

SKRIPSI

PERBEDAAN PENURUNAN KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN KOAGULAN PADA LIMBAH CAIR PETERNAKAN BABI TAHUN 2021

**Studi dilaksanakan di Jalan Kresek
Kelurahan Sesehan Kecamatan Denpasar Selatan**



**OLEH :
I GUSTI MADE SURYA ADNYANA
NIM. P07133217011**

**KEMENTERIAN KESEHATAN R.I.
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
PROGRAM SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2021**

SKRIPSI

PERBEDAAN PENURUNAN KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN KOAGULAN PADA LIMBAH CAIR PETERNAKAN BABI TAHUN 2021

**Studi dilaksanakan di Jalan Kresek
Kelurahan Sesetan Kecamatan Denpasar Selatan**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Mata Kuliah Skripsi
Jurusan Kesehatan Lingkungan
Prodi Sanitasi Lingkungan
Program Sarjana Terapan**

OLEH :

**I GUSTI MADE SURYA ADNYANA
NIM. P07133217011**

**KEMENTERIAN KESEHATAN R.I.
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PRODI SANITASI LINGKUNGAN
PROGRAM SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

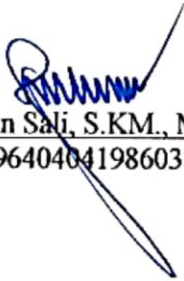
SKRIPSI

PERBEDAAN PENURUNAN KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN KOAGULAN PADA LIMBAH CAIR PETERNAKAN BABI TAHUN 2021

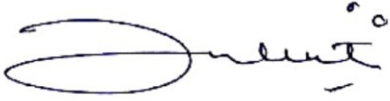
**Studi dilaksanakan di Jalan Kresek
Kelurahan Sesean Kecamatan Denpasar Selatan**

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN



Pembimbing Utama :


I Wayan Saji, S.KM., M.Si
NIP. 196404041986031008

Pembimbing Pendamping :


Anysiah Elly Yulianti, S.KM, M.Kes
NIP.197007031997032001

**MENGETAHUI
KETUA JURUSAN SANITASI LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR**



I Wayan Saji, S.KM., M.Si
NIP. 196404041986031008

SKRIPSI DENGAN JUDUL :
PERBEDAAN PENURUNAN KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID*
DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN
KOAGULAN PADA LIMBAH CAIR
PETERNAKAN BABI
TAHUN 2021

Studi dilaksanakan di Jalan Kresek
Kelurahan Sesetan Kecamatan Denpasar Selatan

TELAH DIUJI DI HADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : RABU
TANGGAL : 5 MEI 2021

TIM PENGUJI :

1. D.A.A Posmaningsih, SKM., M.Kes (Ketua)
2. I Wayan Sali, S.KM., M.Si (Anggota)
3. Drs. I Made Bulda Mahayana, SKM., M.Si (Anggota)



MENGETAHUI
KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR



I Wayan Sali, S.KM., M.Si
NIP. 196404041986031008

**DIFFERENCES DECREATION OF TOTAL SUSPENDED
SOLID LEVELS WITH SEDIMENTATION AND
COAGULANT METHODS IN LIQUID WASTE
OF PIG FARMS
YEAR 2021**

ABSTRACT

Liquid waste as the results of pig farm business should meet the requirements of physical parameters before being discharged into the bodies of water, one of which is the Total Suspended Solid (TSS) parameter. The results of the TSS levels examination from the liquid waste of the pig farm business exceeded the predetermined limit, which is an average of 1,112 mg/L. One of the liquid waste treatment methods to reduce TSS levels is sedimentation and coagulant methods. This research was conducted by giving PAC as much as 0.5 g/L in each treatment with time variations for 20 minutes, 40 minutes and 60 minutes. This research was conducted with three replications and each replication using a duplo system for two repetitions. This type of research is a true experiment with a Pre test – Post test Control Group Design. The results were decreased by 20 minutes by 142 mg/L, 40 minutes by 98 mg/L and 60 minutes by 90 mg/L. Based on the results of the One Way test ANOVA obtained a Sig. p 0,000 ($\alpha < 0,05$) which means H_0 is rejected and H_a is accepted, meaning there is a difference in TSS levels between control, 20 minutes, 40 minutes and 60 minutes which means significance. The conclusion of this study shows that treatment with a sedimentation time of 60 minutes is the most effective time to reduce TSS levels of pig farm's liquid waste.

Keywords: Coagulant, PAC, TSS, Sedimentation Time.

PERBEDAAN PENURUNAN KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN KOAGULAN PADA LIMBAH CAIR PETERNAKAN BABI TAHUN 2021

ABSTRAK

Limbah cair dari hasil usaha peternakan babi harus memenuhi syarat parameter fisika sebelum dibuang ke badan air, salah satunya adalah parameter *Total Suspended Solid* (TSS). Hasil pemeriksaan kadar TSS dari limbah cair hasil usaha peternakan babi melebihi batas yang telah ditentukan yaitu rata-rata sebesar 1.112 mg/L. Salah satu metode pengolahan limbah cair untuk menurunkan kadar TSS adalah dengan metode sedimentasi dan koagulan. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan PAC sebanyak 0,5 gr/L pada masing-masing perlakuan dengan variasi waktu selama 20 menit, 40 menit dan 60 menit. Penelitian dilakukan dengan tiga kali replikasi dan setiap replikasi menggunakan sistem duplo untuk dua kali pengulangan. Jenis penelitian ini adalah *true eksperiment* dengan *Pretest – Posttest Control Group Design*. Hasil penelitian didapatkan mengalami penurunan pada waktu 20 menit sebesar 142 mg/L, waktu 40 menit sebesar 98 mg/L dan 60 menit sebesar 90 mg/L. Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* mendapatkan nilai *sig. p* 0,000 ($\alpha < 0,05$) yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, berarti ada perbedaan penurunan kadar TSS antara kontrol, 20 menit, 40 menit dan 60 menit yang berarti signifikansi. Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan waktu sedimentasi 60 menit merupakan waktu yang paling efektif untuk menurunkan kadar TSS limbah cair peternakan babi.

Kata kunci : Koagulan, PAC, TSS, Waktu Sedimentasi.

RINGKASAN PENELITIAN

PERBEDAAN PENURUNAN KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN KOAGULAN PADA LIMBAH CAIR PETERNAKAN BABI TAHUN 2021

Oleh : I Gusti Made Surya Adnyana (NIM : P07133217011)

Dampak akibat pembuangan limbah cair peternakan babi ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu akan menyebabkan penurunan kualitas air sungai baik kualitas fisika, kimia maupun biologis. Salah satu parameter fisika yang digunakan untuk mengetahui kualitas limbah cair peternakan babi layak untuk dibuang ke badan air yaitu parameter *Total Suspended Solid* (TSS). Dari hasil uji pendahuluan dilakukan penulis terhadap sampel air limbah peternakan babi, diperoleh kadar TSS sebelum perlakuan sebesar 1,064 mg/L. Setelah diberi perlakuan sedimentasi selama 20 menit serta pemberian koagulan *Poly Aluminum Chloride* (PAC) dengan dosis 0,15 gr dan 0,5 gr/L diperoleh penurunan kadar TSS pada sampel limbah cair peternakan babi menjadi 280 mg/L dan 162 mg/L dengan keefektifan penurunan sebesar 73,68% dan 84,77%. Ini menunjukkan kadar TSS pada sampel limbah cair peternakan babi melebihi ambang batas kadar maksimum TSS yang diperbolehkan dibuang ke badan air adalah 100 mg/L.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kadar *Total Suspended Solid* dengan metode sedimentasi dan koagulan pada limbah cair peternakan babi dengan variasi waktu sedimentasi 20 menit, 40 menit dan 60 menit serta ditambahkan dosis koagulan poly aluminium chloride (PAC) 0,5 gr/L dengan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan / atau kegiatan peternakan Sapi dan Babi untuk kadar maksimum TSS yang diperbolehkan dibuang ke badan air adalah 100 mg/L. Jenis penelitian ini adalah *true experimental* dengan desain penelitian ini yaitu *Pretest – Posttest Control Group Design*. penelitian dilakukan pada tanggal 5-9 April 2021, dengan satu kontrol dan perlakuan menggunakan 3 variasi waktu sedimentasi yaitu waktu sedimentasi 20 menit, 40 menit dan 60 menit. Penelitian dilakukan dengan tiga replikasi, pada setiap replikasi dilakukan duplo untuk dua kali pengulangan.

Koagulan yang digunakan adalah *Poly Aluminum Chloride* (PAC) dengan dosis 0,5gr/L dan diberikan waktu sedimentasi. Limbah cair yang sudah diberikan perlakuan diambil dengan botol sampel dan diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa limbah cair peternakan babi pada Kontrol Pre dan sebelum perlakuan memiliki kadar TSS dengan rata-rata sebesar 1.112 mg/L. Setelah limbah cair diberikan perlakuan dengan metode sedimentasi dan koagulan PAC 0,5 mg/L pada variasi waktu sedimentasi 20 menit, 40 menit dan 60 menit. Pada waktu sedimentasi 20 menit mendapatkan hasil TSS rata-rata sebesar 142 mg/L atau penurunan rata-rata 944 mg/L dengan efektivitas mencapai 85,98%. Pada waktu sedimentasi 40 menit mendapatkan hasil kadar TSS dengan rata-rata sebesar 98 mg/L atau penurunan rata-rata 997 mg/L dengan efektivitas mencapai 91,04%. pada waktu sedimentasi 60 menit mendapatkan hasil kadar *Total Suspended Solid* (TSS) rata-rata sebesar 90 mg/L atau penurunan rata-rata 997 mg/L dengan efektivitas mencapai 92,11%.

Berdasarkan hasil uji normalitas data yang didapatkan bahwa data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik *One Way ANOVA*. Uji *ANOVA* digunakan untuk digunakan untuk melihat ada tidaknya perbedaan penurunan kadar *Total Suspended Solid* dengan metode sedimentasi dan koagulan pada limbah cair peternakan babi berdasarkan variasi waktu sedimentasi yang berbeda semua kelompok uji. Hasil uji *ANOVA* menunjukkan nilai pada sebelum perlakuan sebesar *Sig. p* 0,660 ($\alpha > 0,05$) artinya H_0 diterima dan H_a ditolak sehingga tidak adanya perbedaan penurunan kadar kelompok kontrol dan variasi waktu sebelum perlakuan sehingga tidak bisa dilanjutkan ke uji LSD. Sedangkan untuk sesudah perlakuan didapatkan nilai sebesar *Sig. p* 0,000 ($\alpha < 0,05$) artinya H_0 ditolak dan H_a diterima dinyatakan adanya perbedaan penurunan kadar kelompok kontrol dan variasi waktu sesudah perlakuan sehingga bisa dilanjutkan ke uji LSD. Setelah dilakukan uji *ANOVA* dilanjutkan uji *Post Hoc* menggunakan uji LSD untuk mengetahui Untuk mengetahui untuk mengetahui pasangan nilai mean yang perbedaannya signifikan antar kelompok uji

Hasil *LSD* (*Least Significance Difference*) menunjukkan perlakuan dengan perbedaan kontrol dengan variasi waktu sedimentasi memiliki nilai *p value* (α

<0,05) yaitu kontrol dengan perlakuan waktu sedimentasi 20 menit mendapatkan nilai *sig. p* 0,000 ($\alpha < 0,05$), kontrol dengan perlakuan waktu sedimentasi 40 menit mendapatkan nilai *sig. p* 0,000, kontrol dengan perlakuan waktu sedimentasi 60 menit mendapatkan nilai *sig. p* 0,000 ($\alpha < 0,05$), perlakuan waktu sedimentasi 20 menit dengan perlakuan waktu sedimentasi 40 menit mendapatkan nilai *sig. p* 0,000 ($\alpha < 0,05$) perlakuan waktu sedimentasi 20 menit dengan perlakuan waktu sedimentasi 60 menit mendapatkan nilai *sig. p* 0,000 ($\alpha < 0,05$), perlakuan waktu sedimentasi 40 menit dengan perlakuan waktu sedimentasi 60 menit mendapatkan nilai *sig. p* 0,025 ($\alpha < 0,05$). Penurunan paling efektif pada variasi waktu sedimentasi 60 menit dikarenakan pada hasil uji *LSD* didapatkan nilai paling tinggi yaitu *Mean Difference* 0,82703. Sedangkan penurunan pada waktu 40 menit dipatakan nilai *Mean Difference* 0,79012 dan paling rendah yaitu variasi waktu sedimentasi 20 menit dengan nilai *Mean Difference* 0,63160.

Dapat disimpulkan bahwa variasi waktu sedimentasi 60 menit paling efektif dalam menurunkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) limbah cair usaha peternakan babi sesuai dengan Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Usaha dan/atau kegiatan peternakan Sapi dan Babi untuk kadar maksimum *Total Suspended Solid* (TSS) yang diperbolehkan dibuang ke badan air adalah 100 mg/L.

Diharapkan bagi usaha peternakan babi sebelum membuang limbah cair hasil kegiatan pembersihan kandang babi dan pemandian babi agar diupayakan membuat pengolahan lebih lanjut yaitu membuat bak penampungan limbah cair dan melakukan pengolahan terlebih dahulu dengan pemanfaatan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) sebanyak 0,5 gram untuk 1 liter limbah cair yang akan diolah dengan waktu sedimentasi selama 60 menit untuk menurunkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) sesuai baku mutu.

Daftar bacaan 41 bacaan (tahun 2000 s/d tahun 2019)

KATA PENGANTAR

Om Swastyastu

Puja dan puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbedaan Penurunan Kadar *Total Suspended Solid* dengan Metode Sedimentasi dan Koagulan pada Limbah Cair Peternakan Babi Tahun 2021”** dengan baik dan selesai tepat pada waktunya.

Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah skripsi program studi Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan. Melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Anak Agung Ngurah Kusumajaya, SP., M.PH, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar yang telah memberikan penulis untuk mengikuti pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
2. Bapak I Wayan Sali, S.KM., M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Denpasar dan selaku pembimbing utama yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Anysiah Elly Yulianti, S.KM., M.Kes selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan penulisan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kepala Kelurahan Sesetan beserta staff dan karyawan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Jalan Kresek khususnya usaha peternakan babi.

5. Kepala Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bali beserta staff dan karyawan yang telah memberikan izin kepada penulis untuk pengambilan data yang berhubungan dengan skripsi ini.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang senantiasa membantu baik moral dan material sehingga penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi isi maupun sistematis penulisannya yang masih memerlukan penyempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Om Santhi, Santhi, Santhi Om.

Denpasar, April 2021

Penulis

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Gusti Made Surya Adnyana
NIM : P07133217011
Program Studi : Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Tahun Akademik : 2020/2021
Alamat : Perum Graha Mandiri Lingk. Bumi Kerta, Kerobokan
Kaja, Kuta Utara, Badung, Bali

Dengan ini menyatakan :

1. Tugas akhir dengan judul Perbedaan Penurunan Kadar *Total Suspended Solid* dengan Metode Sedimentasi dan Koagulan pada Limbah Cair Peternakan Babi Tahun 2021 adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI no. 17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, April 2021
Yang membuat pernyataan



I Gusti Made Surya Adnyana
P07133217011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUT	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
RINGKASAN PENELITIAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
SURAT PERNYATAAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Limbah Cair.....	10
B. Karakteristik Limbah Cair.....	10

C. Sumber Limbah.....	12
D. Limbah Cair Peternakan Babi.....	12
E. Parameter Kualitas Limbah Cair.....	13
F. Pengolahan Limbah Cair.....	15
G. Sedimentasi.....	17
H. Koagulan.....	17
I. <i>Poly Aluminium Chloride (PAC)</i>	18
J. Baku Mutu Air Limbah Peternakan Babi.....	20
BAB III KERANGKA KONSEP.....	21
A. Kerangka Konsep.....	21
B. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	22
C. Hipotesis Penelitian.....	25
BAB IV METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis Penelitian.....	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
C. Unit Analisis.....	28
D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	35
E. Pengolahan dan Analisis Data.....	37
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
A. Hasil Penelitian.....	40
B. Pembahasan.....	54
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	70

A. Simpulan	72
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konsentrasi Limbah Peternakan Babi Beberapa Negara.....	13
2. Baku Mutu Air Limbah	20
3. Definisi Operasional	24
4. Besar Sampel Penelitian	29
5. Hasil Pengukuran pH Sebelum Perlakuan dan Sesudah Perlakuan.....	46
6. Hasil Pengukuran Kadar <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Pada Kontrol	47
7. Hasil Pengukuran Kadar <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Dalam Waktu Sedimentasi 20 Menit	48
8. Hasil Pengukuran Kadar <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Dalam Waktu Sedimentasi 40 Menit	49
9. Hasil Pengukuran Kadar <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Dalam Waktu Sedimentasi 60 Menit	50
10. Hasil Pengukuran Kadar <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) Dalam Waktu Sedimentasi 20 Menit, 40 Menit dan 60 Menit	51
11. Hasil perhitungan uji <i>LSD</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konsep.....	21
2. Hubungan Antar variabel.....	23
3. Pola Desain penelitian	26
4. Desain Alat Sedimentasi	30

DAFTAR SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$: Derajat Celsius
Al	: <i>Aluminium</i>
AMDAL	: Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
BOD	: <i>Biological Oxygen Demand</i>
Cl	: <i>Chloride</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
gr	: Gram
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
L	: Liter
Log	: <i>Logaritma</i>
m ²	: Meter Persegi
mg	: <i>Miligram</i>
N	: <i>Nitrogen</i>
NH ₃	: <i>Amonia</i>
OH	: <i>Hydroxide</i>
PAC	: <i>Poly Aluminium Chloride</i>
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
RI	: Republik Indonesia
SS	: <i>Suspended Solid</i>
TDS	: <i>Total Dissolved Solid</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
μmm	: <i>Micromillimeter</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Data Populasi ternak Per kecamatan Kota Denpasar
2. Pemeriksaan kadar TSS pre eksperiment
3. Pemeriksaan kadar TSS sebelum dan setelah perlakuan
4. Hasil Uji Statistik
5. Gambar Desain Alat Sedimentasi
6. Uraian Cara Perhitungan
7. Surat Izin Penanaman Modal dan Pelayanan Satu Pintu Provinsi Bali
8. Surat Izin Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Denpasar
9. Surat Izin Kelurahan Sesetan
10. Surat Izin *Ethical Approval*
11. Surat Izin Penelitian
12. Dokumentasi
13. Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016