

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK BIJI ASAM JAWA (*TAMARINDUS INDICALIN*)
SEBAGAI KOAGULAN UNTUK MENURUNKAN KADAR *Chemical Oxygen Demand*) dan
TSS (Total Suspended Solid) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI KECAP**

Istiqomah, Sulaiman Hamzani, Syarifudin A

Poltekkes Kemenkes Banjarmasin Jurusan Kesehatan Lingkungan
Jl. H. Mistar Cokrokusumo No.1A Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714
E-mail: istiqo14@yahoo.com

Abstract: Influence Of Addition Of Java (*Tamarindus indicalin*) Acid Seeds Powder As Coagulation To Reduce COD (Chemical Oxygen Demand) And TSS (Total Suspended Solid Levels On Liquid Waste Soy Sauce. Liquid waste soy sauce can impact on the surrounding environment such as pollution and environmental degradation. This can lead to poor water quality be unfeasible, the soil less productive, health disorders due to skin diseases and pruritus (itchy skin). One way of processing liquid waste is the addition of java acid (*Tamarindus indicalin*) seeds powder as coagulation to reduce COD and TSS levels in liquid waste soy sauce. This study aimed to determine the effect the utilization of java acid (*Tamarindus indicalin*) seeds as coagulation to decrease COD and TSS levels on liquid waste soy sauce. This study was experimental method, data obtained through test of additional Java acid seeds powder of C, sample treatment by jar test and laboratory test of COD and TSS parameters. The results of additional java acid (*Tamarindus indicalin*) seeds powder by dosage variation (0 g/L, 5 g/L, 7 g/L, 9 g, 11 g, and 13 g) and jar test. Its laboratory test for COD and TSS parameters before treatment respectively were 18.000 mg/L and 673 mg/L, for results after treatment had percentage decrease COD and TSS levels were 68% and 40.96% at optimal dosage obtained 9 g/L. The stastical analysis showed that there were differences in almost all doses variation.

Keywords : Dosage: Liquid waste soy sauce: *Tamarindus indicalin*

Abstrak: Pengaruh Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindus indicalin*) Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Dan TSS (Total Suspended Solid) Pada Limbah Cair Industri Kecap. Limbah cair industri kecap dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan sekitar berupa pencemaran dan penurunan kualitas lingkungan. Salah satu cara pengolahan limbah cair adalah penambahan serbuk biji asam jawa (*Tamarindus indicalin*) sebagai koagulan untuk menurunkan kadar COD dan TSS pada limbah cair industri kecap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan serbuk biji asam jawa (*Tamarindus indicalin*) sebagai koagulan pada limbah cair industri kecap. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, data diperoleh melalui uji coba penambahan serbuk biji asam jawa dengan variasi dosis, perlakuan terhadap sampel dengan jar test dan pemeriksaan laboratorium parameter COD dan TSS. Hasil uji coba penambahan serbuk biji asam jawa (*Tamarindus indicalin*) dengan variasi dosis (0 gr/L, 5 gr/L, 7 gr/L, 9 gr/L, 11 gr/L, dan 13 gr/L). Hasil pemeriksaan laboratorium untuk parameter COD dan TSS sebelum perlakuan adalah kadar COD 18.000 mg/L dan TSS 673 mg/L untuk hasil sesudah perlakuan mengalami persentasi penurunan kadar COD 68% dan kadar TSS 40,96% pada dosis optimum yaitu 9 gr/L. Dari hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan pada hampir semua variasi dosis.

Kata kunci : *Tamarindus indicalin*: Limbah Kecap: Dosis

PENDAHULUAN

Kecap merupakan bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yang dihasilkan oleh industri

kecap. Sebagian besar industri kecap dalam proses pembuatannya menggunakan teknologi yang sederhana dengan manajemen yang tradisional.

Lokasi industri kebanyakan menyatu dengan permukiman penduduk dengan lahan terbatas, sehingga dapat menjadi permasalahan dengan warga sekitar mengenai gangguan pencemaran limbahnya (1).

Pendidikan sumber daya manusia dalam mengelola manajemen industri kecap masih relatif rendah, sehingga belum banyak yang melakukan pengolahan limbah dengan baik. Air buangan dari proses pembuatan kecap dibuang secara langsung ke lingkungan yang akan berdampak terhadap kualitas lingkungan, sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran pada badan air (2). Dampak limbah cair yang ditimbulkan pada lingkungan sekitar industri kecap berupa gangguan estetika, bau yang tidak sedap, dan perubahan fisik.

Dalam kegiatan industri kecap, limbah cair industri kecap seharusnya tidak boleh langsung dibuang ke lingkungan, karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Limbah cair tersebut harus diolah terlebih dahulu agar mempunyai kualitas yang sama dengan kualitas air lingkungan. Air limbah yang dibuang inilah yang menyebabkan terjadinya pencemaran.

Berdasarkan penelitian Dewi (2007), diketahui nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 1.275 mg/L dan TSS (*Total Suspended Solid*) sebesar 460 mg/L pada buangan limbah industri kecap (3). Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan pada salah satu industri kecap yang ada di Martapura diketahui bahwa dalam satu kali produksi menghasilkan kecap sebanyak 63 dus perhari (1 dus = 12 botol), sehingga memerlukan air dalam pengolahannya sebanyak ± 4.000 L. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel pada limbah cair kecap dan diperiksa pada laboratorium dengan hasil pemeriksaan COD sebesar 14.959 mg/L dan TSS sebesar 468 mg/L melebihi standar baku mutu limbah untuk kadar COD sebesar 300 mg/L dan TSS sebesar 100 mg/L.

Salah satu bahan untuk pengolahan limbah cair kecap adalah menggunakan bahan koagulan serbuk biji asam jawa. Seperti penelitian yang

dilakukan Coniwanti, dkk (2013) pada limbah tahu yang menggunakan serbuk biji asam jawa dengan dosis 3.000 mg/L mampu menurunkan COD 261 mg/L dan TSS 199 mg/L (4). Sementara Mawaddah, dkk (2014) menggunakan serbuk biji asam jawa dalam menurunkan bahan organik pada air gambut dengan metode koagulasi yang dapat menurunkan bahan organik sebesar 50% (5).

Pengolahan limbah yang menggunakan bahan alami yaitu biji asam jawa secara kimia termasuk pengolahan limbah sederhana dan mudah dilakukan, disamping peralatan yang dipakai mudah didapatkan dan relatif murah serta bahan baku yang digunakan juga mudah diperoleh dipasar. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul penurunan kadar COD dan TSS pada limbah kecap menggunakan serbuk biji asam jawa (*Tamarindus indicalin*).

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Populasi penelitian adalah seluruh limbah cair industri kecap di jalan A. Yani Km 38,5, Kabupaten Banjar, Martapura.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel limbah cair industri kecap yang mengandung kadar COD sebesar ±17.500 mg/L dan kadar TSS sebesar ±686 mg/L. Sampel limbah cair akan diolah dengan penambahan variasi dosis serbuk biji asam jawa (*Tamarindus indicalin*) sebanyak 6 variasi dengan jumlah pengulangan 4 kali. Jadi, jumlah sampel keseluruhannya ada 24 sampel.

Jenis penelitian dengan menggunakan eksperimen (uji coba) yang dilakukan untuk mengetahui efektifitas serbuk biji asam jawa (*Tamarindus indicalin*) terhadap limbah cair industri kecap. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest* karena rancangan ini tidak ada kelompok pembandingan (kontrol), tetapi paling tidak sudah dilakukan observasi pertama (pretest) yang memungkinkan menguji perubahan-perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen (6).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

TSS Limbah Cair Kecap Sebelum Dan Sesudah Pengolahan Dengan Serbuk Biji Asam Jawa

1. Sebelum Pengolahan

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar COD dan TSS Sebelum Pengolahan dengan Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa pada Limbah Cair Industri Kecap

No.	Parameter	Kadar	Baku Mutu
1.	COD	17.500 mg/L	300 mg/L
2	TSS	686 mg/L	100 mg/L
3.	pH	4	6-9
4.	Suhu	30	-

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa semua parameter yaitu COD, TSS, pH dan suhu tidak memenuhi baku mutu oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan limbah cair agar tidak membahayakan lingkungan.

2. Sesudah Pengolahan

a. Parameter COD

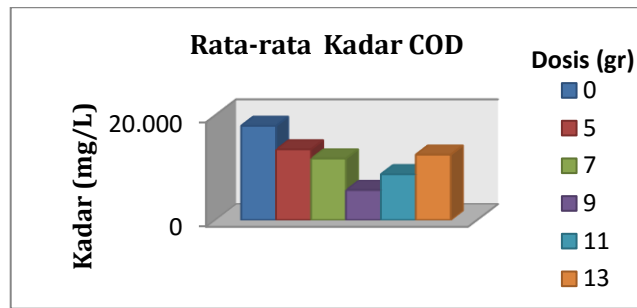
Hasil Pengukuran Kadar COD sesudah pengolahan dengan variasi penambahan serbuk biji asam jawa dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar COD Limbah Cair Industri Kecap Setelah Pengolahan menggunakan Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindus indicalin*)

No.	Ulangan	Satuan	Dosis (gr/L)					
			0	5	7	9	11	13
1.	1	mg/L	19.500	14.500	12.500	6.500	8.500	13.500
2.	2	mg/L	16.500	11.500	10.500	4.500	7.500	10.500
3.	3	mg/L	17.500	12.500	11.500	4.500	9.500	12.500
4.	4	mg/L	18.500	15.500	12.500	7.500	9.500	13.500
	Rata-rata	mg/L	18.000	13.500	11.750	5.750	8.750	12.500
	Persentasi	%		25	34,7	68	51,3	30,5

Berdasarkan Tabel 2 kadar COD limbah cair industri kecap setelah pengolahan dengan penambahan serbuk biji asam jawa diperoleh rata-rata kadar COD pada control sebesar 18.000 mg/L, dosis 5 gr/L sebesar 13.500 mg/L, dosis 7 gr/L sebesar 11.750 mg/L, dosis 9 gr/L sebesar 5.750 mg/L, dosis 11 gr/L sebesar 8.750 mg/L serta 13 gr/L sebesar 12.500 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu Permen LH No. 05 tahun 2014 dan Pergub Kalsel No. 36 tahun 2008 dengan nilai kadar COD sebesar 300 mg/L masih tidak memenuhi syarat baku mutu dikarenakan kadar COD sebelum sangat tinggi, sehingga kemampuan serbuk biji

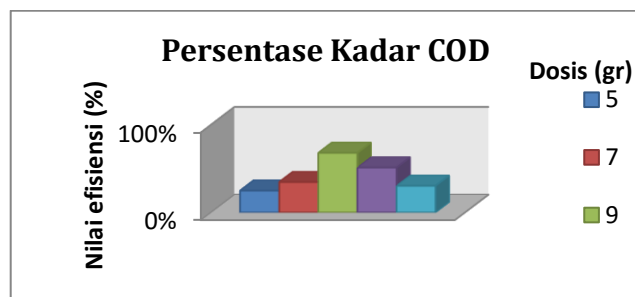
asam jawa sebagai koagulan untuk menurunkan kadar COD masih belum optimal. Kandungan dari biji asam jawa mengandung protein yang terlarut yaitu gugus $-NH_3^+$ yang dapat mengikat partikel-partikel yang bermuatan negatif sehingga partikel-partikel tersebut terdestabilisasi membentuk ukuran partikel yang lebih besar yang akhirnya dapat terendapkan. Akibat, dari proses pengikatan kandungan bahan organik limbah cair yang bersifat negatif dengan kandungan biji asam jawa yang bersifat positif mampu menurunkan kadar COD tetapi masih tidak memenuhi baku mutu.



Gambar 2. Rata-rata Kadar COD setelah penambahan serbuk biji asam jawa pada limbah cair industri kecap

Gambar 2 menunjukkan rata-rata kadar COD setelah pengolahan menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa pada limbah cair kecap yaitu pada control sebesar 18.000 mg/L, dosis 5

gr/L sebesar 13.500 mg/L, dosis 7 gr/L sebesar 11.750 mg/L, dosis 9 gr/L sebesar 5.750 mg/L, dosis 11 gr/L sebesar 8.750 mg/L serta 13 gr/L sebesar 12.500 mg/L.



Gambar 3. Persentase Kadar COD setelah penambahan serbuk biji asam jawa) pada limbah cair industri kecap

Gambar 3 menunjukkan rata-rata persentase kadar COD setelah pengolahan menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa pada limbah cair industri kecap

dengan melihat nilai persentase pada dosis 5 gr/L sebesar 28%, 7 gr/L sebesar 34,7%, 9 gr/L sebesar 68%, 11 gr/L sebesar 51,3%, da 13 gr/L sebesar 30,5%.

a. Parameter TSS

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar TSS Limbah Cair Industri Kecap Setelah Pengolahan menggunakan Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa

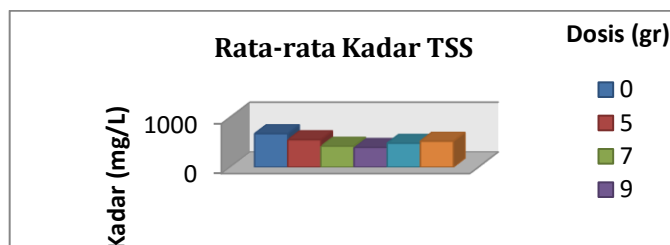
No.	Ulangan	Satuan	Dosis (gr/L)					
			0	5	7	9	11	13
1.	1	mg/L	642	558	420	410	474	518
2.	2	mg/L	704	552	438	416	510	570
3.	3	mg/L	678	558	426	382	484	516
4.	4	mg/L	668	542	406	382	454	486
Rata-rata		mg/L	673	552,5	422,5	397,5	480,5	522,5
Persentasi		%		17,90	37,22	40,96	28,60	22,36

Berdasarkan Tabel 3 kadar TSS limbah cair industri kecap setelah pengolahan dengan penambahan serbuk biji asam jawa diperoleh rata-rata kadar TSS pada control sebesar 673 mg/L, dosis 5 gr/L sebesar 552,5 mg/L, dosis 7 gr/L sebesar 422,5

mg/L, dosis 9 gr/L sebesar 397,5 mg/L, dosis 11 gr/L sebesar 480 mg/L serta 13 gr/L sebesar 522,5 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu Permen LH No. 05 tahun 2014 dan Pergub Kalsel No. 36 tahun 2008 dengan nilai kadar TSS sebesar 100

mg/L masih tidak memenuhi syarat baku mutu Kadar TSS mengalami peningkatan kembali pada dosis 11 gr/L dan 13 gr/L mendekati kadar awal atau kadar sebelumnya sebesar 673 mg/L. Kadar TSS akan kembali

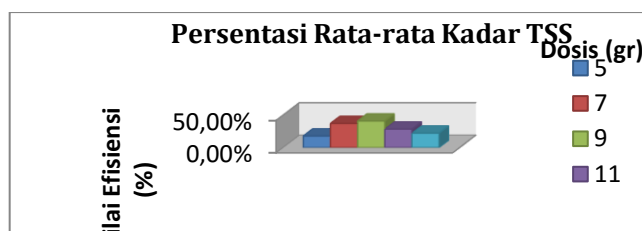
meningkat seiring dengan penambahan dosis koagulan. Dosis biji asam jawa yang terlalu banyak mengakibatkan kemampuan penurunan kadar TSS menjadi jenuh (7).



Gambar 4. Rata-rata Kadar TSS setelah penambahan serbuk biji asam jawa limbah cair kecap

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan rata-rata kadar TSS setelah pengolahan menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa pada limbah cair industri kecap yaitu pada kontrol sebesar

673 mg/L, dosis 5 gr/L sebesar 552,5 mg/L, dosis 7 gr/L sebesar 422,5 mg/L, dosis 9 gr/L sebesar 397,5 mg/L, dosis 11 gr/L sebesar 480 mg/L serta 13 gr/L sebesar 522,5 mg/L.



Gambar 5. Persentase Kadar COD setelah penambahan serbuk biji asam jawa limbah cair kecap

Gambar 5 menunjukkan persentase rata-rata kadar TSS setelah pengolahan menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa pada limbah cair kecap dengan nilai persentase pada dosis 5

gr/L sebesar 17,90%, 7 gr/L sebesar 37,22%, 9 gr/L sebesar 40,96%, 11 gr/L sebesar 28,60% dan 13 gr/L sebesar 22,36%.

b. Nilai pH dan Suhu

Tabel 4. Hasil Pengukuran dan Suhu pada Limbah Cair Kecap Setelah Pengolahan menggunakan Penambahan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindus indicalin*)

No.	Variasi Dosis	Parameter		BML	
		pH	Suhu (°C)	pH	Suhu (°C)
1.	0	4,00	29	6 - 9	-
2.	5	4,20	29		
3.	7	4,42	29		
4.	9	4,69	29		
5.	11	4,86	29		
6.	13	5,01	29		

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa pH air limbah kecap tersebut asam

yaitu berkisar antar 4 - 5 dan suhu air yang terukur pada limbah adalah 29°C. pH

limbah cair industri kecap masih tidak memenuhi baku mutu dikarenakan kandungan limbah cair industri kecap berasal dari air cucian kedelai yang sudah di fermentasi yang bersifat asam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran kadar COD dan TSS sebelum pengolahan limbah cair kecap menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa yaitu kadar COD sebesar 17.500 mg/L dan kadar TSS sebesar 686 mg/L sedangkan hasil pengukuran sesudah pengolahan yaitu rata-rata kadar COD yang terendah sebesar 5.750 mg/L pada dosis 9 gr/L sedangkan rata-rata kadar TSS terendah sebesar 397,5 mg/L pada dosis 9 gr/L.
2. Persentase penurunan sesudah pengolahan limbah cair kecap menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa pada kadar COD sebesar 68% pada dosis 9 gr sedangkan kadar TSS sebesar 40,96% pada dosis 9 gr/L.
3. Dosis optimum yang diketahui sesudah pengolahan limbah cair kecap menggunakan penambahan serbuk biji asam jawa adalah 9 gr/L.
4. Uji statistik membuktikan ada perbedaan kadar COD dengan nilai sig (0,00) dan TSS dengan nilai sig (0,00) menurut variasi dosis yaitu nilai *p-value* < derajat alfa 5% (0,05).

Saran dalam penelitian ini adalah :

1. Perlu dilakukan pengolahan limbah cair industri kecap sebelum dibuang ke badan air.
2. Pengolahan limbah cair industri kecap dengan penambahan serbuk biji asam jawa dapat dijadikan alternatif koagulan untuk pengolahan limbah cair.
3. Perlu dilakukan *pre treatment* sebelum menggunakan serbuk biji asam jawa untuk pengolahan limbah dan kombinasi penambahan kapur untuk menetralkan pH.
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi ukuran partikel (mesh)

Rendahnya pH pada kecap disebabkan terbentuknya asam-asam organik (asam laktat) oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi (8).

dan kadar air atau ekstrak biji asam jawa agar dapat mengetahui keefektifan serbuk biji asam jawa dan menambah parameter pemeriksaan sesuai baku mutu limbah serta mengukur kadar albuminoid pada biji asam jawa.

KEPUSTAKAAN

1. Siswoyo, 2011. *Dampak Pembuangan Limbah Industri Kecap Terhadap Kualitas Air Sumur Di Kelurahan Purwodadi Kecamatan Purwodadi Kabupaten Grobogan*. Skripsi Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang.
2. Santoso, 2001. *Dampak Pembuangan Limbah*. *Jurnal Sains*. Universitas Negeri Semarang.
3. Dewi Purnama, 2007. *Kualitas Limbah Padat dan Cair Industri Kecap*. FMIPA Universitas Lampung: Lampung.
4. Coniwanti P, Mertha ID, & Eprianie D, 2013. Pengaruh Beberapa Jenis Koagulan terhadap Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dalam Tinjauannya terhadap Turbidity, TSS dan COD, *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 19.
5. Mawaddah D, Zaharah TA, Gusrizal, 2014. Penurunan Bahan Organik Air Gambut menggunakan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indicalin*). *JKK*, Vol. 3, No. 1 : 27-31.
6. Notoadmojo, 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT Rineka Cipta: Jakarta.
7. Gary, I.R & Atiek M, 2013. Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indicalin*) Sebagai Alternatif Koagulan dalam Proses Menurunkan Kadar COD dan BOD dengan Studi Kasus pada Limbah Cair Industri Tempe. *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 2.
8. Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, dan Wooton M, 1988. *Ilmu Pangan*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.