

Pengaruh Kadar BOD, COD, pH dan TSS Pada Limbah Cair Industri Tahu dengan Metode Media Filter Adsorben Alam dan Elektrokoagulasi

Wahyu Puji Pangestu¹, Hada Sadida², Denny Vitasari³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
*surel: d500170152@student.ums.ac.id

ABSTRACT

Tofu is a favorite food in Indonesia and the tofu industry is one of the industries that have the potential to be developed. The high number of Tofu consumers makes the Tofu industry more emerging, but an increase in the industry will also have an impact on producing more waste. One of the wastes produced is a liquid waste. Industrial liquid waste tofu contains high COD, BOD, pH, and TSS and if directly discharged into the river without the processing process first will result in the decrease of quality of the river. It is necessary to use industrial waste management by using the natural adsorbent filter media and electrocoagulation method. From the results, there is a significant decrease in levels by using natural adsorbent filter media methods resulting in BOD levels of 784 mg/L, COD of 2166 mg/L, pH of 5, and TSS of 460 mg/L. On electrocoagulation method obtained results of different optimum voltage variations on each parameter that BOD of 1701 mg/L with a voltage of 20 volts, COD of 533 mg/L with a voltage of 20 volts, pH of 7 with a voltage of 30 volts, and TSS of 400 mg/L with a voltage of 30 volts.

Keywords:

Adsorbent,
Filtration,
Electrocoagulation

Submitted: June 2021
Reviewed: August 2021
Published: August 2021

INTISARI

Tahu merupakan makanan yang digemari di Indonesia dan industri tahu merupakan salah satu industri yang cukup potensial untuk dikembangkan. Tingginya konsumen tahu membuat industri tahu semakin banyak bermunculan, namun dengan bertambahnya industri tahu juga akan berdampak menghasilkan limbah yang lebih banyak. Salah satu limbah yang dihasilkan dari industri tahu adalah limbah cair. Limbah cair industri tahu mengandung COD, BOD, pH dan TSS yang tinggi dan jika langsung dibuang ke sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu akan mengakibatkan penurunan kualitas sungai tersebut. Sehingga perlu adanya pengolahan limbah industri tahu dengan menggunakan metode media filter adsorben alam dan metode elektrokoagulasi. Dari hasil pengolahan limbah cair industri tahu terdapat penurunan kadar yang cukup signifikan dengan menggunakan metode media filter adsorben alam menghasilkan kadar BOD sebesar 784 mg/L, COD sebesar 2166 mg/L, pH sebesar 5, dan TSS sebesar 460 mg/L. Pada metode elektrokoagulasi mendapatkan hasil variasi tegangan optimum yang berbeda pada tiap parameter yaitu BOD sebesar 1701 mg/L dengan tegangan 20 volt, COD sebesar 533 mg/L dengan tegangan 20 volt, pH sebesar 7 dengan tegangan 30 volt dan TSS sebesar 400 mg/L dengan tegangan 30 volt.

Kata Kunci:

Adsorben
Filtrasi
Elektrokoagulasi

Diterima: Juni 2021
Direview: Agustus 2021
Dipublikasi: Agustus 2021



PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu makanan populer di Indonesia dan industri tahu adalah salah satu industri yang cukup potensial di Indonesia. Makanan yang terbuat dari kedelai ini mempunyai harga relatif murah dan memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Salah satu kandungan gizi di dalamnya adalah protein. Tahu dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan, oleh karena itu banyak permintaan dari konsumen sehingga banyak bermunculan industri pembuatan tahu di Indonesia.

Menurut data dari Kementerian Pertanian pada tahun 2019 perkembangan konsumsi tahu di tingkat rumah tangga di Indonesia selama tahun 2002-2018 mengalami fluktuasi. Rata-rata konsumsi tahu pada tahun 2002-2017 adalah sebesar 7,41 kg/kapita/th. Prediksi konsumsi kedelai untuk industri tahu tahun 2019 hingga 2021 diperkirakan meningkat rata-rata sebesar 1,78%. Sedangkan konsumsi tahu diprediksikan terus meningkat menjadi sebesar 8,67 kg/kapita pada tahun 2021 [1].

Setiap industri tahu pasti akan menghasilkan limbah yang merupakan hasil dari proses pembuatan tahu. Limbah yang dihasilkan oleh proses pembuatan tahu ini memiliki 2 jenis limbah antara lain limbah padat dan limbah cair. Limbah cair dari proses pembuatan tahu ini dihasilkan dari proses pencucian, pengepresan dan pencetakan [2]. Namun seringkali hasil limbah tersebut tidak diolah dengan benar atau bahkan langsung dibuang ke selokan maupun badan sungai sehingga akan mencemari lingkungan.

Banyak industri tahu yang tidak dapat mengolah limbah cair yang dihasilkan dengan baik. Hal ini dikarenakan mayoritas industri tahu yang bergerak merupakan industri rumah tangga dengan skala kecil. Hal tersebut yang menyebabkan produsen industri tahu membutuhkan biaya yang mahal dalam melakukan pengolahan limbah cair. Selain itu juga kurangnya teknologi yang memadai untuk pengolahan limbah tersebut [3].

Kandungan yang terdapat dalam limbah cair industri tahu meliputi BOD, COD, DO, pH, nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), ammonia (NH_3), TDS dan TSS [4].

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor 5 tahun 2014 tentang baku mutu air pengolahan kedelai (tahu) lampiran XVIII menyatakan bahwa kadar baku mutu yang diizinkan yaitu BOD sebesar 150 mg/L, COD sebesar 200 mg/L, pH 7 dan TSS sebesar 300 mg/L [5].

Sedangkan limbah cair industri tahu memiliki kandungan zat organik yang cukup tinggi dengan tingkat BOD₅ sebesar 6000-8000 mg/L dan COD sebesar 7500-14000 mg/L. Limbah cair industri tahu juga memiliki pH yang rendah yaitu 5-6. Limbah cair yang dibuang langsung ke sungai akan mengakibatkan kehidupan biologis sungai menjadi terganggu dan menurunkan kualitas air karena kandungan zat organik yang tinggi. Limbah cair ini juga dapat menyebabkan polusi pada permukaan air tanah [2].

Dari permasalahan tersebut maka perlunya pengolahan limbah cair industri tahu untuk mengurangi kandungan BOD, COD, pH dan TSS dalam limbah cair industri tahu. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan kombinasi metode filtrasi dengan menggunakan adsorben alam dan menggunakan metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda aluminium.

Telah banyak metode yang digunakan untuk mengolah limbah cair salah satunya adalah dengan pengolahan menggunakan metode elektrokoagulasi.

Dasar dari pemilihan metode elektrokoagulasi karena mudah dan sederhana untuk diterapkan serta tidak memerlukan bahan kimia [6]. Elektrokoagulasi berfungsi menyisihkan berbagai jenis polutan di dalam air seperti partikel tersuspensi dalam limbah cair industri tahu dengan proses elektrokimia [7]. Selain itu penggunaan metode filtrasi berfungsi untuk memisahkan padatan yang masih terdapat dalam limbah cair industri tahu.

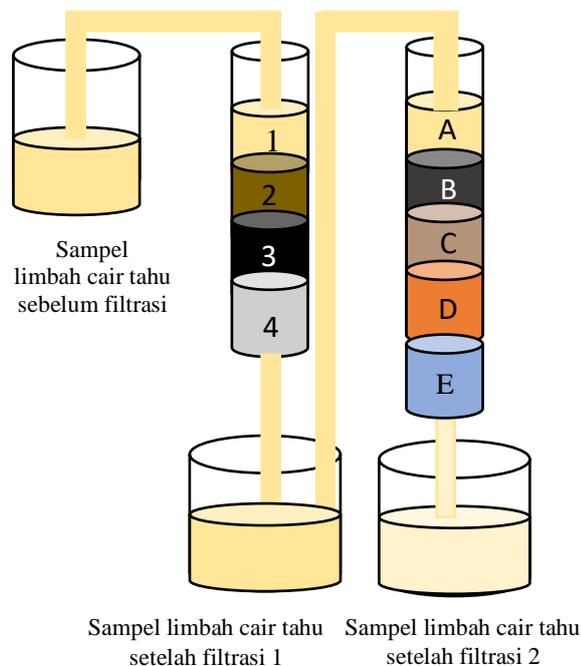
METODOLOGI

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi metode media filter adsorben alam dan elektrokoagulasi. Perlakuan yang diberikan adalah variasi tegangan (10, 20, 30 volt) dengan waktu selama 45 menit dan menggunakan elektroda aluminium.

Prosedur Penelitian

1. Media Filter Adsorben Alam

Alat filtrasi menggunakan botol air mineral berukuran 1,5L sebanyak 9 buah yang sudah dicuci bersih dan dikeringkan. Botol yang sudah bersih kemudian dipotong bagian bawahnya, sehingga tingginya mencapai ± 30 cm. Selanjutnya busa filter dimasukkan ke dalam mulut botol dengan ukuran diameter busa filter sama dengan ukuran diameter botol. Setelah itu, adsorben-adsorben alam dimasukkan secara berurutan ke dalam tiap botol dengan ketinggian yang sama pada tiap botol yaitu ± 13 cm. Untuk filtrasi pertama, adsorben yang digunakan antara lain pasir halus, ijuk dan kerikil kecil. Sedangkan untuk filtrasi kedua, adsorben yang digunakan anyara lain antrasit, pasir silika, ferolit dan zeolit.



Gambar 1. Rangkaian Alat Media Filtrasi Adsorben Alam

Keterangan gambar:

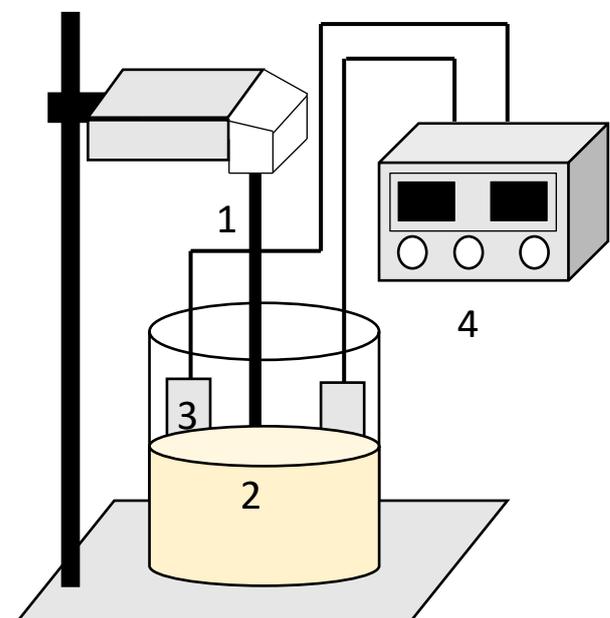
1. Air limbah sebelum filtrasi
2. Adsorben pasir halus
3. Adsorben ijuk
4. Adsorben kerikil kecil

- A. Air limbah filtrasi 1
- B. Adsorben antrasit
- C. Adsorben pasir silika
- D. Adsorben ferolit
- E. Adsorben zeolit

Filtrasi dilakukan sebanyak dua kali. Pada filtrasi pertama, limbah cair industri tahu dialirkan menuju adsorben pasir halus, ijuk dan kerikil kecil yang sebelumnya sudah disusun. Selanjutnya, limbah cair industri tahu keluaran filtrasi pertama dilakukan filtrasi kedua dengan menggunakan adsorben antrasit, pasir silika, ferolit dan zeolit. Hasil keluaran dari limbah cair industri tahu filtrasi kedua diuji kandungan BOD, COD, pH, dan TSS.

2. Elektrokoagulasi

Limbah cair tahu keluaran dari filtrasi kedua dimasukkan ke dalam wadah elektrokoagulasi untuk dilakukan proses elektrokoagulasi. Proses elektrokoagulasi dilakukan dengan proses elektrokimia yang mana terjadi terbentuknya flok akibat dilepaskannya ion positif dari anoda sel elektroda. Flok tersebut akan mengakibatkan kontaminan-kontaminan yang ada di dalam air limbah menjadi saling mengikat. Anoda dan katoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium.



Gambar 2. Rangkaian Alat Elektrokoagulasi

Keterangan gambar:

1. Pengaduk
2. Wadah
3. Elektroda
4. Power Supply

Pada proses elektrokimia berlangsung selama 45 menit dengan variasi tegangan 10, 20 dan 30 volt serta kecepatan pengadukan ± 350 rpm. Setelah dilakukan proses elektrokoagulasi, limbah cair tahu dibiarkan mengendap selama 30 menit. Selanjutnya limbah cair tahu keluaran dari proses elektrokoagulasi diuji kadar BOD, COD, pH, dan TSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah cair industri tahu merupakan limbah yang berasal dari sisa air perendaman dan sisa air proses pembuatan tahu yang tidak menggumpal [8].

Pada penelitian ini menggunakan limbah cair tahu yang berasal dari salah satu industri tahu di Dusun I, Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Sebelum dilakukan perlakuan filtrasi dengan menggunakan adsorben alam dan elektrokoagulasi, limbah cair industri tahu dilakukan pengujian kadar BOD, COD, pH, dan TSS terlebih dahulu guna mengetahui kadar sebelum dilakukan pengolahan. Berikut merupakan hasil uji yang telah dilakukan.

Tabel 1. Kadar BOD, COD, pH dan TSS pada limbah cair industri tahu.

No	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu*)
1.	BOD	2419 mg/L	150
2.	COD	4094 mg/L	200
3.	pH	4	7
4.	TSS	4140 mg/L	300

Catatan :

*) Lampiran XVIII, Permen LHK No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Pengolahan Kedelai (Tahu)

Berdasarkan pada hasil di atas, kadar BOD, COD, pH, dan TSS pada limbah cair industri tahu sebelum dilakukan pengolahan menghasilkan nilai yang jauh melampaui ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan, sehingga jika dibuang langsung ke lingkungan atau dibiarkan mengalir ke badan air akan menimbulkan bau busuk dan kematian pada organisme air [3].

Karena dampak yang dihasilkan dari limbah tersebut, maka diperlukan pengolahan limbah cair industri tahu untuk menurunkan kadar BOD, COD, pH, dan TSS pada limbah cair industri tahu.

Penggunaan metode media filter adsorben alam untuk mengetahui pengaruh metode tersebut untuk menurunkan kadar BOD, COD, pH dan TSS pada limbah cair industri tahu.

Tabel 2. Kadar BOD, COD, pH dan TSS setelah filtrasi.

No	Parameter	Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi
1.	BOD	2419 mg/L	784 mg/L
2.	COD	4094 mg/L	2166 mg/L
3.	pH	4	5
4.	TSS	4140 mg/L	460 mg/L

Berdasarkan hasil dari pengolahan dengan menggunakan metode media filter adsorben alam, terjadi penurunan kadar BOD, COD, pH dan TSS yang cukup signifikan. Hasil pengolahan limbah cair industri tahu menunjukkan bahwa kadar BOD sebelum filtrasi dari 2419 mg/L menjadi 784 mg/L setelah filtrasi, kadar COD sebelum filtrasi dari 4094 mg/L menjadi 2166 mg/L, pH sebelum filtrasi dari 4 menjadi 5 dan kadar TSS sebelum filtrasi dari 4140 mg/L menjadi 460 mg/L. Maka efektivitas metode media filter adsorben alam dalam menurunkan kadar BOD sebesar 67,59%, kadar COD sebesar 47,09 % dan kadar TSS sebesar 88,88%.

Proses filtrasi dengan menggunakan kombinasi adsorben alam terbukti mampu mempengaruhi kadar BOD, COD, pH dan TSS pada limbah cair industri tahu. Hal ini karena adsorben yang terdapat dalam media filter menjerap polutan-polutan organik dan padatan yang terkandung dalam limbah cair industri tahu [9].

Hasil dari filtrasi menunjukkan sudah mengalami penurunan kadar yang cukup signifikan, namun masih belum memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan. Sehingga dilakukan proses elektrokoagulasi untuk menurunkan lagi kadar BOD, COD, pH, dan TSS pada limbah cair industri tahu.

Pada proses pengolahan secara elektrokoagulasi akan terbentuk gelembung-gelembung yang kemudian akan muncul residu-residu dan naik di atas permukaan air. Selanjutnya, flok-flok dari limbah akan mulai terbentuk dari yang berukuran kecil hingga besar secara bertahap. Setelah proses elektrokoagulasi terjadi proses sedimentasi dimana proses tersebut berfungsi mengendapkan flok yang terbentuk sebelumnya sehingga dapat dipisahkan [10].

Pada proses elektrokoagulasi terjadi proses elektrokimia yang mana arus listrik di anoda terjadi reaksi oksidasi terhadap anion (kutub negatif), sehingga anoda yang terbuat dari bahan aluminium akan mengalami reaksi oksidasi dengan membentuk ion Al^{3+} dan mengikat OH^- kemudian membentuk flok $Al(OH)_3$ dimana akan mengikat polutan pada limbah cair. Penyisihan kandungan logam terlarut akan semakin tinggi seiring dengan terbentuknya $Al(OH)_3$. Kemudian flok $Al(OH)_3$ dapat mengikat senyawa organik dan logam-logam yang terkandung dalam air [11].

Pada proses elektrokoagulasi digunakan variasi tegangan (10, 20, 30 volt), waktu kontak selama 45 menit menggunakan elektroda aluminium dengan kecepatan pengadukan sebesar 350 rpm.

Tabel 3. Kadar BOD pada limbah cair industri tahu.dengan tegangan 10, 20, 30 volt

No	Tegangan (Volt)	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
1.	10	784 mg/L	833 mg/L
2.	20	784 mg/L	533 mg/L
3.	30	784 mg/L	697 mg/L

Pemeriksaan BOD dalam limbah cair industri tahu dilakukan untuk menentukan beban pencemaran terhadap air buangan atau limbah. Hasil dari pengujian kadar BOD pada variasi tegangan 10 volt menghasilkan kadar BOD sebesar 833 mg/L. Pada variasi tegangan 20 volt menghasilkan kadar BOD sebesar 533 mg/L. Pada variasi tegangan 30 volt menghasilkan kadar BOD sebesar 697 mg/L. Berdasarkan hasil tersebut maka yang paling optimum dalam menurunkan kadar BOD yaitu pada variasi tegangan 20 volt dengan nilai

efektivitas sebesar 32,01%. Hasil pengujian elektrokoagulasi untuk menurunkan kadar BOD pada limbah cair industri tahu mengalami kenaikan dan penurunan. Kenaikan konsentrasi pada BOD dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti tegangan yang tidak konstan dan juga adanya faktor pengadukan sehingga gumpalan flok tercampur kembali. Dari hasil pengujian penurunan kadar BOD dalam limbah cair industri tahu mengalami penurunan, namun masih belum memenuhi abang batas baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Pengolahan Kedelai (Tahu) yang telah ditetapkan yaitu 150 mg/L.

Tabel 4. Kadar COD pada limbah cair industri tahu.dengan tegangan 10, 20, 30 volt

No	Tegangan (Volt)	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
1.	10	2166 mg/L	2220 mg/L
2.	20	2166 mg/L	1701 mg/L
3.	30	2166 mg/L	1928 mg/L

Angka COD menunjukkan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang dapat dioksidasi secara ilmiah oleh mikrobiologis dan berdampak pada berkurangnya kadar oksigen terlarut di dalam air [12].

Hasil dari pengujian kadar COD pada variasi tegangan 10 volt menghasilkan kadar COD sebesar 2220 mg/L. Pada variasi tegangan 20 volt menghasilkan kadar COD sebesar 1701 mg/L, sedangkan pada variasi tegangan 30 volt menghasilkan kadar COD sebesar 1928 mg/L. Pada pengujian dengan metode filtrasi adsorben alam dan elektrokoagulasi kadar COD pada limbah cair tahu mengalami fluktuasi namun cenderung turun. Pada variasi tegangan terhadap pengujian sampel, tegangan 20 volt merupakan penurunan paling optimum yaitu mengalami penurunan sebesar 21,48%. Dari hasil pengujian penurunan kadar COD dalam limbah cair industri tahu mengalami penurunan, namun masih belum memenuhi abang batas baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air

Pengolahan Kedelai (Tahu) yang telah ditetapkan yaitu 200 mg/L.

Kenaikan kadar COD ini kemungkinan pada saat proses elektrokoagulasi terjadi selain proses elektrokimia juga terdapat pengadukan dimana pengadukan yang terjadi mengakibatkan gumpalan polutan yang tersisih menjadi tercampur kembali ke dalam limbah.

Tabel 5. Kadar pH pada limbah cair industri tahu.dengan tegangan 10, 20, 30 volt

No	Tegangan (Volt)	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
1.	10	5	6
2.	20	5	5
3.	30	5	7

Berdasarkan pengujian menggunakan media filter adsorben alam, kadar pH pada limbah cair tahu mengalami kenaikan dari 4 menjadi 5. Setelah dilakukan filtrasi, limbah cair tahu dilakukan pengujian dengan proses elektrokoagulasi dengan variasi tegangan 10, 20 dan 30 volt. Pada proses elektrokoagulasi, kadar pH limbah cair tahu mengalami penurunan dan kenaikan seperti terlihat pada Tabel 5. Hasil pengujian proses elektrokoagulasi pada tegangan 10 volt, kadar pH sebesar 6. Kemudian pada tegangan 20 volt sebesar 5, sedangkan pada tegangan 30 volt sebesar 7. Pada pengujian dengan metode filtrasi adsorben alam dan elektrokoagulasi kadar pH pada limbah cair tahu pada variasi tegangan, tegangan 30 volt merupakan kenaikan paling optimum. Sedangkan pada *treatment*, penurunan hanya terjadi pada tegangan 20 volt. Hal ini terjadi kemungkinan karena faktor pengadukan yang mana gumpalan flok tercampur kembali ke dalam sampel limbah sehingga mengakibatkan pH sampel menjadi turun. Kenaikan pH pada proses elektrokoagulasi terjadi karena pembentukan H_2O yang berasal dari reaksi H^+ dan OH^- serta gas H_2 [11].

Dari hasil yang telah dilakukan pH dengan kondisi netral pada perlakuan tegangan 30 volt memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu pH 7.

Tabel 6. Kadar TSS pada limbah cair industri tahu.dengan tegangan 10, 20, 30 volt

No	Tegangan (Volt)	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan
1.	10	460 mg/L	450 mg/L
2.	20	460 mg/L	530 mg/L
3.	30	460 mg/L	400 mg/L

Hasil dari pengujian kadar TSS dalam limbah cair industri tahu dengan menggunakan metode media filter adsorben alam dan elektrokoagulasi dengan menggunakan elektroda aluminium dengan waktu 45 menit pada tiap variasi tegangan (10, 20, dan 30 volt) mendapatkan hasil yang naik dan turun seperti gambar diatas. Pada variasi tegangan 10 volt menghasilkan kadar TSS sebesar 450 mg/L. Pada variasi tegangan 20 volt menghasilkan kadar TSS sebesar 530 mg/L. Pada variasi tegangan 30 volt menghasilkan kadar TSS sebesar 400 mg/L. Kenaikan kadar TSS bisa terjadi dikarenakan kemungkinan saat proses penyaringan hasil elektrolisis terdapat flok-flok yang terikut dan juga adanya faktor pengadukan sehingga gumpalan flok tercampur kembali. Berdasarkan hasil tersebut maka yang paling optimum dalam menurunkan kadar TSS yaitu pada variasi tegangan 30 volt dengan nilai efektivitas sebesar 13,04%.

. Dari hasil pengujian penurunan kadar TSS dalam limbah cair industri tahu mengalami penurunan, namun masih belum memenuhi abang batas baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Pengolahan Kedelai (Tahu) yang telah ditetapkan yaitu 300 mg/L.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh media filter adsorben alam dan elektrokoagulasi terhadap kadar BOD dan TSS pada limbah cair tahu dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan metode media filtrasi dengan adsorben alam cukup efektif untuk menurunkan kadar BOD, COD, pH dan TSS pada limbah cair industri tahu.

2. Penerapan metode elektrokoagulasi kurang efektif untuk menurunkan kadar BOD, COD, pH dan TSS pada limbah cair industri tahu.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk metode ini dengan mengganti variabel adsorben atau elektroda yang digunakan.

REFERENSI

- [1] Kementerian Pertanian. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian*. Vol 10.; 2019.
- [2] Faisal M, Gani A, Maulana F, Daimon H. Treatment and Utilization of Industrial Tofu Waste in Indonesia. *Asian J Chem*. 2016;28(3):501-507.
- [3] Zahra SA, Sumiyati S, Sutrisno E. Penurunan Konsentrasi Bod Dan Cod Pada Limbah Cair Tahu Dengan Teknologi Kolam (Pond) ± Biofilm Menggunakan Media Biofilter Jaring Ikan Dan Bioball. *J Chem Inf Model*. 2019;53(9):1689-1699.
- [4] Sepriani, Abidjulu J, Kolengan HSJ. Pengaruh Limbah Cair Industri Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Paal 4 Kecamatan Tikala Kota Manado. *Chem Prog*. 2016;9(1):29-33. doi:10.35799/cp.9.1.2016.13910
- [5] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. *Peraturan Menteri No.5 Tentang Baku Mutu Air Pengolahan Kedelai (Tahu)*. Lampiran XVIII;2014.
- [6] Sukmawardani Y, Amalia V. Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Kimia Menggunakan Metode Elektrokoagulasi Chemical Laboratory Liquid Waste Treatment Using Electrocoagulation Method. *J Kartika Kim*. 2019;(6):100-106.
- [7] Wiyanto E, Harsono B, Makmur A, Pangputra R, Stefanus Kurniawan M. Penerapan Elektrokoagulasi Dalam Proses Penjernihan Limbah Cair. *J Tadris Kim*. 2014;12(1):19-36.
- [8] Yudhistira B, Andriani M, Utami R. Karakterisasi: Limbah Cair Industri Tahu Dengan Koagulan Yang Berbeda (Asam Asetat Dan Kalsium Sulfat). *Caraka Tani J Sustain Agric*. 2018;31(2):137. doi:10.20961/carakatani.v31i2.11998
- [9] Pungus M, Palilingan S, Tumimomor F. Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi. *Fuller J Chem*. 2019;4(2):54-60.
- [10] Rusdianasari, Jaksen, Taqwa A, Wijarnako Y. Effectiveness of Electrocoagulation Method in Processing Integrated Wastewater Using Aluminum and Stainless Steel Electrodes. *J Phys Conf Ser*. 2019;1167(1). doi:10.1088/1742-6596/1167/1/012040
- [11] Amri I, Awalsya F, Irdoni. Pengolahan limbah cair industri pelapisan logam dengan proses elektrokoagulasi secara kontinyu. *Chempublish J*. 2020;5(1):15-26. doi:10.22437/chp.v5i1.7650
- [12] Yuliyani L, Widayatno T. Pengaruh Variasi Waktu Tinggal Dan Kuat Arus Terhadap Penurunan Kadar COD , TSS Dan BOD Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Elektrokoagulasi Secara Kontinyu. *11th Univ Res Colloq 2020*. 2020:48-55.