

**KINERJA EKSTRAK BIJI RAMBUTAN
(*Nephelium lappaceum* L.) SEBAGAI KOAGULAN
UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI TSS, KEKERUHAN,
DAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

SKRIPSI



MAY AILEEN TIFFANY

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

**KINERJA EKSTRAK BIJI RAMBUTAN
(*Nephelium lappaceum* L.) SEBAGAI KOAGULAN
UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI TSS, KEKERUHAN,
DAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

SKRIPSI



MAY AILEEN TIFFANY

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

**KINERJA EKSTRAK BIJI RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)
SEBAGAI KOAGULAN UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI TSS,
KEKERUHAN, DAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

SKRIPSI

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

Oleh:

May Aileen Tiffany
081811133015

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Nurina Fitriani, S.T
NIP. 198708122016113201



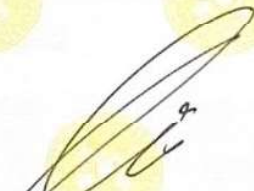
Wahid Dianbudiyanto, S.T., M.Sc
NIP. 199303262019031010

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

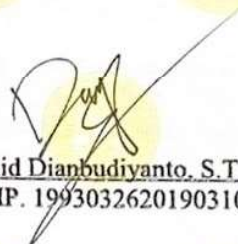
Judul : Kinerja Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)
sebagai Koagulan untuk Menurunkan Konsentrasi TSS,
Kekeruhan, dan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur
Penyusun : May Aileen Tiffany
NIM : 0818111333015
Pembimbing I : Dr. Nurina Fitriani, S.T.
Pembimbing II : Wahid Dianbudiyanto, S.T., M.Sc.
Tanggal Seminar : 28 Oktober 2022

Disetujui oleh,

Pembimbing I


Dr. Nurina Fitriani, S.T
NIP. 198708122016113201

Pembimbing II

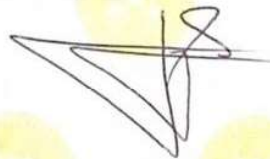

Wahid Dianbudiyanto, S.T., M.Sc
NIP. 199303262019031010

Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga


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

Ketua Program Studi S1 Teknik
Lingkungan, Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi


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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : May Aileen Tiffany

NIM : 081811133015

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Sains dan Teknologi

Universitas : Universitas Airlangga

Jenjang : Sarjana (S-1)

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

**KINERJA EKSTRAK BIJI RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.)
SEBAGAI KOAGULAN UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI TSS,
KEKERUHAN, DAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

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, 24 Agustus 2022



May Aileen Tiffany

NIM. 081811133015

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-NYA sehingga penyusun dapat menyusun dan menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “ **Kinerja Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Koagulan untuk Menurunkan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur** “. Naskah skripsi ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu bab pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, simpulan dan saran serta daftar pustaka. Setiap isi dari bab tersebut terangkai secara komprehensif untuk membahas mengenai kinerja ekstrak biji rambutan dalam mengurangi TSS, kekeruhan, dan kadar besi (Fe) pada air sumur.

Naskah skripsi ini dibuat karena merupakan salah satu syarat wajib yang digunakan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) Program Studi Teknik Lingkungan. Penyusunan skripsi ini sesuai dengan ketentuan teknik penyusunan yang ada di Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun dengan bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak, dan hambatan serta kesulitan dapat diselesaikan dengan baik. Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan naskah proposal skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menambah dan memperkaya referensi, bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Surabaya, 24 Agustus 2022

Penyusun,



May Aileen Tiffany

NIM. 081811133015

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat-Nya penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik. Terlepas dari upaya saya, keberhasilan naskah skripsi ini sangat tergantung pada dukungan, bimbingan, dan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berjasa dalam penyelesaian naskah skripsi ini, yaitu:

1. Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA., selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Lingkungan yang telah memberikan berbagai bimbingan, dan motivasi terkait penyelesaian naskah skripsi.
2. Dr. Nurina Fitriani, S.T., selaku pembimbing I yang telah memberikan berbagai bimbingan, saran, ilmu, dan dukungan terkait penyusunan naskah skripsi.
3. Wahid Dianbudiyanto, S.T., M.Sc., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, serta ilmu terkait penyusunan naskah skripsi.
4. Drs. Trisnadi Widyleksono Catur Putranto M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, saran, ilmu, serta dukungan selama masa perkuliahan dan penyusunan naskah skripsi.
5. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si., selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan fasilitas dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.

6. Seluruh dosen Teknik Lingkungan Universitas Airlangga yang telah memberikan berbagai ilmu akademik maupun non-akademik, arahan dan dukungan dalam setiap kegiatan penyusunan naskah skripsi.
7. Orang tua saya tercinta, Ibu Endah Wahyuningsih atas segala doa, dukungan, kesabaran, dan kepercayaan yang membantu penyusun melewati masa-masa sulit.
8. Kirana, Bhreffandha, dan Annisa Aliem selaku sahabat atas dukungan dan pengertian yang berkelanjutan selama waktu penelitian dan penulisan naskah skripsi.
9. Salsabila Anisa, Amiratudz, Ella, dan Fannia selaku teman dekat yang selalu mendampingi dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga akhir penyusunan naskah skripsi.
10. Teman-teman “EV-11” yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan.
11. Seluruh staff dan laboran Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga atas bantuan yang telah diberikan selama penelitian.
12. Semua pihak yang tidak dapat penyusun satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penelitian dan penyusunan skripsi.

Dalam penelitian, penyusunan, serta penulisan naskah skripsi ini tidak terlepas dari berbagai dukungan, bimbingan, masukan, serta doa dari berbagai pihak. Penyusun menyampaikan terima kasih yang tulus kepada berbagai pihak tersebut

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan teknologi lingkungan.

Terima kasih.

Surabaya, 24 Agustus 2022

Penyusun,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'May Aileen Tiffany', with a large, sweeping horizontal stroke at the end.

May Aileen Tiffany

NIM. 081811133015

Tiffany, M. A., 2022. Kinerja Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) sebagai Koagulan untuk Menurunkan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur. Skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Nurina Fitriani, S.T. dan Wahid Dianbudyanto, S.T., M.Sc. Program Studi Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek variasi dosis dan waktu pengadukan lambat serta korelasi antara variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan biji rambutan terhadap penyisihan kadar TSS, kekeruhan, dan besi (Fe) pada air sumur. Penelitian kinerja ekstrak biji rambutan dilakukan dalam skala laboratorium dengan metode *jar test*. Variasi dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 5 mL 1.000 ppm, 6 mL 1.000 ppm, dan 7 mL 1.000 ppm. Variasi waktu pengadukan lambat yang digunakan yaitu 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Hasil yang didapatkan menunjukkan ada efek antara variasi dosis dan waktu pengadukan lambat koagulan biji rambutan terhadap penurunan konsentrasi TSS, kekeruhan, dan besi (Fe). Hal tersebut dibuktikan dengan efisiensi penyisihan konsentrasi pada dosis 7 mL 1.000 ppm dengan waktu pengadukan lambat 45 menit yaitu 85,71%, 75,02%, dan 94,28%. Diagram plot pada hasil analisis statistik *Two-way anova* menunjukkan bahwa terdapat garis yang tidak sejajar dan tidak berpotongan. Oleh karena itu, dapat dibuktikan bahwa tidak ada korelasi antara dosis dengan waktu pengadukan lambat.

Kata kunci: Biji rambutan, koagulan alami, koagulasi-flokulasi, dosis optimum, waktu pengadukan lambat, *total suspended solids*, kekeruhan, besi.

Tiffany, M. A., 2022. *Performance of Rambutan (Nephelium lappaceum L.) Seeds Extract as a Coagulant to Reduce TSS, Turbidity, and Iron (Fe) Concentration in Well Water. This work is under guidance of Dr. Nurina Fitriani, S.T. and Wahid Dianbudiyanto, S.T., M.Sc. Environmental Engineering, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.*

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of dosage and slow-mixing time variation also the correlation between dose and slow-mixing time variation of rambutan seed coagulant on the removal of TSS, turbidity, and iron (Fe) levels in well water. The research on the performance of rambutan seeds extract was carried out on a laboratory scale using the jar test method. The dosage variations used in this study were 5 mL 1.000 ppm, 6 mL 1.000 ppm, and 7 mL 1.000 ppm. Variations of slow-mixing time used were 15 minutes, 30 minutes, and 45 minutes. The results obtained showed that there was an effect because of the dose and the slow-mixing time variation of the rambutan seed coagulant to decrease the concentration of TSS, turbidity, and iron (Fe). This is proved by the efficiency of concentration removal at a dose of 7 mL 1.000 ppm with slow-mixing time of 45 minutes, 85,71%, 75,02%, and 94,28%. The plot diagram from the Two-way anova statistical analysis shows that there are lines that are not parallel and do not intersect. Therefore, it can be proved that there is no correlation between dose and slow-mixing time.

Keywords: *Rambutan seeds, natural coagulant, coagulation-flocculation, optimum dosage, slow-mixing time, total suspended solids, turbidity, iron.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Asumsi	7
1.4 Hipotesis	8
1.4.1 Hipotesis Penelitian	8
1.4.2 Hipotesis Statistik	8
1.5 Tujuan	10
1.6 Manfaat Penelitian	10
1.7 Batasan Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Air Tanah	12
1.1.1 Sumur Gali	14
2.2 Baku Mutu	17
2.3 Parameter Kualitas Air	18
2.3.1 Kekeruhan	18
2.3.2 Total Suspended Solid (TSS)	21
2.3.2 Besi (Fe)	22
2.4 Rambut	25
2.4.1 Nutrisi dan Fungsional dari Biji Rambut	33
2.5 <i>Jar Test</i>	34
2.6 Koagulasi dan Flokulasi	35
2.6.1 Koagulasi	35
2.6.2 Flokulasi	38
2.7 Metode Spektrofotometri Serapan Atom	40
2.8 Penelitian Terdahulu	41
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	43
3.1.1 Tempat Pelaksanaan Penelitian	43
3.1.2 Waktu Penelitian	44

3.2 Variabel Penelitian	44
3.3 Alat dan Bahan	44
3.3.1 Alat	44
3.3.2 Bahan	45
3.4 Cara Kerja	45
3.4.1 Pengambilan Sampel Air Sumur	46
3.4.2 Penyimpanan Sampel Air	46
3.4.3 Desain Percobaan	47
3.4.5 Pelaksanaan Penelitian	48
3.4.4 Pembuatan Koagulan Ekstrak Biji Rambutan	49
3.4.6 Proses Koagulasi-Flokulasi	49
3.4.7 Pengukuran TSS	51
3.4.8 Pengukuran Kekeruhan	51
3.4.9 Pengukuran Besi (Fe)	51
3.4.10 Analisis Statistik	52
3.5 Kesimpulan dan Saran	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Efek Variasi Dosis Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Besi (Fe) pada Air Sumur	54
4.1.1 Efek Variasi Dosis Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Konsentrasi TSS pada Air Sumur	54
4.1.2 Efek Variasi Dosis Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Konsentrasi Kekeruhan pada Air Sumur	60
4.1.3 Efek Variasi Dosis Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur	64
4.2 Efek Variasi Waktu Pengadukan Lambat Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Besi (Fe) pada Air Sumur	67
4.2.1 Efek Variasi Waktu Pengadukan Lambat Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Konsentrasi TSS pada Air Sumur	67
4.2.2 Efek Variasi Waktu Pengadukan Lambat Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Konsentrasi Kekeruhan pada Air Sumur	70
4.2.3 Efek Variasi Waktu Pengadukan Lambat Koagulan Biji Rambutan Terhadap Penurunan Kadar Besi pada Air Sumur	72
4.3 Korelasi Variasi Dosis dan Waktu Pengadukan Lambat Koagulan Biji Rambutan terhadap Penurunan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Besi (Fe) pada Air Sumur	75
4.3.1 Penentuan Dosis Optimum	75
4.3.2 Penentuan Korelasi Dosis dan Waktu Pengadukan Lambat	76
4.4 Perbandingan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Besi dengan Baku Mutu	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Standar Baku Mutu	33
2.2	Sumber Kekeruhan, Kualitas Air dan Implikasi Pengolahan	35
2.3	Penelitian terdahulu	58
3.1	Perlakuan Penelitian	64
4.1	Efisiensi Penyisihan TSS	71
4.2	Efisiensi Penyisihan Kekeruhan	76
4.3	Efisiensi Penyisihan Besi (Fe)	81

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Pendistribusian Air Dibawah Permukaan	29
2.2	Ilustrasi Macam-Macam An skripskuifer	31
2.3	Rambutan	48
2.4	Representasi Konseptual Lapisan Ganda	53
2.5	Mekanisme Koagulasi-Flokulasi	56
3.1	Lokasi Pengambilan Air Sumur Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo	59
3.2	Skema Cara Kerja	61
4.1	Efisiensi Penyisihan TSS (%) pada Tiap Variasi Dosis	71
4.2	Efisiensi Penyisihan Kekeruhan (%) pada Tiap Variasi Dosis	77
4.3	Efisihan Penyisihan Besi (%) pada Tiap Variasi Dosis	81
4.4	Efisiensi Penyisihan TSS (%) pada Tiap Variasi Waktu Pengadukan Lambat	84
4.5	Efisiensi Penyisihan Kekeruhan (%) pada Tiap Variasi Waktu Pengadukan Lambat	86
4.6	Efisiensi Penyisihan Besi (%) pada Tiap Variasi Waktu Pengadukan Lambat	89
4.7	Efisiensi Penyisihan Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Besi (%) Tiap Variasi Dosis dan Waktu Pengadukan Lambat	91
4.8	Grafik Baku Mutu TSS (mg/L)	93

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Ringkasan Ilmiah	108
2.	Alat dan Bahan	125
3.	Kegiatan Penelitian	129
4.	Pengukuran Konsentrasi TSS	134
5.	Pengukuran Konsentrasi Kekeruhan	135
6.	Pengukuran Konsentrasi Besi (Fe)	136
7.	Hasil Konsentrasi TSS, Kekeruhan, dan Besi (Fe)	137
8.	Data Nilai Efisiensi Penyisihan TSS	138
9.	Data Nilai Efisiensi Penyisihan Kekeruhan	140
10.	Data Nilai Efisiensi Penyisihan Besi (Fe)	142
11.	Hasil Deskriptif Statistika Nilai TSS	144
12.	Uji Normalitas dan Homogenitas TSS	145
13.	Uji <i>Two-way anova</i> TSS	146
14.	Uji Lanjutan (<i>Post Hoc</i>) <i>Two-way anova</i> TSS	147
15.	Hasil Deskriptif Statistika Nilai Kekeruhan	148
16.	Uji Normalitas dan Homogenitas Kekeruhan	149
17.	Uji <i>Friedman</i> Kekeruhan	150
18.	Hasil Deskriptif Statistika Nilai Besi (Fe)	151
19.	Uji Normalitas dan Homogenitas Besi (Fe)	152
20.	Uji <i>Two-way anova</i> Besi (Fe)	153
21.	Uji Lanjutan (<i>Post Hoc</i>) <i>Two-way anova</i> Besi (Fe)	154
22.	Diagram Plot TSS	155
23.	Diagram Plot Besi (Fe)	156
24.	Hasil Uji Laboratorium Kadar Besi (Fe)	157
25.	Lampiran Data Penyusun	153