

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berkembangnya industri berbanding lurus dengan meningkatnya limbah yang dihasilkan oleh proses produksi pada suatu industri. Permasalahannya, limbah industri di Indonesia tidak ditangani dengan baik. Masih banyak industri-industri yang nakal dan tidak mengelola limbahnya dengan baik. Limbah industri dibuang begitu saja di aliran air sungai. Padahal tak sedikit dari limbah industri yang mengandung senyawa- senyawa berbahaya. Seperti limbah cair industri tahu. (Syukma, 2019).

Seiring bertambahnya jumlah penduduk, maka banyaknya permintaan kebutuhan, salah satunya kebutuhan sumber pangan, maka dalam hal ini tak dapat dihindarkan apabila situasi tersebut sangat mendukung keberadaan industri dan *Home Industri*. Salah satunya adalah Limbah Cair yang dihasilkan oleh Industri Tahu.

Industri tahu saat ini sangat berkembang dengan pesat di Indonesia. Industri tahu mempunyai dampak negatif dan positif bagi lingkungan. Dampak positif dari industri tahu yaitu dapat memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap sumber pangan sedangkan untuk dampak negatifnya yaitu berupa limbah buangan seperti limbah padat atau ampas tahu dan limbah cair yang menimbulkan pencemaran ataupun kerusakan lingkungan. limbah cair yang dihasilkan dari industri tahu yaitu berupa cairan kental terpisah dari gumpalan tahu (Muhajir, 2013).

Menurut Notoatmodjo (2003), Limbah cair atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri maupun tempat-tempat umum lainnya. Pada umumnya mengandung bahan-bahan atau zat-zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup.

Limbah cair dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair tersebut mengandung Total Suspended Solid (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Biological Oxygen Demand (BOD) yang tinggi. Dengan banyaknya zat pencemar yang ada di dalam air limbah, maka kadar oksigen akan menurun. Dengan demikian akan menyebabkan kehidupan yang ada di dalam perairan yang membutuhkan oksigen akan terganggu, dan mengurangi perkembangannya serta air berperan sebagai pembawa penyakit (Setiyono dan Yudo, 2008).

Tahu merupakan makanan tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir seluruh lapisan masyarakat. Selain mengandung gizi yang baik, pembuatan tahu juga relatif murah dan sederhana. Saat ini, kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas, sehingga sebagian besar industri tahu tidak memiliki unit pengolahan limbah, dimana limbah cair langsung dibuang ke selokan, sungai atau badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Hal tersebut akan mengakibatkan kadar oksigen dalam air menurun tajam. Limbah industri cair tahu mengandung zat tersuspensi, sehingga mengakibatkan air menjadi kotor atau keruh (Subekti, 2011). Proses pembuatan tahu yaitu pertama-tama kedelai di timbang dan dicuci hingga bersih. Setelah itu kacang kedelai di masukkan ke dalam alat khusus untuk memisahkan kulit dan kacangnya. Kedelai direndam dalam air bersih dengan

tujuan agar kedelai mengembang dan lebih mudah untuk digiling. Perendaman dilakukan sekitar 4-10 jam. Saat digiling ditambahkan sedikit air hingga menghasilkan tekstur yang halus seperti bubur. Kedelai yang sudah halus dimasak dalam tungku besar hingga mendidih. Selama proses pemasakan perlu ditambahkan air dan diaduk agar tidak terjadi buih. Adonan yang sudah matang kemudian disaring dengan kain saring tahu dan diperas. Cara ini akan menghasilkan ampas tahu. Tahu yang sudah disaring ini berbentuk seperti sari kedelai dan ditambahkan larutan pengendap (air biang) sedikit demi sedikit sambil diaduk perlahan. Setelah proses penggumpalan, air asam dibuang dan adonan tahu bisa dicetak. Proses pencetakan dilakukan menggunakan kain saringan tahu dan dipress agar tahu padat.

Effective Microorganism (EM4) merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. EM4 akan mempercepat proses fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan mudah terserap. Di dalam EM4 terdapat mikroorganisme yang bersifat fermentasi (peragian) yang terdiri dari empat kelompok mikroorganisme bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), jamur fermentasi (*Saccharomyces* sp.), bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), dan Actinomycetes (Winedar et al., 2006). Sehingga mikroorganisme tersebut memanfaatkan senyawa kompleks yang terkandung dalam limbah cair tahu sebagai bahan nutrisi dalam proses metabolisme dirinya sendiri sehingga terbentuknya senyawa yang lebih sederhana yang nantinya dapat langsung dimanfaatkan oleh mikroolga (Sutrisno et al., 2015).

Dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran bahan organik limbah industri tahu adalah gangguan terhadap kehidupan biotik. Turunnya kualitas air perairan

akibat meningkatnya kandungan bahan organik. Aktivitas organisme dapat memecah molekul organik yang kompleks menjadi molekul organik yang sederhana. Bahan anorganik seperti ion fosfat dan nitrat dapat dipakai sebagai makanan oleh tumbuhan yang melakukan fotosintesis. Selama proses metabolisme oksigen banyak dikonsumsi, sehingga apabila bahan organik dalam air sedikit, oksigen yang hilang dari air akan segera diganti oleh oksigen hasil proses fotosintesis dan oleh reaerasi dari udara. Sebaliknya jika konsentrasi beban organik terlalu tinggi, maka akan tercipta kondisi anaerobik yang menghasilkan produk dekomposisi berupa amonia, karbondioksida, asam asetat, hidrogen sulfida, dan metana. Senyawa-senyawa tersebut sangat toksik bagi sebagian besar hewan air, dan akan menimbulkan gangguan terhadap keindahan (gangguan estetika) yang berupa rasa tidak nyaman dan menimbulkan bau (Herlambang, 2002, 23-24).

Limbah cair yang dihasilkan mengandung padatan tersuspensi maupun terlarut, akan mengalami perubahan fisika, kimia, dan hayati yang akan menimbulkan gangguan terhadap kesehatan karena menghasilkan zat beracun atau menciptakan media untuk tumbuhnya kuman penyakit atau kuman lainnya yang merugikan baik pada produk tahu sendiri ataupun tubuh manusia. Bila dibiarkan, air limbah akan berubah warnanya menjadi cokelat kehitaman dan berbau busuk. Bau busuk ini mengakibatkan sakit pernapasan. Apabila air limbah ini merembes ke dalam tanah yang dekat dengan sumur maka air sumur itu tidak dapat dimanfaatkan lagi. Apabila limbah ini dialirkan ke sungai maka akan mencemari sungai dan bila masih digunakan akan menimbulkan gangguan kesehatan yang berupa penyakit gatal, diare, kolera, radang usus dan penyakit lainnya, khususnya

yang berkaitan dengan air yang kotor dan sanitasi lingkungan yang tidak baik (Herlambang, 2002, 24-25).

Menurut Sutrisno et al. (2015), pembuatan fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 tahap pertama diawali dengan pengenceran EM4 dengan akuades menggunakan perbandingan 1/20 (5%), yaitu EM4 sebanyak 32,4 ml dan akuades sebanyak 615,6 ml yang kemudian didiamkan selama 5-7 hari pada suhu ruang. Proses ini bertujuan untuk mengembangbiakkan mikroorganisme dan mengaktifkan mikroorganisme yang ada pada EM4 dari kondisi dorman sehingga mikroorganisme dapat bekerja dengan efisien dan optimal pada saat dicampurkan ke dalam limbah cair tahu. Setelah proses pengenceran selesai, selanjutnya dilakukan proses fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 dengan perbandingan 1:20 (5%), yaitu sebanyak 648 ml EM4 aktif dan 12.312 ml limbah cair tahu yang kemudian difermentasikan selama 15 hari.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu terletak pada parameter yang diambil, konsentrasi yang digunakan dan lama waktu yang dilakukan.

Pada uji pendahuluan tentang kadar TSS, BOD, COD dan pH berturut-turut adalah 417 mg/L, 520 mg/L, 1090 mg/L dan 4,62. Semua parameter tersebut masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 yang menjelaskan bahwa kadar bahan organik untuk kadar BOD yang diperbolehkan sebesar 150 mg/l, kadar COD sebesar 300 mg/l, kadar TSS sebesar 200 mg/l dan pH 6-9.

Air yang digunakan untuk perendaman, perebusan, penggilingan dan lain lain adalah air sumur yang terdapat didekat proses pembuatan tahu tersebut. Kapasitas air yang digunakan dalam sehari kurang lebih 3100 liter.

Setelah dilakukan survei pendahuluan di industri tahu rumahan yang berada di Kemiling kelurahan Sumber Rejo merupakan industri kecil skala rumahan yang terdapat pengusaha tahu didalamnya dengan produksi kedelai, indsutri tahu rumahan ini telah memiliki instalasi pengolahan air limbah berupa septictank yang tersedia namun tidak berfungsi dengan baik sehingga air limbah tidak ternangani dengan baik dan masih mencemari lingkungan dan dari proses pembuatan tahu yang keluar ke badan sungai masih tinggi kadar TSS ,pH , BOD dan COD. Menurut pengakuan dari warga sekitar, limbah dari industri tahu seringkali menimbulkan bau yang menusuk dan menyebabkan penurunan kualitas sungai yaitu warna sungai yang berwarna keruh dan menimbulkan bau tidak sedap sehingga air sungai tersebut tidak dapat dijadikan salah satu sumber air bersih untuk warga sekitar.

Pemanfaatan limbah industri tahu merupakan salah satu cara untuk memproduksi energi terbarukan. Iindustri tahu skala rumah tangga di Indonesia yang tidak memiliki pengolahan limbah sisa produksi masih cukup banyak, padahal limbah industri tahu memiliki kandungan senyawa organik tinggi dan jika dimanfaatkan dengan baik dapat berpotensi menghasilkan biogas. Di samping itu, keuntungan lain dari proses pembuatan biogas juga merupakan proses pengolahan limbah, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Limbah industri tahu pada dasarnya hanya mengandung zat-zat organik yang dengan pengolahan sederhana atau secara biologi dapat menghilangkan polutan yang terdapat di

dalamnya. Penguraian polutan tersebut dapat dilakukan oleh mikroorganisme yang tidak memerlukan oksigen bebas atau secara anaerob. Digester merupakan tempat terjadinya proses anaerob. Saat ini biogas mulai terus dikembangkan baik dari segi pengembangan bahan maupun dari pengembangan sistem.

Pada penelitian sebelumnya pengolahan menggunakan EM4 0%, 3%, 5% dan 7% secara aerob diperoleh persentase penurunan terbesar untuk parameter BOD yaitu pada pengolahan EM4 konsentrasi 7% dengan waktu tinggal 216 jam atau setara 9 hari mencapai 88,8%. Persentase penurunan terbesar untuk parameter COD yaitu pada konsentrasi EM4 7% dengan waktu tinggal 216 jam mencapai 86,6% dan persentase penurunan terbesar untuk parameter TSS yaitu pada konsentrasi 7% dengan waktu tinggal 216 jam mencapai 72,7%, karena pada konsentrasi 7% dengan lama waktu tinggal 216 jam atau 9 hari penurunan kadar BOD, COD, TSS dan pH belum maksimal. Maka saya tertarik untuk menurunkan kadar TSS, pH, BOD, dan COD pada limbah cair tahu dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 5%, 10% dan 15% dengan waktu tinggal 168 jam atau 7 hari. Karena semakin besar konsentrasi maka semakin besar penurunan kadar.

Penelitian Ulun Munawaroh, Mumu Sutisna, Kancitra Pharmawati (Penyisihan parameter pencemar Lingkungan pada Limbah cair Industri tahu menggunakan EM4)	Konsentrasi 5% menurunkan nilai BOD 97%, COD 96% dihari ke 5.
Penelitian Kartika Lingga sari, Zulfikar Ali As, Hardiono (Penurunan Kadar BOD, COD dan TSS pada Limbah tahu menggunakan EM4 secara aerob)	Konsentrasi 0%, 3%, 5%, 7%. Pada konsentrasi 5% menurunkan nilai BOD 52% waktu tinggal 72 jam 81,2% waktu tinggal 144 jam 87,9% waktu tinggal 216 jam. Pada konsentrasi 5% menurunkan nilai

	<p>COD 38,6% waktu tinggal 72 jam 64% waktu tinggal 144 jam 84% waktu tinggal 216 jam.</p> <p>Pada konsentrasi 5% menurunkan nilai TSS 48,3% waktu tinggal 72 jam 63,6% waktu tinggal 144 jam 71,2% waktu tinggal 216 jam.</p>
--	--

Pada uji pendahuluan tentang kadar TSS, BOD, COD dan pH semua parameter tersebut masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 yang menjelaskan bahwa kadar bahan organik untuk kadar BOD yang diperbolehkan sebesar 150 mg/l, kadar COD sebesar 300 mg/l dan kadar TSS sebesar 200 mg/l. Untuk pembuangan limbah cair tahu yang berasal dari septictank dengan hasil kadar TSS, BOD, COD dan pH yang melebihi ambang batas dan dibuang ke badan air, sehingga peneliti tertarik menurunkan kadar TSS, BOD, COD dan pH pada limbah cair tahu dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 5%, 10% dan 15% dengan waktu tinggal 168 jam atau 7 hari di suhu ruang. Proses tersebut bertujuan untuk mengembakbiakan mikroorganisme dan mengaktifkan mikroorganisme yang ada pada EM4. EM4 yang sudah aktif kemudian digunakan pada penelitian utama sebagai bahan dasar pencampuran limbah cair tahu.

Menggunakan EM4 karena dapat mengolah limbah cair tahu dengan biaya yang murah, mudah dan limbah yang terolah aman ketika dibuang ke lingkungan. Dan mengembangkan dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi agar lebih efektif penurunan kadar TSS, BOD, COD dan pH.

Pada penelitian sebelumnya yang memakai konsentrasi 0%, 3%, 5% dan 7% mendapatkan hasil yang masih belum memenuhi standar baku mutu sesuai peraturan PermenLH Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku mutu air limbah. Oleh karena itu penulis ingin mengembangkan penelitian dengan memakai konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Memakai konsentrasi 5%, 10% dan 15% karena penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi yang lebih rendah yaitu dimulai dari konsentrasi 0%, 3%, 5% dan 7% maka penulis ingin menaikkan konsentrasi yang lebih tinggi dengan melihat waktu tinggal BOD 5 hari agar penelitian ini dapat lebih maksimal persentase pencapaian penurunan kadar TSS, BOD, COD dan pH pada limbah tahu tersebut. Juga merupakan kenaikan konsentrasi konstan yang diharapkan dapat menurunkan kadar TSS, BOD, COD dan pH yang lebih maksimal dan lebih banyak penurunannya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah yang dapat diangkat adalah tingginya kadar TSS, BOD dan COD yang dapat mencemari lingkungan. Sehingga penulis tertarik untuk mengetahui “penurunan kadar TSS, BOD dan COD air limbah industri tahu menggunakan Alat digester menggunakan bahan EM4 dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%”.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui efektifitas digester menggunakan EM4 untuk menurunkan kadar TSS, pH, BOD dan COD pada limbah cair tahu dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% di Kecamatan Kemiling tahun 2021.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar TSS, BOD, COD dan pH limbah cair pada industry tahu sebelum perlakuan pemberian EM4 menggunakan digester pada sampel limbah cair.
- b. Mengetahui kadar TSS, BOD, COD dan pH limbah cair tahu sesudah perlakuan pemberian EM4 menggunakan digester dengan konsentrasi dengan konsentrasi 5%.
- c. Mengetahui kadar TSS, BOD, COD dan pH limbah cair tahu sesudah perlakuan pemberian EM4 menggunakan digester dengan konsentrasi dengan konsentrasi 10%
- d. Mengetahui kadar TSS, BOD, COD dan pH limbah cair tahu sesudah perlakuan pemberian EM4 menggunakan digester dengan konsentrasi dengan konsentrasi 15%.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi institusi

Menambah informasi sebagai bahan ajaran khususnya tentang penurunan kadar TSS, BOD, COD dan pH pada limbah cair tahu.

2. Bagi instansi terkait

Memberikan masukan pada pihak pengelola industry tahu tentang menurunkan kadar TSS, BOD, COD dan pH pada limbah cair tahu menggunakan activator EM4.

3. Bagi peneliti

Menambah ilmu dan wawasan khususnya tentang penurunan kadar TSS, BOD, COD dan pH pada limbah cair tahu agar tidak mencemari lingkungan.

E. Ruang Lingkup

Didalam penelitian ini penulis hanya membatasi pada pemeriksaan kadar TSS, BOD, COD dan pH limbah cair tahu sebelum dan sesudah diberi EM4 menggunakan digester konsentrasi yang digunakan adalah 5%, 10% dan 15% dengan waktu tinggal 168 jam atau setara dengan 7 hari.