif Kayu Ulin (Eusideroxylon zwageri)". *EnviroScienteeae*, 12(3), 207. <https://doi.org/10.20527/es.v12i3.2446>
- Munawaroh, U., Sutisna, M., & Pharmawati, K. (2013). ] "Penyisihan Parameter Pencemar Lingkungan pada Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) serta Pemanfaatannya". *Reka Lingkungan ©Teknik Lingkungan Itenas* |, 1(2), 1–12.
- Riskhi, M. & Sitorus, S. (2017). "Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Arang Aktif Dalam Menurunkan Kadar COD , Nitrit Dan Nitrat Pada Limbah Cair Industri Tahu". *Kimia*, 124–128. Retrieved from [jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/download/559/356/](http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/download/559/356/)
- Sari, Y., & Kusnoputranto, H. (2012). "Efektifitas Pengolahan Limbah Cair Pabrik Tahu SMD Cipayang Jakarta Timur dan Aspek Terhadap Kesehatan Masyarakat Tahun 2012". Pendahuluan, 2012. Skripsi Universitas Indonesia.
- Satmoko, Y. (2010). "Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah Dki Jakarta Ditinjau Dari Paramater Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen Dan Bakteri Coli". *Jurnal Air Indonesia*, 6(1), 34–42.

Sepriani, Abidjulu, J., & Kolengan, H. S. J. (2016). "Pengaruh Limbah Cair Industri Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Paal 4 Kecamatan Tikala Kota Manado". *Chem. Prog* : 9(1), 29–33. <https://doi.org/10.35799/cp.9.1.2016.13910>