

**PENGARUH pH BASA DAN DOSIS KOAGULAN BIJI
PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP EFEKTIVITAS
PENGOLAHAN LIMBAH DETERJEN BUATAN**

SKRIPSI



WAHYU NUR FADZILLA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**PENGARUH pH BASA DAN DOSIS KOAGULAN BIJI
PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP EFEKTIVITAS
PENGOLAHAN LIMBAH DETERJEN BUATAN**

SKRIPSI



WAHYU NUR FADZILLA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**PENGARUH pH BASA DAN DOSIS KOAGULAN BIJI
PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP EFEKTIVITAS
PENGOLAHAN LIMBAH DETERJEN BUATAN**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Bidang Teknik Lingkungan pada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

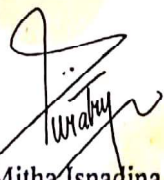
Oleh:

Wahyu Nur Fadzilla

NIM. 081811133004

Disetujui oleh,

Pembimbing I


Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T.
NIP 199012052014042001

Pembimbing II


Drs. Agus Supriyanto, M.Kes
NIP 196208241989031002

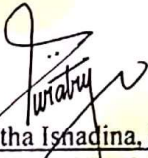
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengaruh pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Deterjen Buatan
Penyusun : Wahyu Nur Fadzilla
Nomor Induk : 081811133004
Program Studi : S1 Teknik Lingkungan
Pembimbing I : Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T.
Pembimbing II : Drs. Agus Supriyanto, M.Kes
Tanggal Ujian : 04 Agustus 2022

Disetujui Oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T.
NIP 199012052014042001


Drs. Agus Supriyanto, M.Kes
NIP 196208241989031002

Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Koordinator Program Studi
S1 Teknik Lingkungan

Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP 196602211992032001

Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA
NIP 197508302008121001

SURAT KETERANGAN

No. 8/TL/PS.2022.9

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA

NIP : 197508302008121001

Jabatan: KPS TL

menyatakan telah menyetujui naskah skripsi dari mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Wahyu Nur Fadzilla

NIM : 081811133004

Judul skripsi : Pengaruh pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Deterjen Buatan

Tanggal ujian : 4 Agustus 2022

Lembar pengesahan naskah skripsi akan ditandatangani setelah KPS TL Universitas Airlangga berada di tempat.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipergunakan untuk keperluan yudisium.

KPS TL

Universitas Airlangga



Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA

NIP. 197508302008121001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Naskah skripsi ini tidak untuk dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan sebagai referensi penulisan kepustakaan, tetapi pengutipan harus dengan izin penyusun atau harus menyebutkan sumber sesuai dengan kaidah ilmiah dan kelaziman mensitir atau menyalin pendapat penyusun lainnya. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Wahyu Nur Fadzilla
NIM : 081811133004
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Universitas Airlangga
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul:

PENGARUH pH BASA DAN DOSIS KOAGULAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP EFEKTIVITAS PENGOLAHAN LIMBAH DETERJEN BUATAN

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 04 Agustus 2022

Penyusun,



Wahyu Nur Fadzilla

PRAKATA

Segala puji dan syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Deterjen Buatan**”. Skripsi ini terdiri atas beberapa bagian bab yakni pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, simpulan dan saran. Setiap isi bab pada skripsi ini disusun secara komprehensif untuk membahas mengenai adanya pengaruh variasi pH basa dan variasi dosis terhadap efektivitas koagulan biji pepaya pada uji jar test dalam menurunkan parameter surfaktan dan fosfat pada air limbah deterjen buatan serta mendapatkan nilai efektivitas dan terbaik untuk penurunan kadar surfaktan dan fosfat pada air limbah deterjen terkait variasi pH limbah dan variasi dosis koagulan biji pepaya.

Naskah Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di Program Studi Teknik Lingkungan. Naskah Skripsi ini disusun berdasarkan ketentuan teknis penyusunan yang ada di Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran untuk memperbaiki isi naskah skripsi. Semoga naskah skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Surabaya, 04 Agustus 2022

Penyusun,

Wahyu Nur Fadzilla

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan naskah skripsi yang berjudul “Pengaruh pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Deterjen Buatan” dengan baik. Naskah skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Sadikur dan ibu Wiwik Ariyantini selaku kedua orang tua penyusun serta adik Alfian Syaifuddin yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat selama kegiatan penyusunan naskah skripsi. Penyusun juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, ilmu, serta motivasi dalam penyusunan naskah skripsi.
2. Drs. Agus Supriyanto, M.Kes., selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, ilmu, serta motivasi dalam penyusunan naskah skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA., selaku Dosen penguji III yang telah memberikan arahan, saran, dan ilmu dalam penyusunan naskah skripsi.
4. Dr. Nurina Fitriani, S.T., selaku Dosen penguji IV yang telah memberikan arahan, saran, dan ilmu dalam penyusunan naskah skripsi.
5. Prof. Dr. Sri Puji Astuti W. M.Si selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, yang telah memberikan fasilitas dalam pelaksanaan praktik kerja lapangan.
6. Bapak Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan.
7. Seluruh dosen Teknik Lingkungan Universitas Airlangga yang telah memberikan banyak ilmu sebagai dasar penyusunan naskah skripsi.
8. Seluruh karyawan dan laboran Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan bantuan selama proses penelitian.
9. Tim biokoagulan yaitu Dwi Nirwana dan Rizqi Amalia Wakhid yang telah bekerjasama dengan sangat baik sehingga penelitian hingga penyusunan naskah skripsi dapat berjalan dengan lancar.
10. Yusrolana Yudistira, Dias Agil Saputri, Wa Ode Ayu Hestiyaningsi, Findhi Agis Mareta, Sabrina Nabila Auliasari, dan Krisna Andrian Bimantara selaku sahabat yang selalu mendukung, mendengarkan keluh kesah dan menemani dari awal perkuliahan hingga saat ini.
11. Reza Duwi Andini, Ika Putri Rahayu dan Rahayu Mega Permatasari selaku sahabat baik penulis yang selalu menemani dan menjadi tempat berkeluh kesah.
12. Teman-teman “EV 11” yang senantiasa menemani dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyusunan naskah skripsi

Penyusunan dan penulisan naskah skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Sehingga penyusun menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terkait dalam penyusunan naskah skripsi ini. Penyusun memohon maaf karena masih banyak kekurangan dalam penyusunan naskah skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca. Terima kasih.

Surabaya, 04 Agustus 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
PRAKATA	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Asumsi	6
1.4 Hipotesis	6
1.4.1 Hipotesis Penelitian	6
1.4.2 Hipotesis Statistik	7
1.5 Tujuan	8
1.6 Manfaat	9
1.7 Ruang Lingkup	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Limbah Deterjen	10
2.2 Koagulasi Flokulasi	13
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Koagulasi Flokulasi	15
2.4 Biji Pepaya Sebagai Biokoagulan	17
2.5 <i>Jar Test</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.1.1 Tempat Penelitian	22
3.1.2 Waktu Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2.1 Alat Penelitian	22
3.2.2 Bahan Penelitian	23
3.3 Variabel Penelitian	23
3.4 Cara Kerja	24
3.4.1 Pembuatan Limbah Deterjen	26
3.4.2 Pembuatan biokoagulan biji pepaya	26
3.4.3 Penentuan Jumlah Sampel	27
3.4.4 Proses Koagulasi Flokulasi dengan <i>Jar Test</i>	27
3.4.5 Pengukuran Kadar Deterjen (Surfaktan Anionik)	28
3.4.6 Pengukuran Kadar Fosfat	29

3.5	Cara Analisis Data	29
3.5.1	Perhitungan Persentase Penurunan Parameter.....	29
3.5.2	Analisis Deskriptif.....	30
3.5.3	Analisis Statistik	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Beda Persentase Penurunan Surfaktan Anionik dan Fosfat pada Limbah Deterjen Buatan Terhadap Variasi pH.....	33
4.1.1	Beda Persentase Penurunan Surfaktan Anionik pada Limbah Deterjen Buatan Terhadap Variasi pH.....	33
4.1.2	Beda Persentase Penurunan Fosfat pada Limbah Deterjen Buatan Terhadap Variasi pH.....	37
4.2	Beda Persentase Penurunan Surfaktan Anionik dan Fosfat pada Limbah Deterjen Buatan Terhadap Variasi Dosis.....	39
4.2.1	Beda Persentase Penurunan Surfaktan Anionik pada Limbah Deterjen Terhadap Variasi Dosis	39
4.2.2	Beda Persentase Penurunan Fosfat pada Limbah Deterjen Terhadap Variasi Dosis	43
4.3	Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya Terhadap Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik dan Fosfat pada Limbah Deterjen Buatan.....	46
4.3.1	Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya Terhadap Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik pada Limbah Deterjen Buatan...	46
4.3.2	Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya Terhadap Penurunan Konsentrasi Fosfat pada Limbah Deterjen Buatan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN		60

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Mekanisme Koagulasi Flokulasi	15
Gambar 2.2	Tanaman Pepaya	19
Gambar 2.3	Buah dan Biji Pepaya.....	20
Gambar 2.4	Alat <i>Jar Test</i>	21
Gambar 3.1	Tahapan kerja penelitian	25
Gambar 3.2	Tahapan pembuatan koagulan biji pepaya	26
Gambar 3.3	Pengujian <i>jar test</i>	28
Gambar 4.1	Persentase Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik Terhadap Variasi pH.....	34
Gambar 4.2	Persentase Penurunan Konsentrasi Fosfat Terhadap Variasi pH	37
Gambar 4.3	Persentase Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik Terhadap Variasi Dosis Koagulan Biji Pepaya.....	40
Gambar 4.4	Persentase Penurunan Konsentrasi Fosfat Terhadap Variasi Dosis Koagulan Biji Pepaya	43
Gambar 4.5	Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya Terhadap Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik.....	47
Gambar 4.6	Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya Terhadap Penurunan Konsentrasi Fosfat	49

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Karakteristik Air Limbah Laundry Jalan Baru	12
Tabel 2.2	Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya	13
Tabel 2.3	Perkembangan Produksi Pepaya di Jawa Timur pada Tahun 2014-2019	18
Tabel 2.4	Komposisi Kimia Dalam 150 gram Biji Pepaya	20
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan	27
Tabel 4.1	Karakteristik Awal Limbah Deterjen Buatan	32
Tabel 4.2	Hasil Uji Duncan Penyisihan Surfaktan Anionik Terhadap Variasi pH	36
Tabel 4.3	Hasil Uji Duncan Penyisihan Fosfat Terhadap Variasi pH	39
Tabel 4.4	Hasil Uji Duncan Penyisihan Surfaktan Anionik terhadap Variasi Dosis	42
Tabel 4.5	Hasil Uji Duncan Penyisihan Fosfat terhadap Variasi Dosis	45
Tabel 4.6	Hasil Uji Duncan Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Terhadap Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik	48
Tabel 4.7	Hasil Uji Duncan Interaksi Variasi pH Basa dan Dosis Koagulan Terhadap Penurunan Konsentrasi Fosfat	50

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Ringkasan ilmiah.....	60
Lampiran 2.	Teknik Pembuatan Koagulan Biji Pepaya dan Preparasi Sampel Limbah Deterjen Buatan	71
Lampiran 3.	Tahapan uji koagulasi-flokulasi dengan metode jar test	72
Lampiran 4.	Tahapan analisis surfaktan metode Methylene Blue Active Substance (MBAS) berdasarkan SNI 06-6989.51-2005 tentang cara uji surfaktan anionik dengan spektrofotometer secara biru metilen	73
Lampiran 5.	Tahapan analisis fosfat metode klorid timah berdasarkan standard methods 2005 tentang cara uji fosfat.....	76
Lampiran 6.	Alat dan Bahan	78
Lampiran 7.	Data hasil uji konsentrasi surfaktan anionik limbah deterjen buatan	82
Lampiran 8.	Hasil uji konsentrasi fosfat limbah deterjen buatan	84
Lampiran 9.	Contoh Perhitungan Surfaktan Anionik pada Variasi pH 7 Dosis 250 mg/L.....	86
Lampiran 10.	Contoh Perhitungan Fosfat pada Variasi pH 7 Dosis 250 mg/L..	87
Lampiran 11.	Hasil Analisis Statistik Penurunan Konsentrasi Fosfat	88
Lampiran 12.	Hasil Uji Statistik Penurunan Konsentrasi Surfaktan Anionik	91
Lampiran 13.	Data Diri Penyusun	94

Fadzilla, W. N., 2022. Pengaruh pH Basa dan Dosis Koagulan Biji Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Efektivitas Pengolahan Limbah Deterjen Buatan. Skripsi ini di bawah bimbingan Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T. dan Drs. Agus Supriyanto, M.Kes. Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya beda persentase penurunan konsentrasi surfaktan anionik dan fosfat pada limbah deterjen buatan terhadap variasi pH dan dosis koagulan biji pepaya (*Carica papaya*). Sampel limbah yang digunakan yaitu sampel limbah deterjen buatan. Karakteristik awal limbah deterjen buatan menunjukkan nilai konsentrasi surfaktan anionik dan fosfat sebesar 64,49 mg/L dan 34,1 mg/L. Nilai konsentrasi surfaktan anionik dan fosfat limbah deterjen buatan belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 sehingga diperlukan alternatif pengolahan dengan koagulasi-flokulasi menggunakan koagulan biji pepaya. Variasi dosis yang digunakan yaitu 250 mg/L, 500 mg/L, 750 mg/L, dan 1.000 mg/L dan variasi pH yang digunakan yaitu pH 7, pH 8, pH 9, dan pH 10. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium dengan metode *jar test*. Analisis yang digunakan meliputi analisis deskriptif dan analisis statistik dengan uji Anova *Two-Way*. Hasil analisis menunjukkan adanya beda persentase variasi pH dan dosis koagulan terhadap penurunan konsentrasi surfaktan anionik dan fosfat dengan persentase penurunan konsentrasi surfaktan anionik dan fosfat tertinggi berturut-turut sebesar 79,65% dan 83,13%. Interaksi variasi pH dan dosis terbaik terhadap penurunan surfaktan anionik terjadi pada variasi pH 7 dengan dosis 750 mg/L dan interaksi terbaik terhadap penurunan fosfat terjadi pada variasi pH 8 dengan dosis 750 mg/L.

Kata kunci: Biji Pepaya (*Carica papaya*), fosfat, limbah deterjen buatan, surfaktan anionik.

Fadzilla, W. N., 2022. *Effect of Alkaline pH and Coagulant Dose of Papaya Seeds (Carica papaya) on the Effectiveness of Artificial Detergent Waste Treatment. This undergraduate thesis was supervised by Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T. and Drs. Agus Supriyanto, M.Kes Undergraduate Program Study of Environmental Engineering, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.*

ABSTRACT

This study was aimed to determine the percentage of decrease in the concentration of anionic surfactants and phosphate in artificial detergent waste due to variations in pH and doses of papaya seed coagulants (Carica papaya). This study was used artificial detergent waste water as a sample of waste water. The initial characteristics of artificial detergent waste showed anionic surfactant and phosphate concentration values of 64,49 mg/L and 34,1 mg/L. The concentration value of anionic surfactant and phosphate of artificial detergent waste has not met the quality standards set by the East Java Governor Regulation Number 72 of 2013 so that alternative processing with coagulation-flocculation using papaya seed coagulants is needed. The dose variations used were 250 mg/L, 500 mg/L, 750 mg/L, and 1.000 mg/L and the pH variations used were pH 7, pH 8, pH 9, and pH 10. The study was conducted on a laboratory scale by the jar test method. The analysis used includes descriptive analysis and statistical analysis with the Two-Way Anova test. The results of the analysis showed a difference in the percentage of variations in pH and coagulant doses against a decrease in the concentration of anionic surfactant and phosphate with the highest percentage decrease in the concentration of anionic surfactant and phosphate, respectively 79.65% and 83.13%. The best interaction of variations in pH and coagulant dose against a decrease in anionic surfactants occurred at a variation in pH 7 at a dose of 750 mg/L and the best interaction against a decrease in phosphate occurred at a variation in pH 8 at a dose of 750 mg/L.

Keywords: *Artificial detergent waste, Anionic Surfactant, Papaya seeds (Carica papaya), Phosphate.*