

PENERAPAN METODE FILTRASI DAN ADSORPSI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI TAHU

Ayundah Novie Liany¹, Galuh Ajeng Lidyaningrum¹, Widya Intan Amilya¹, Syahrul Ibnu Mubaroq Ramadhan¹, Jamilatur Rohmah^{1*}

¹D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jalan Raya Lebo No. 04, Rame, Pilang, Kec. Wonoayu, Kab. Sidoarjo

Email: Azlidya1622@gmail.com

(Diterima 28 Februari 2022 | Disetujui 18 Oktober 2023 | Diterbitkan 31 Oktober 2023)

PENERAPAN METODE FILTRASI DAN ADSORPSI DALAM PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI TAHU

Abstract

The majority of Indonesia's population consumes tofu as a staple food and is even a source of protein from 4 healthy 5 perfect. In its production, the tofu industry produces liquid and solid waste. Liquid waste from tofu has a high level of pollution compared to solid waste. Tofu liquid waste is obtained from the results of washing, boiling, pressing and printing. Liquid waste of tofu has a high content of organic matter and levels of Biochemical Oxygen Demand (BOD) which, if thrown away, may be damaged on reducing the carrying capacity of the environment. To reduce the potential for environmental damage, waste treatment is carried out using the research method used is analysis of physical tests, alkalinity, acidity, hardness (water hardness), permanganate number, CO₂ aggressive, Fe, chloride, BOD (Biochemical Oxygen Demand), and DO (Dissolved Oxygen) in tofu waste before and after filtration. Utilizing liquid waste treatment equipment that uses filtration and adsorption is one of the liquid waste treatment methods. Based on the research results obtained from the filtration and adsorption methods of tofu waste water samples obtained in Gedang - Porong, the waste before and after filtration showed less effectiveness due to a decrease in the dissolved oxygen content of the waste.

Keywords: *Filtration, Adsorption, Wastewater Treatment, Tofu Water Waste*

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai iklim tropis dan merupakan negara yang produktif secara pertanian. Sehingga banyak penduduk Indonesia menggunakannya untuk menanam berbagai jenis tumbuhan. Kacang kedelai termasuk salah satu tanaman jenis kacang-kacangan, kacang kedelai banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar makanan, kacang kedelai mengandung nutrisi yang

dibutuhkan tubuh. Kedelai dapat diolah menjadi berbagai makanan dan bisa dimakan langsung, termasuk tahu (Bat, 2015).

Mayoritas penduduk Indonesia mengonsumsi tahu sebagai makanan pokoknya, bahkan menjadi sumber protein dari 4 sehat 5 sempurna. Oleh karenanya banyak industri yang memproduksi tahu untuk memenuhi kebutuhan peminatnya. Bahan untuk pembuatan tahu meliputi kacang kedelai yang telah direndam selama \pm 8 jam, kemudian dihaluskan dan dimasak. Agar bubur kedelai menghasilkan gumpalan tahu, maka ditambahkan asam cuka, yang kemudian gumpalan tersebut disaring dan dimasukan kedalam cetakan, lalu dipres agar terbentuk seperti tahu yang selama ini kita nikmati (Widaningrum, 2015).

Namun hasil dari produksi tahu menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, khususnya pencemaran air. Limbah cair tahu yang terus menerus dibuang/dialirkan secara langsung ke lingkungan khususnya sungai tanpa adanya pengolahan, dapat menyebabkan kerusakan lingkungan, kematian biota aquatic, gangguan kesehatan (bila air sungai masih digunakan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari) dan menimbulkan bau busuk (Adack, 2013).

Oleh karena itu dalam upaya mengurangi potensi kerusakan lingkungan perlu dilakukan pengolahan limbah untuk mengurangi dampak yang dapat merugikan. Metode filtrasi dan adsorpsi ialah alternatif untuk pengolahan limbah cair. Metode filtrasi merupakan metode pemisahan partikel yang tersuspensi dalam suatu campuran tertentu dengan cara menyaringnya melalui suatu media dengan ukuran pori-pori tertentu. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan alat filtrasi adsorpsi sederhana ini meliputi ijuk (untuk menyaring kotoran/partikel halus), pasir (sebagai pengendap untuk kotoran/partikel halus yang lolos dari penyaringan pertama), arang aktif (sebagai adsorben karena arang aktif bersifat sangat aktif terhadap partikel yang kontak, arang aktif memiliki ruang pori yang sangat banyak dengan ukuran tertentu yang dapat menangkap partikel yang sangat halus dan menjebakanya disana), zeolit (mampu bertindak sebagai adsorben (penyerap), dan krikil (sebagai bahan penyaring dan membantu aerasi oksigen) (Antoniker, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia terapan Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain toples bekas, kran air, buret dan statif, erlenmeyer, tabung nessler, labu ukur, labu iod, botol oksigen, gelas beaker, pipet volumetrik, pipet maat, pipet tetes, kaca arloji, sendok zat, batang pengaduk, botol semprot, ijuk, pasir, arang, batok kelapa, zeolit, batu krikil, kasa.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tahu, NaOH 0,1N, H₂C₂O₄ 0,1N, HCl 0,1N, Na₂B₂O₇ 0,1N, CaCO₃, Na₂EDTA 0,005N, NaOH 3N, KMnO₄ 0,01 N, H₂C₂O₄ 0,01N, NaOH 0,1N, Na₂B₄O₇ 0,1N, H₂S₂O₄ 4N, AgNO₃ 0,01N, NaCl 0,01N, H₂SO₄ 4N, KIO₃ 0,1N, Na₂S₂O₃ 0,1N, Indikator PP 1%, Indikator MO 0,2%, Buffer pH 10, Indikator EBT, Indikator Muraxide, H₂SO₄ bebas zat organik, HNO₃ pekat, KCNS 20%, Induk Fe (NH₄)₂SO₄, K₂CrO₄ 5%, Serbuk MgO, Ki 10%, Asam sulfat pekat, Indikator amilum 0,2%, Reagen O₂ dan Aquadest.

1. Prosedur yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Keputusan Gubernur Jawa Timur nomor 45 tahun 2002

a) Pembuatan alat Filtrasi

Pembuatan atau rancangan alat filtrasi limbah cair ini menggunakan 3 toples bekas dengan kisaran tinggi ± 35 cm dan diameter 9 cm, pada bagian bawah toples diberi kran air. Bahan penyusun yang ada dalam alat ini terdiri dari ijuk, pasir, arang, zeolit, dan batu krikil. Dimana disetiap susunanya diberi kasa penyekat dan disusun dengan ketebalan tertentu. Seperti yang terlihat pada gambar 1. Struktur bahan dalam alat.



Gambar 1. Struktur bahan dalam alat

b) Pemeriksaan fisik limbah

Melakukan pemeriksaan fisik pada sampel limbah sebelum dan sesudah filtrasi yang meliputi warna, bau, pH, dan suhu.

c) Pemeriksaan Alkalinitas, Asiditas, Kesadahan (water Handness), Angka permanganat, CO₂ Agresif, Kadar Fe, Kadar Chlorida, DO (Dissolved Oxygen), dan BOD (Biochemical Oxygen Demand).

1. Alkalinitas

Pemeriksaan alkalinitas dilakukan dengan memasukkan 10 ml H₂C₂O₄ ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan indikator PP 1% sebanyak 2 tetes, kemudian dititrasi dengan NaOH sampai terjadi perubahan warna dari jernih menjadi merah muda. Dalam Penetapan kadarnya pipet sampel limbah sebanyak 50 ml ke dalam labu erlenmeyer, lalu tambahkan 2 tetes indikator PP 1%, kemudian dititrasi dengan NaOH sampai terjadi perubahan warna dari jernih menjadi merah muda. Alkalinitas dihitung sebagai CO₂.

2. Asiditas

Sebelum pengukuran asiditas dilakukan dengan pengukuran nilai pH menggunakan indikator universal. Selanjutnya sampel tersebut dititrasi dengan larutan standart HCl dengan indikator PP atau MO (reaksi penetralan asam dan basa). Pemeriksaan asiditas dilakukan dengan memipet 10 ml larutan Na₂B₄O₇ dan dimasukkan ke dalam elenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes indikator MO 0,2% kemudian di titrasi dengan larutan standart HCl sampai terjadi perubahan dari kuning menjadi merah orange. Untuk menetapkan kadarnya masukkan 50 ml sampel limbah ke dalam elenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes indikator MO 0,2% lalu dititrasi dengan HCl hingga berubah warna sampai orange. Asiditas dihitung sebagai CaCO₃.

3. Kesadahan (Water Handness)

Pemeriksaan kesadahan dilakukan dengan memipet 10 ml larutan CaCO₃ dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 1-2 ml buffer pH 10 dan ditambahkan indikator EBT kemudian di titrasi dengan larutan standart Na₂EDTA sampai terjadi perubahan dari merah anggur menjadi biru keunguan konstan. Untuk menetapkan kadarnya masukkan 50 ml sampel limbah ke dalam elenmeyer kemudian ditambahkan buffer pH 1-2 ml dan ditambahkan indikator EBT lalu dititrasi dengan Na₂EDTA hingga berubah warna Untuk menetapkan kesadahan Ca²⁺ masukkan 50 ml sampel limbah ke dalam elenmeyer kemudian ditambahkan larutan NaOH 3N sampai pH 12-13

dan ditambahkan indikator lalu dititrasi dengan Na_2EDTA hingga berubah warna.

4. Angka Permanganat

Pemeriksaan zat organik dilakukan dengan memasukkan 10 ml $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ kedalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 5 ml larutan H_2SO_4 bebas zat organik dan dipanaskan pada suhu 70°C , kemudian dititrasi dalam keadaan panas dengan KMnO_4 sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Dalam penetapan kadarnya pipet sampel limbah sebanyak 50 ml ke dalam labu erlenmeyer, lalu tambahkan 5 ml H_2SO_4 bebas zat organik dan ditambahkan KMnO_4 tetes demi tetes sampai terbentuk warna merah muda. Panaskan selama 10 menit, tambahkan 15 ml KMnO_4 lalu panaskan kembali. Tambahkan B ml $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ sampai warna merah muda KMnO_4 hilang (untuk sampel yang keruh disaring dulu). Titrasi dengan KMnO_4 dalam keadaan panas sampai terbentuk warna merah muda konstan (A ml).

5. CO_2 Agresif

Pemeriksaan CO_2 agresif dilakukan dengan standarisasi dari alkalinitas dan Asiditas. Yang kemudian dilanjutkan dengan penentuan kadar, memasukan sampel limbah kedalam botol oksigen sampai penuh dan tidak ada gelembung udara. Kemudian pipet 50 ml sampel lalu dibuang (jika belum terjadi perubahan warna maka pipet kembali) sisa sampel dalam botol ditambahkan 3 tetes indikator pp 1% (jika warna sampel menjadi merah berarti CO_2 bebas (-), bila sampel tidak berwarna dilanjutkan dititrasi menggunakan NaOH sampai terjadi perubahan warna merah jambu), kemudian tambahkan 2 tetes indikator MO 0,2% lalu titrasi dengan HCl sampai terjadi perubahan warna menjadi orange konstan.

6. Kadar Fe

Pemeriksaan kadar Fe sampel di pipet 50 ml sampel, kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer. Di asamkan dengan 1 ml HNO_3 pekat, didihkan supaya semua zat besi berubah menjadi ferri (± 25 ml) lalu tabahkan bebrapa tetes KMnO_4 sampai berubah warna, dinginkan. Pindahkan kedalam tabung nessler, encerkan sampai tanda 100 ml. tambahkan 0,5 ml larutan KCNS . Bandingkan dengan deret standart.

7. Kadar Chlorida

Pemeriksaan kadar chlorida dilakukan dengan memipet 10 ml larutan NaCl dan dimasukkan ke dalam elenmeyer kemudian ditambahkan 2-3 tetes indikator K_2CrO_4 5%, kemudian di titrasi dengan larutan

standart AgNO_3 sampai terbentuk endapan merah bata. Untuk menetapkan kadarnya masukkan 50 ml sampel limbah ke dalam erlenmeyer ditambahkan bubuk MgO sampai suasananya netral atau sedikit basa (jika sampel bersifat asam) kemudian tambahkan indikator K_2CrO_4 5% sebanyak 2-3 tetes lalu dititrasi dengan AgNO_3 sampai terbentuk endapan merah bata. Diberikan perlakuan yang sama untuk blanko dengan menggunakan aquadest.

8. DO (Dissolved Oxygen)

Penentuan kadar DO hari ke nol dilakukan dengan memipet 10 ml larutan standart KIO_3 0,1N dan dimasukkan dalam labu iod, kemudian ditambah dengan H_2SO_4 4N 10 ml dan KI 10% 10 ml, lalu dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning muda, lalu ditambahkan indikator amylum 3 tetes lalu dititrasi kembali dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru hilang. Masukkan sampel ke dalam botol oksigen sampai terisi penuh (usahakan tidak ada gelembung udara), tambahkan 2 ml reagen O_2 dan 2 ml larutan MnSO_4 20%, dan tutup botol oksigen dengan hati-hati agar tidak terbentuk gelembung. kocok bolak-balik sampai homogen sampai terbentuk endapan, kemudian diamkan, setelah endapan terpisah, cairan bening dibuang, kemudian segera tambahkan 2-5 ml H_2SO_4 pekat melalui leher botol, setelah itu, titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning muda, kemudian, tambahkan 3 tetes amylum 0,2%, kemudian titrasi lagi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna biru hilang.

9. BOD (Biochemical Oxygen demand)

Untuk penentuan BOD sampel segera dimasukkan ke dalam botol oksigen dan disimpan selama 5 hari di ditempat gelap atau dibungkus kertas karbon dengan penutup untuk menggantikan DO 5 hari. Ini kemudian dianalisis dengan cara yang sama seperti penetapan DO.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data dilakukan dengan metode deskripsi komparatif yang membandingkan limbah sebelum dan setelah proses filtrasi mengetahui perbedaan keduanya, dan perbedaan hasil ditampilkan dalam bentuk tabel. (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Pengamatan Limbah Secara Fisik

Pengamatan Limbah	Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi
Warna	Putih susu	Putih agak keruh
Bau	Khas air tahu	Tidak berbau

Tabel 2. Perhitungan kadar limbah sebelum dan sesudah Filtrasi

Pengamatan Limbah	Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi	Baku Mutu
pH	5	7	6 – 9
Suhu	26°C	28°C	38 °C
Alkalinitas	1049,4 mg/l	415,8 mg/l	80 - 200 mg/l
Asiditas	1072,45 mg/l	1050,2 mg/l	-
Kesadahan	200,0747 mg/l	122,69213 mg/l	500 mg/l
Zat organik	20.778,322 mg/l	15.726,172 mg/l	10 mg/l
Kadar CO2 agresif	1255,76 mg/l	359,15 mg/l	-
Kadar besi (Fe)	< 0,2 ppm	< 0,2 ppm	1 ppm
Kadar Chlorida	1314,116 mg/l	347,9 mg/l	1 - 3 mg/l
Oksigen terlarut (DO)	10,72 mg/l	5,57 mg/l	4 mg/l
Bhiomical Oxygen Demand (BOD)	-	0,8576	150 mg/l

Parameter dari air limbah dapat digolongkan menjadi 3 yaitu parameter secara fisika, kimia, dan biologi. Namun pada air limbah dari sisa produksi industri umumnya memiliki parameter fisika dan kimia saja. Parameter fisika dari limbah cair industri meliputi kekeruhan, suhu, zat padat, bau, rasa, dan lain sebagainya. Sedangkan parameter kimia terbagi menjadi dua yaitu kimia organik yang meliputi BOD, COD, TOC, DO, Minyak atau lemak, nitrogen total dan lain sebagainya. Kemudian pada kimia anorganik meliputi pH, Pb, Ca, Fe, Cu, Na, Sulfur dan lain lain. Parameter fisika dan kimia merupakan suatu parameter yang penting dalam menentukan kualitas dari air limbah agar meminimalisir potensi pencemaran pada perairan (Suyasa, 2015).

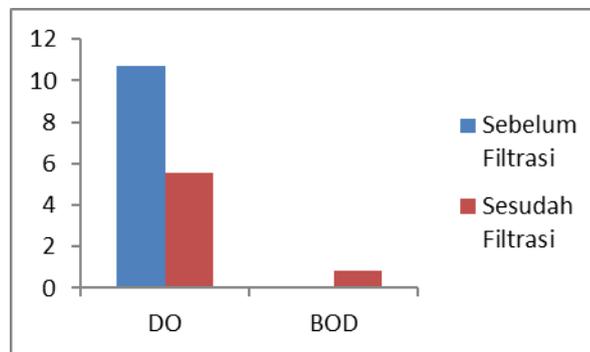
1. pH

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomer 5 Tahun 2014 mengenai Baku Mutu Air Limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai (tahu), harus memenuhi syarat dengan konsentrasi pH yang memenuhi baku mutu yaitu 6-9. Sementara pada hasil penelitian, nilai pH limbah sebelum diberikan treatment memiliki nilai pH 5 yang artinya limbah cair dari industri tahu tersebut bersifat asam. Setelah dilakukan treatment menggunakan metode filtrasi dan adsorpsi pH pada air limbah tahu mengalami peningkatan dan telah memenuhi persyaratan yaitu memiliki nilai pH 7 yang artinya air limbah bersifat netral. Peningkatan pH pada air limbah sebelum dan sesudah filtrasi dapat disebabkan karena adanya penyaringan pada saat treatment / filtrasi dan adanya efektivitas dari bahan bahan yang digunakan dalam alat filtrasi dan adsorpsi ini.

Limbah cair tahu merupakan jenis limbah cair golongan II dapat dibuang ke lingkungan jika telah memenuhi standart Baku Mutu yang telah ditetapkan

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 Tahun 2002 mengenai Baku Mutu Limbah Cair. Parameter baku mutu limbah cair meliputi dua aspek yaitu fisik dan kimia. Parameter secara fisik menyatakan temperatur pada limbah cair golongan II memiliki suhu 38°C . sedangkan pada limbah tahu percobaan sebelum dan sesudah diberikan treatment memiliki suhu $<30^{\circ}\text{C}$ yang artinya limbah cair tahu sudah sesuai untuk memenuhi baku mutu limbah cair golongan II. Kemudian untuk parameter Kimia untuk Besi Terlarut (Fe) pada golongan II memiliki nilai Standart yaitu 10 mg/L, sedangkan pada limbah percobaan sebelum dan sesudah diberikan treatment memiliki hasil kadar Fe $<0,2$ ppm ($<0,2$ mg/L) yang artinya kadar besi terlarut pada sampel limbah tahu sesudah dan sebelum treatment telah memenuhi standart dari baku mutu limbah cair golongan II karena memiliki kadar Fe cukup rendah.

2. DO dan BOD



Gambar 1. Pengukuran DO dan BOD

Berdasarkan Grafik 1 diatas didapatkan hasil berupa Penurunan kadar DO pada metode filtrasi dan adsorpsi. Pada Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar DO sebesar 10,72 mg/L, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan sebesar 5,15 mg/L. sehingga didapatkan hasil bahwa limbah cair yang telah diberikan treatment memiliki kadar DO sebesar 5,57 mg/l. Jika dibandingkan dengan baku mutu Perda Provinsi Kalimantan Timur tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemar Nomor 02 Tahun 2011, Lampiran I.30 , BM air limbah kegiatan industri tahu, standar baku mutu yaitu DO (-), tetapi apabila masuk ke perairan 4 mg/l Dengan demikian limbah air tahu yang diberikan treatment menggunakan metode filtrasi dan adsorpsi mengalami penurunan oksigen terlarut karena terjadi penguraian bahan organik pada limbah tahu (Pagoray, 2021).

Kemudian dalam penetapan kadar BOD Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomer 5 Tahun 2014 mengenai Baku Mutu Air Limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai (tahu). Nilai standart kadar BOD sebesar 150 mg/L sedangkan pada hasil limbah yang telah diberikan treatment memiliki kadar BOD sebesar 0,8576 yang artinya limbah tersebut belum memenuhi persyaratan baku mutu limbah usaha kedelai karena memiliki kadar BOD yang rendah.

BOD sendiri merupakan kadar DO 0 hari – kadar DO 5 hari. Jumlah oksigen yang dibutuhkan organisme untuk memecah bahan organik dikenal sebagai BOD. Dalam kondisi aerobik, penguraian bahan organik menghasilkan suatu zat yang menggunakan bahan organik sebagai bahan makanan dan mendapatkan energinya dari proses oksidasi.

3. Alkalinitas

Berdasarkan tabel 2, didapatkan hasil penurunan kadar alkalinitas pada metode filtrasi dan adsorpsi. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar alkalinitas 1049,4 mg/l, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan sebesar 415,8 mg/l. Dikarenakan alkalinitas yang diukur sebagai CO₂, dapat melawan keasaman dalam air (Hidayat, 2009). Baku mutu alkalinitas harus memenuhi syarat yaitu 80 – 200 mg/l, sedangkan pada penelitian sesudah dan sebelum didapatkan hasil >200 mg/l yang artinya tidak memenuhi syarat baku mutu limbah cair golongan II.

4. Asiditas

Berdasarkan tabel 2 dengan metode filtrasi adsorpsi dalam limbah tahu didapatkan hasil penurunan kadar. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar asiditas 1072,45 mg/l, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan kadar sebanyak 1050,2 mg/l. Dikarenakan keasaman diukur dalam CaCO₃ dan membutuhkan banyak basa untuk menetralkan asam dalam air (Hidayat, 2009).

5. Kesadahan (Water Handness)

Berdasarkan tabel 2 dengan metode filtrasi adsorpsi dalam limbah tahu didapatkan hasil penurunan kadar. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar kesadahan 200,0747 mg/l, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan kadar sebanyak 122,69213 mg/l. Dikarenakan air sadah dapat merugikan aktifitas rumah tangga. Penukar ion dapat menghilangkan kesadahan, yang diikat oleh kation (Ca²⁺, Mg²⁺) (Fardiaz, 1992). Baku mutu kesadahan harus memenuhi syarat yaitu 500 mg/l, sedangkan pada penelitian sesudah dan sebelum didapatkan hasil <500 mg/l yang artinya memenuhi syarat baku mutu limbah cair golongan II.

6. Angka permanganat

Berdasarkan tabel 2 dengan metode filtrasi adsorpsi dalam limbah tahu didapatkan hasil penurunan kadar pada angka permanganat. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar 200,0747 mg/l, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan kadar sebanyak 122,69213 mg/l. Dikarenakan nilai permanganat ion pereduksi dapat dipengaruhi oleh kondisi di

mana permanganat ditentukan, yang dapat bersifat asam atau basa (Safnurbaiti, 2017).

7. CO₂ Agresif

Berdasarkan tabel 2 dengan metode filtrasi adsorpsi dalam limbah tahu didapatkan hasil penurunan kadar pada CO₂ agresif. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar 1255,76 mg/l, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan kadar sebanyak 359,15 mg/l. Dikarenakan kadar CO₂ agresif yang terlalu tinggi akan berdampak pada organisme selama respirasi (Barus, 2002).

8. Kadar Fe

Berdasarkan tabel 2 dengan metode filtrasi adsorpsi dalam limbah tahu didapatkan hasil setara sebelum dan sesudah filtrasi. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar <0,2 ppm, kemudian setelah diberikan treatment mengalami kadar sebanyak <0,2 ppm. Maka bisa diartikan cukup rendah bahwa kadar besi terlarut pada sampel limbah tahu sesudah dan sebelum treatment telah memenuhi standart dari baku mutu limbah cair golongan II karena memiliki kadar Fe.

9. Penetapan kadar Chlorida

Berdasarkan tabel 2 dengan metode filtrasi adsorpsi dalam limbah tahu didapatkan hasil penurunan kadar pada chlorida. Limbah tahu sebelum diberikan treatment memiliki kadar 1314,116 mg/l, kemudian setelah diberikan treatment mengalami penurunan kadar sebanyak 347,9 mg/l. Dikarenakan chlorida membentuk komponen yang memperoleh satu elektron dalam membentuk anion Cl (Svehla, 1979).

10. Evaluasi Efektifitas susunan alat filtrasi

Alat filtrasi tersusun dari beberapa bahan yang memiliki fungsi masing masing. Pada saat sampel air limbah dimasukkan kedalam alat untuk diberikan treatment, komponen penyusun alat filtrasi tersebut akan bertindak sesuai perannya. Pemilihan bahan untuk filtrasi merupakan hal penting untuk diperhatikan, agar alat filtrasi berkerja secara efektif.

Hasil penelitian dapat dilihat bahwa treatment menggunakan metode filtrasi dan adsorpsi cukup efektif dalam penurunan pH dan Suhu namun kurang efektif dalam kadar alkalinitas, asiditas, kesadahan (water handness), angka permanganat, CO₂ agresif, kadar Fe, kadar chlorida, oksigen terlarut (DO) dan (BOD) pada limbah tahu. Hal tersebut dapat disebabkan karena bahan yang digunakan telah melakukan perannya dengan baik seperti Ijuk berfungsi sebagai penyaring kotoran/ partikel halus, pasir berfungsi sebagai pengendap untuk kotoran/ partikel halus yang lolos dari penyaringan pertama, arang aktif berfungsi sebagai adsorben karena arang aktif sangat aktif terhadap partikel yang bersentuhan dengannya;

arang aktif juga memiliki banyak ruang pori dengan ukuran tertentu dan dapat menangkap partikel yang sangat halus dan menyimpannya disana, zeolit adalah adsorben (penyerap); dan kerikil adalah sebagai bahan penyaring dan membantu aerasi oksigen.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap limbah cair tahu, dapat disimpulkan bahwa dalam tingkat penyaringan limbah penyusunan alat, dan bahan yang digunakan dalam proses penyaringan dapat mempengaruhi perbedaan warna limbah yang menghasilkan warna limbah semakin jernih. Saat proses penyaringan limbah berlangsung terdapat bahan yang berperan penting didalamnya. Pemilihan metode yang tepat dalam pengolahan limbah industri tahu perlu terus dilakukan penelitian yang berkelanjutan untuk hasil yang optimal. Agar limbah industri tidak berpotensi mencemari lingkungan dan menimbulkan kerusakan, maka air limbah harus diolah kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoniker., Sulistyanti, D., Nasrokhah. 2018 “Penerapan metode filtrasi dan adsorpsi dalam pengolahan limbah laboratorium”, *jurnal kimia dan pendidikan* 3(2), e-ISSN 2502-4787 file:///C:/Users/acer/Downloads/2430-10354-1-PB-1.pdf.
- Bat, D. 2015. “Makalah pembuatan tahu dari biji kedelai” https://www.academia.edu/29712799/Makalah_Pembuatan_Tahu_dari_Biji_Kedelai
- Adack, J. 2013. “Dampak pencemaran limbah pabrik tahu terhadap lingkungan hidup”, *lex administratum* 1(3). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/administratum/article/view/3200>
- Hidayat, A. 2009. *Asiditas dan Alkalinitas*, diakses dari <http://environmental-ua.blogspot.com/2009/04/asiditas-danalkalinitas.html>.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi udara dan air*. Bogor : karsius.
- Barus, T.A. 2002. *Pengantar Limnologi*. Medan: USU Press.
- Safnurbaiti, D.P. 2017. *Petunjuk Praktikum Kimia Analisis. Program Studi Farmasi*. Universitas Hamzanwadi.
- Svehla, G. 1979. *Vogel's Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*. London: Longman Group Limited.

Pagoray, H., Sulistyawati., Fitriani. 2021. “Limbah cair tahu dan dampaknya terhadap kualitas air dan biota perairan” *jurnal pertanian terpadu* 9(1) ISSN 2549-7383 file:///C:/Users/acer/Downloads/312-Article%20Text-874-2-10-20210606.pdf