

**PENGARUH DOSIS SERBUK BIJI KELOR (*Moringa oleifera*)
TERHADAP KADAR BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND
AIR LIMBAH RUMAH PEMOTONGAN AYAM
TAHUN 2021**

Studi Dilakukan di Industri RPA UD Giri Sari
Jalan Siulan, Gang Nusa Indah 4, Penatih, Denpasar Timur

Ni Luh Tisya Daniswari¹, I Wayan Sali²

Abstract: Biochemical Oxygen Demand (BOD) levels in home industry of Chicken Slaughterhouse's wastewater that exceed the standard are discharged into water which will cause environmental pollution and will decrease in dissolved oxygen content in waters which can result in the death of aquatic organisms. The results of measuring BOD levels in Chicken Slaughterhouse, UD Giri Sari wastewater obtained an average of 814.78 mg/L which exceeds the quality standards of the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia Number 5 of 2014 concerning Wastewater Quality Standards, that the BOD content is 100 mg/L. The purpose of this study was to determine the difference in the effect of *Moringa Oleifera* seed powder dosage on reducing levels of BOD in wastewater in the Chicken Slaughterhouse industry in 2021. The method in this study was a Quasi-experimental with a Pre-Test-Post-Test Group research design. In the normality test, the data were normally distributed, then based on the One Way ANOVA test, the significant value that obtained was $0,000 < 0,05$, which means that H_0 is rejected and H_a is accepted, which means that there is a difference in the effect of the dose of *Moringa oleifera* seed powder on reducing levels of Biochemical Oxygen Demand in wastewater of Chicken Slaughterhouse industry in 2021. BOD levels and met the quality standard, namely the dose of 1 g/L with a result of 93.44 mg/L which decreased by 88.53%.

Keyword: BOD, *Moringa Oleifera* Seed Powder

PENDAHULUAN

Keberadaan industri RPA dapat meningkatkan ekonomi masyarakat dan kebutuhan akan pangan tercukupi. Di samping itu, dengan adanya kegiatan RPA maka akan menghasilkan limbah berupa padat dan cair yang dapat menyebabkan pencemaran

lingkungan. Salah satu industri yang telah memiliki izin untuk memproduksi daging ayam yang ada di Denpasar yaitu Rumah Pemotongan Ayam UD Giri Sari yang terletak di Desa Penatih, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar. RPA UD Giri Sari merupakan RPA semi modern

dimana jumlah pemotongannya mencapai 1.000 ekor atau 2 ton ayam hidup per hari dan sudah berjalan selama 23 tahun¹.

Pengolahan air limbah kegiatan RPA di UD Giri Sari masih belum maksimal karena sistem pengolahannya hanya dilakukan dengan metode pengendapan melalui bak pengendapan, setelah penuh maka air limbahnya akan mengalir ke badan air sehingga masih terdapat parameter-parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Salah satu parameter yang paling umum digunakan untuk pengukuran kandungan zat organik dalam air limbah adalah BOD². Dalam penelitian sebelumnya, dikatakan bahwa penambahan dosis koagulan yang optimum adalah 1 gram karena pada keadaan larutan koagulan biji kelor yang ditambahkan dalam limbah sebanding dengan banyaknya bahan organik dalam limbah³.

Pada uji pra eksperimen yang telah dilakukan dengan desain *One Group Pretest-Posttest* pada hari Senin, 15 Februari 2021 terkait pemanfaatan serbuk biji kelor sebagai koagulan terhadap

penurunan kadar BOD dengan dosis 1 g/L. Perlakuan terhadap sampel menggunakan alat jartest dengan metode koagulasi-flokulasi dengan waktu pengadukan 100 rpm selama 10 menit, pengadukan 60 rpm selama 15 menit serta pengendapan selama 8 jam didapatkan hasil yaitu 85 mg/L dimana BOD sebelum pengolahan yaitu 787 mg/L maka persentase penurunan yaitu 89%. Dalam penelitian ini, penulis menyesuaikan dengan kondisi lingkungan di UD Giri Sari bahwa air limbah akan diendapkan selama 8 jam sebelum dibuang ke badan air. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan pengaruh dosis serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar BOD air limbah di industri RPA Tahun 2021.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimental design*, digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian⁴. Rancangan penelitian ini yaitu *Pretest-Posttest Group*, dalam penelitian ini observasi dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum

eksperimen dan sesudah eksperimen. Tempat pengambilan sampel air limbah RPA yaitu di UD Giri Sari, Desa Penatih, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar. Pemberian perlakuan pada sampel akan dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Denpasar. Waktu penelitian dilakukan selama bulan Februari - April 2021. Jumlah kelompok uji sebanyak 3 yaitu dosis 0,8 g/L, 0,9 g/L, dan 1 g/L serbuk biji kelor. Berdasarkan rumus federer didapatkan hasil replikasi yaitu 9

a Penurunan kadar BOD dosis 0,8 g/L.

maka besar sampel dalam penelitian ini sebanyak 27. Pada analisis data, dilakukan pengujian statistik menggunakan uji ANOVA adalah untuk melihat ada tidaknya perbedaan pengaruh antara dosis serbuk biji kelor yang berbeda (0,8 g/L, 0,9 g/L, dan 1 g/L) terhadap kadar BOD air limbah RPA untuk semua kelompok uji.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1
Distribusi Hasil Penurunan Kadar BOD Air Limbah Industri RPA
Sesudah Diberikan Serbuk Biji Kelor Dosis 0,8 g/L

	Hasil Pemeriksaan Dosis 0,8 g/L		Penurunan (mg/L)	Percentase (%)
	Sebelum	Sesudah		
Rata-Rata	814,78	118,67	696,11	85,43
Sig (α)	0,000			

b Penurunan kadar BOD dosis 0,9 g/L.

Tabel 2
Distribusi Hasil Penurunan Kadar BOD Air Limbah Industri RPA
Sesudah Diberikan Serbuk Biji Kelor Dosis 0,9 g/L

	Hasil Pemeriksaan Dosis 0,9 g/L		Penurunan (mg/L)	Percentase (%)
	Sebelum	Sesudah		
Rata-Rata	814,78	108,11	706,67	86,72
Sig (α)	0,000			

c Penurunan kadar BOD dosis 1 g/L.

Tabel 3
Distribusi Hasil Pengukuran BOD Air Limbah Industri RPA Sebelum dan Sesudah Diberikan Serbuk Biji Kelor Dosis 1 g/L

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan Dosis 1 g/L		Penurunan (mg/L)	Percentase (%)
	Sebelum	Sesudah		
Rata-Rata	814,78	93,44	721,33	88,53
Sig (α)	0,000			

d. Pengaruh dosis serbuk biji kelor terhadap kadar BOD

Tabel 4
Distribusi Pengaruh Dosis Serbuk Biji Kelor Terhadap Kadar BOD Air Limbah Industri RPA Tahun 2021

Pengulangan Pengukuran	Perlakuan Sampel		
	Serbuk biji kelor dosis 0,8 g/L	Serbuk biji kelor dosis 0,9 g/L	Serbuk biji kelor dosis 1 g/L
Pengulangan 1	123	114	86
Pengulangan 2	120	113	100
Pengulangan 3	107	105	91
Pengulangan 4	115	103	87
Pengulangan 5	118	101	98
Pengulangan 6	116	105	95
Pengulangan 7	116	114	95
Pengulangan 8	124	106	90
Pengulangan 9	129	112	99
Jumlah	1.068	973	841
Rata-rata	118,67	108,11	93,44
Standar baku mutu	100	100	100

Pada penelitian ini, didapatkan perbedaan hasil kadar BOD air limbah RPA sesudah diberikan perlakuan serbuk biji kelor dosis 0,8 g/L, 0,9 g/L, dan 1g/L. Adapun standar baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014

Tentang Baku Mutu Air Limbah ⁵, bahwa kadar BOD yaitu 100 mg/L. Pada dosis 0,8 g/L didapatkan hasil rata-rata pengukuran kadar BOD yaitu 118,76 mg/L. Jika dilihat dan dibandingkan dengan standar baku mutu tersebut, maka dapat dikatakan bahwa dosis 0,8 g/L tidak

berpengaruh dalam menurunkan kadar BOD air limbah industri RPA. Pada dosis 0,9 g/L didapatkan hasil rata-rata pengukuran kadar BOD yaitu 108,11 mg/L. Jika dilihat dan dibandingkan dengan standar baku mutu tersebut, maka dapat dikatakan bahwa dosis 0,9 g/L tidak berpengaruh dalam menurunkan

kadar BOD air limbah industri RPA. Pada dosis 1 g/L didapatkan hasil rata-rata pengukuran kadar BOD yaitu 93,44 mg/L. Jika dilihat dan dibandingkan dengan standar baku mutu tersebut, maka dapat dikatakan bahwa dosis 1 g/L berpengaruh dalam menurunkan kadar BOD air limbah industri RPA.

e. Analisis Data

**Tabel 5
Distribusi Hasil Perhitungan Dengan Uji One Way Anova
ANOVA**

Hasil Pemeriksaan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2888,074	2	1444,037	46,638	,000
Within Groups	743,111	24	30,963		
Total	3631,185	26			

Pada uji One Way ANOVA didapatkan hasil nilai sig. (α) 0,000 yang berarti nilai sig. (α) < 0,05 artinya H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga ada perbedaan pengaruh dosis serbuk biji kelor terhadap kadar BOD air limbah industri RPA. Untuk mengetahui ada perbedaan yang

signifikan di antara kelompok perlakuan dengan membandingkan perbedaan mean antara kelompok mana yg berada secara signifikan atau tidak dengan kelompok lain ($\alpha = 0,05$) dilakukan uji LSD (*Least Significance Difference*) Post Hoc Test.

**Tabel 6
Distribusi Hasil Perhitungan Dengan Uji LSD (*Least Significance Difference*) Post Hoc Test**

Kelompok	Sig. ($\alpha = 0,05$)	Kemaknaan
Dosis 0,8 g/L dengan dosis 0,9 g/L	0,000	Signifikan
Dosis 0,8 g/L dengan dosis 1 g/L	0,000	Signifikan
Dosis 0,9 g/L dengan dosis 1 g/L	0,000	Signifikan

Pembahasan

Dalam penelitian ini, metode pengolahan air limbah yang digunakan yaitu metode koagulasi-flokulasi. Koagulasi merupakan proses destabilisasi koloid dalam limbah cair dengan menambahkan koagulan ke dalam limbah cair sehingga terjadi endapan pada dasar tangki pengendapan⁶. Sedangkan flokulasi merupakan proses kelanjutan dari proses koagulasi, dimana mikroflok hasil koagulasi mulai menggumpalkan partikel-partikel koloid menjadi flok-flok yang lebih besar yang dapat diendapkan dan proses ini dibantu dengan pengadukan lambat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jartest dengan waktu pengadukan 100 rpm selama 10 menit, pengadukan 60 rpm selama 15 menit serta pengendapan selama 8 jam (menyesuaikan dengan waktu tinggal air limbah di UD Giri Sari) dengan bahan koagulan serbuk biji kelor terhadap penurunan kadar BOD. Biji buah kelor mengandung zat aktif *4-alfa-4-rhamnosyloxybenzil-isothiocyanate* yang mampu mengabsorpsi dan menetralisir partikel-partikel lumpur serta logam

yang terkandung dalam limbah tersuspensi dengan partikel kotoran yang melayang dalam air⁷. Zat aktif itu mampu mengadsorbsi partikel-partikel air limbah.

Biji kelor dalam penelitian ini akan dihaluskan menjadi serbuk, karena dengan pengubahan bentuk menjadi lebih kecil, maka zat aktif dari biji kelor tersebut akan semakin banyak karena luas permukaan biji kelor semakin besar. Dengan pengubahan bentuk menjadi lebih kecil, maka zat aktif dari biji kelor tersebut akan semakin banyak karena luas permukaan biji kelor semakin besar. Apabila kandungan air di dalam biji kelor besar, maka kemampuannya dalam menyerap limbah cair semakin kecil karena zat aktif tersebut tidak berada di permukaan biji kelor tetapi tertutupi oleh air sehingga kelembaban kelor harus kecil⁸.

Serbuk biji kelor dosis 1 g/L sudah layak untuk dipergunakan karena hasil setelah pengolahan yaitu 93,44 mg/L yang sudah memenuhi standar baku mutu. Hal ini disebabkan dengan proses pengadukan akan meningkatkan kesempatan antar partikel untuk

bereaksi. Serta mempunyai kemampuan untuk mengikat bahan-bahan organik dalam air limbah menjadi cepat mengendap dan menggumpal, menggabungkan partikel serbuk biji kelor dengan bahan organik maupun anorganik dalam air limbah⁹. Keberhasilan suatu koagulan dalam mengendapkan partikel-partikel air limbah, yaitu dosis koagulan, kecepatan pengadukan, derajat keasaman, waktu pengendapan, pengaruh kekeruhan, pengaruh jenis koagulan, pengaruh temperatur, pengaruh garam-garam di air, dan komposisi kimia larutan³.

Limbah usaha pemotongan ayam dapat menimbulkan pencemaran yang cukup berat, limbah pemotongan hewan sebagai limbah organik yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangan mikroba sehingga mudah mengalami pembusukan¹⁰. Dalam proses pembusukannya didalam air limbah, mengakibatkan terjadinya kenaikan parameter seperti BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). Selain itu juga dapat menimbulkan gangguan

estetika yaitu bau busuk, serta dapat menjadi tempat berkembang biaknya vektor penyakit.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan, hasil, dan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat ditarik simpulan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penurunan kadar *Biochemical Oxygen Demand* air limbah industri RPA sesudah diberikan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) dosis 0,8 g/L yaitu sebesar 696,11 mg/L dengan persentase mencapai 85,43%.
2. Penurunan kadar *Biochemical Oxygen Demand* air limbah industri RPA sesudah diberikan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) dosis 0,9 g/L yaitu sebesar 706,67 mg/L dengan persentase mencapai 86,72%
3. Penurunan kadar *Biochemical Oxygen Demand* air limbah industri RPA sesudah diberikan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) dosis 1 g/L yaitu sebesar 721,33 mg/L dengan persentase mencapai 88,53%.

4. Berdasarkan hasil pemeriksaan, dosis serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar *Biochemical Oxygen Demand* air limbah di industri Rumah Pemotongan Ayam (RPA) dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu dosis 1 g/L dengan hasil kadar BOD sebesar 93,44 mg/L dengan standar baku mutu yang diperbolehkan yaitu 100 mg/L.
- pemanfaatan serbuk biji kelor sebanyak 1 g/L untuk menurunkan kadar BOD air limbah tersebut.
- b. Diharapkan dapat melakukan penelitian dengan menggunakan serbuk biji kelor untuk menurunkan kadar BOD dengan skala yang lebih besar sehingga jika digunakan pada pengolahan air limbah RPA hasilnya lebih efektif.
- c. Diharapkan dapat melakukan penelitian dengan menggunakan serbuk biji kelor untuk menurunkan parameter air limbah RPA yang lainnya seperti TSS, COD, Minyak dan Lemak, NH₃.N.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat disampaikan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

- a. Diharapkan bagi industri RPA UD Giri Sari untuk melakukan pengolahan air limbah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air supaya tidak menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air. Adapun pengolahan air limbah yang dapat dilakukan yaitu

DAFTAR PUSTAKA

1. Susana, I. W. Analisis Finansial Usaha Rumah Potong Ayam Broiler Semi Modern (Studi Kasus pada UD. Giri Sari Di Denpasar Timur). *Peternak. Trop.* **6**, 936–949 (2018).
2. Asmadi & Suharno. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah.* (Gosyen Publishing, 2012).
3. Irmayana, Hadisantoso, E. P. & Isnaini, S. Pemanfaatan Biji Kelor (Moringa oleifera) Sebagai Koagulan Alternatif dalam Proses Penjernihan Limbah Cair Industri Tekstil Kulit. *J. Istek* **10**, 48–61 (2017).
4. Sugiyono. *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D.* (Alfabeta, 2016).
5. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
6. Suharto, I. *Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air.* (ANDI, 2011).
7. Irianty, S. R. Pengaruh Massa Biji Kelor (Moringa oleifera Lamk) dan Waktu Pengendapan pada Pengolahan Air Gambut. *J. Sains dan Teknol.* **9**, (2010).
8. Ayu Ridaniati Bangun, Siti Aminah, Rudi Anas Hutahaean & M. Yusuf Ritonga. Pengaruh Kadar Air, Dosis Dan Lama Pengendapan Koagulan Serbuk Biji Kelor Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu. *J. Tek. Kim. USU* **2**, 7–13 (2013).
9. Setyawati, H., Sinaga, E. J., Wulandari, L. S. & Sandy, F. Efektifitas Biji Kelor dan Tawas Sebagai Koagulan Pada Peningkatan Mutu Limbah Cair Industri Tahu. *J. Tek. Kim.* **12**, 47–51 (2018).
10. Juherah & Mangiri, S. Kemampuan Media Papan Pakis Sebagai Biofilter Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Pada Air Limbah Pemotongan Ayam. *J. Sulolipu Media Komun. Sivitas Akad. dan Masyarakat.* **17**, 93–97 (2017).