Efektifitas Arang Sekam Padi Terhadap Penurunan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) Pada Limbah Cair Tahu

Sari Ayu Rahayu, Arifina Febriasari

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya

saryu.tekim@gmail.com

Abstrak

Arang sekam padi merupakan suatu bentuk arang yang telah melalui aktifasi dengan menggunakan H_3PO_4, bahan-bahan kimia sehingga pori-porinya terbuka dan dengan demikian daya absorpsinya menjadi lebih tinggi. Dijelaskan bahwa secara umum proses karbonisasi sempurna adalah pemanasan bahan baku tanpa adanya udara sampai temperatur yang cukup tinggi untuk mengeringkan dan menguapkan senyawa dalam karbon. Limbah cair industri pangan merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan. Jumlah dan karakteristik air limbah industri bervariasi menurut jenis industrinya. Contohnya adalah industri tahu. Industri tahu mengandung banyak bahan organik dan padatan terlarut. Untuk memproduksi 1 ton tahu dihasilkan limbah sebanyak 3.000 – 5.000 Liter. Sumber limbah cair pabrik tahu berasal dari proses merendam kedelai serta proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu. Dari hasil penelitian diperoleh kadar COD pada limbah cair tahu sebesar 1356,24 mg/l (1,35624 mg/ml). Hasil tersebut kemudian dikontakan dengan arang sekam padi 200 mesh yang mana hasilnya menunjukan kadar COD pada limbah cair tahu sebesar 0,135624 mg/ml (135,624 mg/l) dari kadar 1,35624 mg/ml (1356,624 mg/l) dengan daya serap arang sekam padi bagi Limbah cair tahu sebesar 90%. Hasil penurunan COD berdasarkan variasi berat optimum didapatkan hasil 0,115280 mg/ml (115,280 mg/l) dari kadar 0,135624 mg/ml. (135,6624 mg/l) dengan daya serap arang sekam padi bagi Limbah cair tahu sebesar 15%.

Kata Kunci: Limbah Cair Tahu, COD, Arang Sekam Padi

PENDAHULUAN

Limbah merupakan zat sisa atau bahan yang dihasilkan dari proses pembuatan produk dari suatu industri yang kurang memiliki nilai guna. Limbah biasanya dibuang begitu saja, tanpa dipikir lagi bahwa limbah tersebut mencemari lingkungan atau tidak bahkan sebagian besar dari mereka tidak berpikiran bahwa limbah tersebut berguna jika diolah lagi untuk dijadikan sebuah produk baru. Contoh limbah yang sering kita jumpai adalah limbah industri tahu.

Limbah cair industri pangan merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan. Jumlah dan karakteristik air limbah industri bervariasi menurut jenis industrinya. Contohnya adalah industri tahu. Industri tahu mengandung banyak bahan organik dan padatan terlarut. Untuk memproduksi 1 ton tahu dihasilkan limbah sebanyak 3.000 – 5.000 Liter. Sumber limbah cair pabrik tahu berasal dari proses merendam kedelai serta proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu. (Kemenperin, 2007)

Dewasa ini pertumbuhan masyarakat semakin meningkat begitupun dengan segi ekonomi dimana konsumsi masyarakat terhadap kebutuhan yang harus terpenuhi setiap waktu. Konsumsi masyarakat sering kali memicu para pengusaha tahu untuk memproduksi tahu lebih banyak lagi dan mengasilan limbah cair semakin banyak pula yag mencemari lingkungan.

Saat ini, usaha tahu di Indonesia rata-rata masih dilakukan dengan teknologi yang sederhana, sehingga tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) dirasakan masih rendah dan tingkat produksi limbahnya juga relatif tinggi. Kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Dari segi lokasi, usaha ini juga sangat tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sumber daya manusia yang terlibat pada umumnya bertaraf pendidikan yang relatif rendah, serta belum banyak yang melakukan pengolahan limbah.

Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan, limbah ini kebanyakan oleh pengrajin dijual dan diolah menjadi tempe gembus, kerupuk ampas tahu, pakan ternak, dan diolah menjadi tepung ampas tahu yang akan dijadikan bahan dasar pembuatan roti kering dan cake. Sedangkan limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan sangat tinggi. Limbah cair tahu dengan karakteristik mengandung bahan organik tinggi dan kadar BOD, COD yang cukup tinggi pula, jika langsung dibuang ke badan air, jelas sekali akan menurunkan daya dukung lingkungan. Sehingga industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada.

Karakteristik buangan industri tahu meliputi dua hal, yaitu karakteristik fisika dan kimia. Karakteristik Fisika meliputi padatan total, padatan tersuspensi, suhu, warna, dan bau. Karakteristik kimia meliputi bahan organik, bahan anorganik dan gas. Suhu air limbah tahu berkisar 37-45°C, kekeruhan 535-585 FTU, warna 2.225-2.250 Pt.Co, amonia 23,3-23,5 mg/1, BOD5 6.000-8.000 mg/1 dan COD 7.500-14.000 mg/1 (Herlambang, 2002 dalam Kaswinarti, 2007)

Penggunaan sekam padi dalam penelitian ini adalah memanfaatkan hasil samping dalam proses penggilingan padi dimana dalam proses penyosohan padi dihasilkan 2 macam limbah,yaitu dedak (rice bran), dan bekatul (rice polish) FAO telah membedakan pengertian dedak dan bekatul. Dedak merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi yang terdiri dari lapisan luar butiran beras (perikarp dan tegmen) serta sejumlah lembaga beras. Sedangkan bekatul, terdiri dari lapisan dalam butiran beras, yaitu lapisan aleuron/kuit ari, serta sebagian kecil endosperma berpati.

Pencemaran limbah sangat berbahaya bagi biota di perairan berbagai jenis ekosistem mengalami keracunan. Setiap spesies yang berada di perairan berbeda – beda ada spesies yang tahan terhadap pencemaran dan ada juga yang tidak tahan terhadap pencemaran yang terjadi di perairan. Setiap ekosistem selalu beradaptasi dengan tempatnya. Walau pun begitu tingkat adaptasinya terbatas, bila batas tersebut melampaui batas, maka ikan tersebut akan mati. Punahnya sepesis tertentu akan beakibat pada kehidupan manusia dan juga makhluk hidup lainnya..

METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan Arang Aktif Sekam Padi

a. Dehidrasi
    1. Menjemur sekam padi dibawah sinar matahari untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam sekam padi.

b. Karbonisasi
    1. arang sekam padi dengan cara manual di bakar dibentuk seperti gundukan dan di biarkan sehingga warna berubah menjadi hitam dan abu yang berwarna abu-abu dan putih.
    2. Pisahkan antara arang dan abunya ,cukup ambil hanya yang menjadi karbon atau berwaran hitam.
    3. Arang tersebut setelah itu dihaluskan atau digerus dengan menggunakan lumpang dan alu.
    4. Saring atau ayak arang sekam padi yang telah halus tadi menggunakan ayakan 200 mesh.
    5. Tampung arang sekam padi tersebut.

c. Aktifasi
    1. Timbang arang sekam padi sebanyak 176 gram.
    2. Tambahkan asam phospat sebanyak 100 ml.
    3. Rendam dan stirer selama 1 jam dengan 510 rpm.
    4. Saring arang tersebut.
    5. Cuci secara bergantian dengan menggunakan pure water dan NaOH 10% sehingga didapatkan arang sekam padi yang pH nya netral.
    6. Keringkan menggunakan oven pada temperatur 105°C selama ±1 jam.
    7. Pengabuan arang sekam padi dengan cara memasukkan kedalam furnace selama 1 jam pada temperatur 550°C.
    8. Masukkan kedalam desikator untuk pendinginan.

Prosedur Analisis Kadar COD Pada Limbah Tahu

1. Siapkan limbah cair tahu sebanyak 2000 mL, kemudian limbah cair tahu disaring menggunakan kertas saring.
2. Cairan limbah tahun yang diambil sebanyak 1000 mL, kemudian masukan dalam botol steril.
3. Analisis kadar COD pada limbah cair tahu tersebut

Prosedur Penentuan Waktu Kontak Optimum

1. Siapkan 100 mL sample limbah cair tahu.
2. Masukan 1,0 gram arang sekam padi pada setiap sample.
3. Homogenkan limbah cair tahu tersebut dengan perbedaan waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit menggunakan magnetic stirrer.
4. Saringlah limbah cair tahu menggunakan kertas saring.
5. Analisis kadar COD pada limbah cair tahu untuk mendapatkan waktu kontak terbaik.

Prosedur Variasi Berat Optimum Arang Aktif Pada Limbah Cair Tahu

1. Siapkan 4 sample limbah cair tahu, masing-masing berisi 100 mL limbah cair tahu.
2. Masukan arang sekam padi dengan perbedaan berat 1,0 gram, 2,0 gram, 3,0 gram, 4,0 gram.
3. Homogenkan limbah cair tahu dengan arang sekam padi berdasarkan waktu kontak optimum yang telah didapatkan menggunakan *magnetic stirrer.*
4. Saringlah limbah cair tahu menggunakan kertas saring.

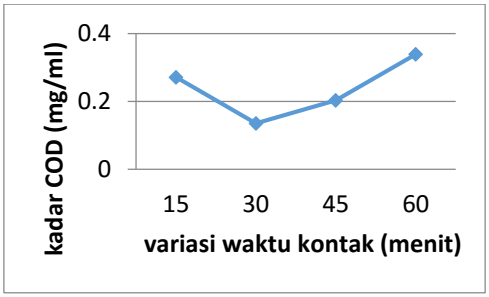
5. Analisis kadar COD pada limbah cair tahu untuk mendapatkan berat arang sekam padi terbaik.

HASIL PENELITIAN

Analisis ini dilakukan untuk menentukan kadar COD pada limbah cair tahu. Dimana kadar COD limbah cair tahu ini dijadikan sample awal sebelum limbah cair tahu dikontakn denga karbon aktif. Sample diambil dengan botol steril pada Pada 1000 mL limbah cair tahu dianalisa dengan metode spektrofotometri sinar tampak. Hasil ini digunakan sebagai sample awal untuk menentukan persentasi penyerapan karbon aktif.

Dari hasil pengujian dengan metode spektrofotometri sinar tampak kadar COD pada limbah cair tahu didapat pada 1356,24 mg/l (1,35624 mg/ml) angka tersebut melebihi baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri sesuai keputusan Mentri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-51/MENLH/10/1995 (batas minimum sebesar 100 mg/l dan batas maksimum 300 mg/l).

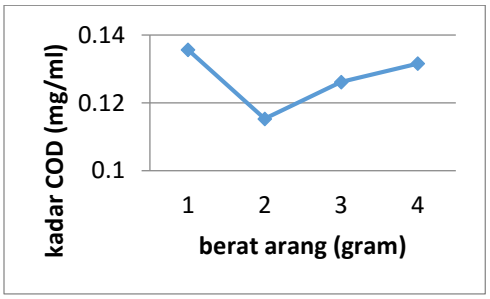
Arang sekam padi sebanyak 1.0 gram di aduk menggunakan alat *Magnetic Stirrer* agar tercampur secara homogen. Dengan adanya variasi waktu yang sudah ditentukan yakni 15, 30, 45 dan 60 menit sample diaduk selama variasi waktu tersebut.



Gambar 4.1 Kurva Penyerapan Arang Sekam Padi Untuk Waktu Optimum

Jadi, dapat penulis simpulkan bahwa waktu kontak terbaik dalam penyerapan COD pada limbah cair tahu adalah 30 menit dengan kadar penyerapan 0,135624 mg/ml (135,624 mg/l) dari kadar 1,35624 mg/ml (1356,624 mg/l). Waktu kontak terbaik ini digunakan untuk penyerapan COD pada limbah cair tahu berdasarkan perbedaan berat arang sekam padi.

untuk mengetahui jumlah berat arang sekam padi yang optimum dalam penurunan kadar COD pada limbah cair tahu. Pada analisis variasi waktu kontak optimum telah didapatkan hasil untuk berat 1.0 gram arang sekam padi. Kemudian kita siapkan 3 sample limbah cair tahu masing-masing 100 ml untuk ditambahakan dengan arang sekam padi sebanyak 2.0 gram, 3.0 gram dan 4.0 gram. Homogenkan 3 sample tersebut dengan magnetic stirrer dengan waktu optimum 30 menit.



Gambar 4.2 Kurva Penyerapan Arang Sekam Padi Berdasarkan Variasi Berat

Jadi, dapat penulis simpulkan bahwa berat optimum arang sekam padi dalam penyerapan COD pada limbah cair tahu adalah 2.0 gram dengan kadar penyerapan 0,115280 mg/ml (115,280 mg/l) dari kadar 0,135624 mg/ml. (135,6624 mg/l).

KESIMPULAN

1. Pembuaran adsorben arang sekam padi dilakukan 3 proses, yaitu: proses dehidrasi, karbonasi dan aktifasi.

2. Waktu kontak optimum dalam penurunan kadar COD pada limbah cair tahu adalah 30 menit sebesar 0,135624 mg/ml (135,624 mg/l) dari kadar 1,35624 mg/ml (1356,624 mg/l) dengan persentase penurunan sebesar 90%.
3. Berat optimum dalam penurunan kadar COD pada limbah cair tahu sebesar 2.0 gram dengan kadar penyerapan 0,115280 mg/ml (115,280 mg/l) dari kadar 0,135624 mg/ml. (135,6624 mg/l) selama 30 menit dengan persentase penyerapan 15%.

Saran

1. Limbah cair tahu yang dihasilkan dari produksi pembuatan tahu, sebaiknya tidak dibuang langsung kelingkungan akan tetapi diberi perlakuan yang baik agar pembuangan limbah cair tahu ke lingkungan tidak berdampak fatal bagi lingkungan dan masyarakat sekitar dalam jangka pendek serta jangka panjang.
2. Perlunya mengontrol kandungan mikroorganisme, derajat keasaman, bau dan warna dari limbah cair tahu tersebut secara rutin.
3. Saran untuk penelitian selanjutnya agar dilakukan penelitian variasi kadar COD untuk mengetahui isoterm adsorpsi.

DAFTAR PUSTAKA

Puntadewa, Aditya. 2010. *Perbedaan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Air Limbah Tahu Berdasarkan Lama Waktu Tinggal Tempurung Kelapa Sebagai Media Trickling Filter Dalam Bak Aerasi*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.

Day, R.A, dan Underwood A.L, 1986, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi Kelima, Penerbit Erlangga, Jakarta, Hal 390

Dachriyanus, Dr, 2004, *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*, Andalas University Press, Padang, Hal 1-2 dan 8-9

Kemenperin. 2007. *Pengelolaan Limbah Industri Pangan*. Dirjen Industri Kecil Menengah. Jakarta

Khopkar, S.M, 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik, Universitas Indonesia* (UI-Press), Jakarta, Hal 215-216

Kaswinarti Fibria. 2007. *Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang, Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali.* Tesis. Universitas Diponegoro.

Jenie, Betty Sri Laksmi dan Rahayu, Winalti Pudji. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan.* Yogyakarta: Penerbit Kanisius.