

**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI FLAMBOYAN (*Delonix regia*)
SEBAGAI BIOKOAGULAN CAIR DALAM PENURUNAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)*, *CHEMICAL
OXYGEN DEMAND (COD)*, AMMONIA DAN FOSFAT PADA AIR
BUDIDAYA PERIKANAN**

SKRIPSI



ARIB NAUVAL

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

**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI FLAMBOYAN (*Delonix regia*)
SEBAGAI BIOKOAGULAN CAIR DALAM PENURUNAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)*, *CHEMICAL
OXYGEN DEMAND (COD)*, AMMONIA DAN FOSFAT PADA AIR
BUDIDAYA PERIKANAN**

SKRIPSI



ARIB NAUVAL

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

PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI FLAMBOYAN (*Delonix regia*) SEBAGAI BIOKOAGULAN CAIR DALAM PENURUNAN KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND* (BOD), *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD), AMMONIA DAN FOSFAT PADA AIR BUDIDAYA PERIKANAN

SKRIPSI

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

Oleh:

Arib Nauval
08181133021

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dra. Thin Soedarti, CESA
NIP 196709201992032001


Muhammad Fauzul Imron S.T., M.T.
NIP 199408072018083101

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Ekstrak Biji Flamboyan (*Delonix Regia*)
Sebagai Biokoagulan Cair dalam Penurunan Kadar
Biochemical Oxygen Demand (BOD), *Chemical Oxygen*
Demand (COD), Ammonia, dan Fosfat pada Air Budidaya
Perikanan

Penyusun : Arib Nauval

Nomor Induk : 081811133021

Program Studi : S1 Teknik Lingkungan

Pembimbing I : Dra. Thin Soedarti, CESA

Pembimbing II : Muhammad Fauzul Imron S.T., M.T.

Tanggal Sidang : 23 Agustus 2022

Disetujui Oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dra. Thin Soedarti, CESA
NIP 196709201992032001



Muhammad Fauzul Imron S.T., M.T.
NIP 199408072018083101

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

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Naskah skripsi ini tidak untuk dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan dipakai sebagai referensi penulisan kepustakaan, tapi pengutipan harus sesuai dengan atas 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.

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT sehingga atas rahmat dan hidayah-Nya karena penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Ekstrak Biji Flamboyan (*Delonix Regia*) Sebagai Biokoagulan Cair dalam Penurunan Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Ammonia, dan Fosfat pada Air Budidaya Perikanan”. Skripsi ini dibawah payung riset biokoagulan menggunakan biji flamboyan. Publikasi harus dilakukan atas seizin ketua penelitian dan mengikuti peraturan yang telah disepakati oleh tim riset. Skripsi ini tersusun atas beberapa bab, yaitu bab pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Setiap isi dari bab tersebut terangkai secara komprehensif untuk membahas kemampuan ekstrak biji flamboyan sebagai biokoagulan terhadap penyisihan *Biochemical Oxygen Demand*, *Chemical Oxygen Demand*, Ammonia dan Fosfat pada air budidaya perikanan.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat wajib untuk mengajukan skripsi. Penyusunan skripsi ini sesuai dengan ketentuan teknis penyusunan yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mohon maaf apabila masih terdapat kesalahan dalam naskah skripsi ini, seperti kesalahan pada penulisan nama, tanda baca, istilah dan sebagainya. Penyusun berharap kepada pembaca untuk memberi kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat sesuai dengan tujuan dan peruntukannya

Surabaya, 23 Agustus 2022
Penyusun

Arib Nauval

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi dengan judul “Pemanfaatan Ekstrak Biji Flamboyan (*Delonix Regia*) Sebagai Biokoagulan Cair dalam Penurunan Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Ammonia, dan Fosfat pada Air Budidaya Perikanan”. Penyelesaian naskah skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si., selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga yang telah memberikan kemudahan berupa perizinan selama penelitian.
2. Bapak Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA., selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Lingkungan, yang telah memberikan kemudahan berupa perizinan selama penelitian.
3. Ibu Dra. Thin Soedarti, CESA selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, kritik, saran, dan motivasi dalam penyusunan naskah skripsi.
4. Bapak Muhammad Fauzul Imron, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, kritik, saran, dan motivasi dalam penyusunan naskah skripsi.
5. Ibu Dwi Ratri Mitha Isnadina, S.T., M.T. selaku penguji III yang telah memberikan banyak saran dan masukan terkait penyusunan naskah skripsi
6. Ibu Nita Citrasari, S.Si., M.T. selaku penguji IV yang telah memberikan banyak saran dan masukan terkait penyusunan naskah skripsi
7. Seluruh dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan banyak ilmu dan arahan dalam setiap kegiatan penyusunan naskah skripsi
8. Bapak Ir. Abdul Aziz (Alm.) dan Ibu Neneng Suryantini, S.Kom selaku orang tua penyusun, Nabilatusolihah, A.Md, S.T selaku kakak penyusun serta seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan semangat, doa, perhatian, dan kasih sayang kepada penyusun dalam penyusunan skripsi
9. Tim biokoagulan yaitu Azzahra Aulia Haya, Wahyu Kartika Sari, dan Sabrina Nabila Auliasari yang selalu menemani, memberikan saran, dan masukan selama penelitian hingga penyusunan naskah skripsi ini.
10. Findhi Agis Mareta, Yusrolana Yudhistira, Dias Agil, dan Wa Ode Ayu Hestianingsi selaku teman satu tim penelitian yang memberikan semangat, motivasi, dan bantuan kepada penyusun selama proses penyusunan naskah skripsi.
11. Bimo Wirayudha Susanto Putro, Maya Angela Fortuna Dewi, Raja Rafi Ramadhan, dan Bachtiar Izza Murtadho yang membantu penelitian skripsi dan memberikan keceriaan ditengah kesibukan penelitian di laboratorium selama proses penyusunan naskah skripsi.
12. Krisna Andrian Bimantara, Rifqa Dyah Puspita, dan Aulya Mayang Kusuma yang memberikan semangat dan motivasi kepada penyusun selama proses penyusunan naskah skripsi.

13. Teman-teman EV-11 Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Airlangga yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penyusun selama proses penyusunan naskah skripsi dan selama masa studi.
14. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam penyusunan naskah skripsi hingga selesai.

Dalam penyusunan dan penulisan naskah skripsi tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada semua pihak terkait yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan naskah skripsi ini. Penyusun menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembacanya. Terima kasih.

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Arib Nauval
NIM : 081811133021
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Airlangga
Jenjang : Sarjana (S1)

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

PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI FLAMBOYAN (*Delonix regia*) SEBAGAI BIOKOAGULAN CAIR DALAM PENURUNAN KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND* (BOD), *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD), AMMONIA DAN FOSFAT PADA AIR BUDIDAYA PERIKANAN

Apabila saya nanti terbukti melakukan tindak plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 23 Agustus 2022
Penyusun



Arib Nauval
NIM 081811133021

Nauval. A, 2022. Pemanfaatan Ekstrak Biji Flamboyan (*Delonix Regia*) Sebagai Biokoagulan Cair dalam Penurunan Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Ammonia, dan Fosfat pada Air Budidaya Perikanan. Skripsi ini di bawah bimbingan Dra. Thin Soedarti, CESA dan Muhammad Fauzul Imron S.T., M.T. Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi penurunan BOD, COD, ammonia, dan fosfat pada air budidaya perikanan terhadap variasi massa dan kecepatan pengadukan cepat maksimum, serta karakteristik biokoagulan berdasarkan analisis protein dan karbohidrat, FTIR, EDX serta *zeta potential*. Koagulan yang digunakan yaitu biji flamboyan yang diekstrak dengan 100 ml HCl 0,1 M pada 6 variasi massa 0, 0,3, 0,6, 0,9, 1,2, dan 1,5 g dan 5 variasi kecepatan pengadukan cepat 100, 110, 120, 130, dan 140 rpm. Sampel air budidaya perikanan diambil dari Sadenganmijen, Sidoarjo pada April 2022. Penelitian ini menggunakan metode *one variable at the time* (OVAT). Parameter yang diuji adalah BOD, COD, amonia, dan fosfat. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji ANOVA dan uji Duncan untuk mencari massa dan kecepatan pengadukan optimum. Massa optimum sebesar 1,2 g dengan efisiensi BOD sebesar 45,82%, COD sebesar 24,40%, ammonia sebesar 55,35% dan fosfat sebesar 52,24%. Kecepatan pengadukan optimum sebesar 130 rpm dengan efisiensi BOD sebesar 37,90%, COD sebesar 23,56%, ammonia sebesar 43,90%, dan fosfat sebesar 49,04%. Karakteristik biokoagulan memiliki protein 535,00-1.309,26 µg/ml, karbohidrat 223,73-510,36 µg/ml, memiliki gugus hidroksil dan karbonil serta unsur C, O, K, N, Ca, Mg dan zeta 7,79 mV. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa biji flamboyan mampu berperan sebagai koagulan alami.

Kata Kunci : ammonia, BOD, COD, ekstrak biji flamboyan, fosfat

Nauval. A, 2022. *Utilization of Flamboyant Seed Extract (Delonix Regia) as Fluid Biocoagulant in Reducing Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Ammonia, and Phosphate in Aquaculture Aquaculture. This thesis is under guidance of Dra. Thin Soedarti, CESA and Muhammad Fauzul Imron S.T., M.T. Environmental Engineering SI Study Program, Biology Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.*

ABSTRACT

This study aims to determine the efficiency of reducing BOD, COD, ammonia, and phosphate in aquaculture water to variations in mass and maximum fast stirring speed, as well as biocoagulants characteristics based on protein and carbohydrate analysis, FTIR, EDX and zeta potential. The coagulant used was flamboyant seeds extracted with 100 ml of 0.1 M HCl at 6 mass variations of 0, 0.3, 0.6, 0.9, 1.2, and 1.5 g and 5 variations of fast stirring speed 100, 110, 120, 130, and 140 rpm. Aquaculture water samples were taken from Sadenganmijen, Sidoarjo in April 2022. This study used the one variable at the time (OVAT) method. Parameters tested were BOD, COD, ammonia, and phosphate. The results obtained were then analyzed by ANOVA test and Duncan's test to find the optimum mass and stirring speed. The optimum mass is 1.2 g with BOD efficiency of 45.82%, COD of 24.40%, ammonia of 55.35% and phosphate of 52.24%. The optimum stirring speed is 130 rpm with BOD efficiency of 37.90%, COD of 23.56%, ammonia of 43.90%, and phosphate of 49.04%. Characteristics of biocoagulants have protein 535.00-1309.26 g/ml, carbohydrates 223.73-510.36 g/ml, have hydroxyl and carbonyl groups and elements C, O, K, N, Ca, Mg and zeta 7.79 mV. The results of the study showed that flamboyant seeds were able to act as a natural coagulant.

Keywords : *ammonia, BOD, COD, flamboyant seed HCl extract, phosphate*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
PRAKATA.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Asumsi Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian	6
1.4.1 Hipotesis kerja	6
1.4.2 Hipotesis statistik.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	9
1.6 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Air Budidaya Perikanan	10
2.2 Parameter yang Diuji.....	11
2.2.1 <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD).....	11
2.2.2 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	12
2.2.3 Ammonia	14
2.2.4 Fosfat	16
2.3 Koagulasi Flokulasi	17

2.4 Biokoagulan.....	20
2.5 Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	21
2.6 Potensi Biji Flamboyan (<i>Delonix regia</i>) sebagai Koagulan	22
2.7 Jar Tes.....	23
2.8 Penelitian Terdahulu Terkait Koagulan Biji Flamboyan	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.1.1 Tempat penelitian	26
3.1.2 Waktu penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.2.1 Alat penelitian.....	27
3.2.2 Bahan penelitian	27
3.3 Variabel Penelitian	29
3.4 Kerangka Penelitian	29
3.4.1 Persiapan alat dan bahan.....	31
3.4.2 Pengambilan sampel air budidaya perikanan.....	31
3.4.3 Pembuatan serbuk koagulan biji flamboyan.....	32
3.4.4 Uji pendahuluan.....	32
3.4.5 Uji karakteristik biokoagulan.....	33
3.4.6 Pelaksanaan penelitian.....	35
3.4.6 Pengukuran kadar BOD	37
3.4.7 Pengukuran kadar COD.....	39
3.4.8 Pengukuran kadar ammonia.....	39
3.4.9 Pengukuran kadar fosfat	40
3.4.10 Analisis data.....	42
3.4.11 Simpulan dan saran.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil.....	45
4.1.1 Hasil uji pendahuluan	45
4.1.2 Efisiensi penyisihan BOD, COD, ammonia, dan fosfat pada variasi massa.....	46
4.1.3 Efisiensi penyisihan BOD, COD, ammonia, dan fosfat pada variasi kecepatan pengadukan cepat.....	52

4.1.3 Karakteristik biokoagulan biji flamboyan	58
4.2 Pembahasan	62
4.2.1 Efisiensi penyisihan parameter BOD, COD, ammonia, dan fosfat berdasarkan variasi massa.....	62
4.2.2 Efisiensi penyisihan parameter BOD, COD, ammonia, dan fosfat berdasarkan variasi kecepatan pengadukan cepat.....	67
4.2.3 Karakteristik biokoagulan biji flamboyan	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Simpulan.....	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Sifat-sifat ammonia	20
2.2	Penelitian terdahulu terkait biokoagulan biji flamboyan	29
3.1	Rancangan Percobaan Variasi Massa (Batch 1)	41
3.2	Rancangan Percobaan Variasi Kecepatan Pengadukan Cepat (Batch 2)	42
4.1	Karakteristik Limbah Kolam Budidaya Ikan Lele di Krian Sebelum Perlakuan	49
4.2	Uji pendahuluan penentuan solven	50
4.3	Uji pendahuluan penentuan dosis	51
4.4	Rerata efisiensi penurunan parameter BOD dengan variasi massa koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	51
4.5	Rerata efisiensi penurunan parameter COD dengan variasi massa koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	53
4.6	Rerata efisiensi penurunan parameter ammonia dengan variasi massa koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	54
4.7	Rerata efisiensi penurunan parameter fosfat dengan variasi massa koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	55
4.8	Rerata efisiensi penurunan parameter BOD dengan variasi kecepatan pengadukan cepat koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	57
4.9	Rerata efisiensi penurunan parameter COD dengan variasi kecepatan pengadukan cepat koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	58

4.10	Rerata efisiensi penurunan parameter ammonia dengan variasi kecepatan pengadukan cepat koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	60
4.11	Rerata efisiensi penurunan parameter fosfat dengan variasi kecepatan pengadukan cepat koagulan biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	62
4.12	Analisis FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) Biji Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	65

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	Lokasi Kolam Budidaya Perikanan Ikan Lele	32
3.2	Kerangka Penelitian	35
4.1	Sampel air limbah budidaya perikanan	50
4.2	Grafik Perbandingan Jumlah Protein dan Karbohidrat dalam biji flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	64
4.3	Hasil Analisis FTIR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>) Biji Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	65
4.4	Grafik EDX Biji Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	66
4.5	Struktur asam amino kationik	70

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Ringkasan ilmiah
2	Uji pendahuluan
3	Metode pengujian BOD
4	Metode pengujian COD
5	Metode pengujian ammonia
6	Metode pengujian fosfat
7	Data nilai BOD, COD, ammonia, dan fosfat dengan variasi massa pada air limbah budidaya perikanan
8	Data nilai BOD, COD, ammonia, dan fosfat dengan variasi kecepatan pengadukan cepat pada air limbah budidaya perikanan
9	Hasil uji statistik <i>analysis of variance</i> (ANOVA) berdasarkan variasi massa
10	Hasil uji statistik <i>analysis of variance</i> (ANOVA) berdasarkan variasi kecepatan pengadukan cepat
11	Alat penelitian
12	Dokumentasi kegiatan penelitian
13	Data pribadi