

**EFEKTIVITAS KITOSAN KULIT UDANG WINDU SEBAGAI
KOAGULAN ALAMI TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI TSS
DAN KEKERUHAN AIR SUNGAI BRANTAS**



Disusun Oleh :

ABIYYU RESTA PRASETIANTO

22.26.013

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS KITOSAN KULIT UDANG WINDU SEBAGAI
KOAGULAN ALAMI TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI TSS
DAN KEKERUHAN AIR SUNGAI BRANTAS

Disusun Oleh:

ABIYU RESTA PRASETIANTO

2226013

Telah dipertahankan di depan penguji Ujian Tugas Akhirnya Jenjang
Strata (S-1) pada 28 Juli 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M. Sc

NIP. 1961062019911031002

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing II

Vitha Rachanawati, ST., MT

NIP. 1031900560

Dosen Penguji I

Candra Dwi Ratna, ST., MT

NIP. V. 1030000349

Dosen Penguji II

Anis Artivani, ST., MT

NIP. P. 1030300384

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Anis Artivani, ST., MT

NIP. P. 1030300384

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS KITOSAN DARI KULIT UDANG WINDU SEBAGAI
KOAGULAN ALAMI TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI TSS DAN
KEKERUHAN AIR SUNGAI

Disusun Oleh:
ABIYU RESTA PRASETANTO
2226013

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Herv Setvobudiarso M.Sc
NIP.P. 1961062019911031002

Dosen Pembimbing II

Vitha Rachmawati, ST., MT
NIP. P. 1030300384

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

Anis Artikani, ST., MT
NIP. P. 1030300384

BERITA ACARA



PT. SIA (PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

BERITA ACARA TUGAS AKHIR

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : ABIYU RESTA PRASETIANTO
NIM : 2226013
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JUDUL : EFEKTIVITAS KITOSAN DARI KULIT UDANG
WINDU SEBAGAI KOAGULAN ALAMI TERHADAP
PENURUNAN KONSENTRASI TSS DAN KEKERUHAN
AIR SUNGAI

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program Strata
(S-1), pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 28 Juli 2026

Panitia Ujian Tugas Akhir,

Ketua Program Studi Teknik
Lingkungan

Anis Artivani, ST., MT
NIP. P. 1030300384

Sekretaris Program Studi
Teknik Lingkungan

Vitha Reekmawati, ST., MT
NIP. P. 1031900560

Tim Penguji,

Dosen Penguji I,

Anis Artivani, ST., MT
NIP. P. 1030300384

Dosen Penguji II,

Candra Dwiratna, ST., MT
NIP. Y. 1030000349

LEMBAR ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama: Abiyu Resto

Prasetianto NIM : 2226013

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya susun dan tulis dengan judul “Efektivitas kitosan kulit udang windu sebagai koagulan alami terhadap penurunan konsentrasi TSS dan Kekeruhan air sungai Brantas” adalah benar – benar merupakan hasil pemikiran, penelitian, serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
 2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
 3. Apabila kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
- Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Malang, 21 Agustus 2026


Abiyu Resto Prasetianto
NIM. 2226013

**EFEKTIVITAS KITOSAN KULIT UDANG WINDU SEBAGAI
KOAGULAN ALAMI TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI TSS
DAN KEKERUHAN AIR SUNGAI BRANTAS**

Abiyyu Resta Prasetyanto¹ Hery Setyobudiarso², Vitha Rachmawati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Email: ¹Abiyyuresta6@gmail.com ²hery_sba@yahoo.com

³Vitha@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Penurunan kualitas air sungai Brantas diakibatkan tingginya kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan kekeruhan memerlukan metode pengolahan yang efektif dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kitosan dari kulit udang windu sebagai koagulan alami dalam menurunkan kadar TSS dan kekeruhan air sungai Brantas, mengetahui pengaruh variasi dosis kitosan, serta menentukan kondisi optimum proses koagulasi-flokulasi. Penelitian dilakukan menggunakan variasi dosis kitosan 400 ppm, 600 ppm, dan 700 ppm dengan variasi kecepatan pengadukan cepat 250 rpm dan 140 rpm selama 2 menit serta pengadukan lambat 30 rpm dan 40 rpm selama 30 menit. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA Two Way dan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar awal TSS dan kekeruhan masing-masing sebesar 105,8 mg/L dan 5,57 NTU. Dosis optimal diperoleh pada variasi 600 ppm dengan kecepatan pengadukan 250 rpm dan 40 rpm, yang menghasilkan kadar TSS akhir sebesar 35,8 mg/L dengan efisiensi penyisihan 66,2% serta kekeruhan akhir sebesar 1,0 NTU dengan efisiensi penyisihan sebesar 81,3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi dosis dan kecepatan pengadukan berpengaruh signifikan terhadap penurunan TSS dan kekeruhan. Kitosan dari kulit udang windu berpotensi digunakan sebagai koagulan alami yang efektif dan ramah lingkungan dalam pengolahan air.

Kata Kunci : Kekeruhan; Kitosan; Koagulasi-Flokulasi; TSS; Udang Windu.

EFFECTIVENESS OF TIGER SHRIMP SHELLS CHITOSAN TIGER SHRIMP SHELLS AS A NATURAL COAGULANT FOR REDUCING TOTAL SUSPENDED SOLIDS (TSS) AND TURBIDITY OF BRANTAS RIVER WATER

Abiyyu Resta Prasetianto¹, Hery Setyobudiarso², Vitha Rachmawati³

^{1,2,3}*Environmental Engineering Study Program*

*Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology
Malang*

Email: ¹Abiyyuresta6@gmail.com ²hery_sba@yahoo.com
³Vitha@lecturer.itn.ac.id

ABSTRACT

*The decline in the water quality of the Brantas River due to high levels of Total Suspended Solids (TSS) and turbidity requires an effective and environmentally friendly treatment method. This study aimed to evaluate the effectiveness of chitosan derived from tiger shrimp (*Penaeus monodon*) shells as a coagulant natural for reducing TSS and turbidity, as well as to determine the optimum coagulation-flocculation conditions. Chitosan dosages of 400, 600, and 700 ppm were applied with rapid mixing at 140 and 250 rpm in 2 minutes and slow mixing at 30 and 40 rpm in 30 minutes. Data were analyzed using Two-Way ANOVA and Tukey's HSD test. The initial TSS concentration and turbidity were 105.8 mg/L and 5.57 NTU, respectively. The optimum condition was achieved at a dosage of 600 ppm with mixing speeds of 250 rpm and 40 rpm, resulting in a final TSS concentration of 35.8 mg/L with 66.2% removal efficiency and a final turbidity of 1.0 NTU with 81.3% removal efficiency. The results indicate that chitosan from tiger shrimp shells is an effective and environmentally friendly natural coagulant for water treatment.*

Keywords: *Chitosan; Coagulation-Flocculation; Tiger Shrimp; TSS; Turbidity.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang di lakukan di Institut Teknologi Nasional Malang dengan judul ” **EFEKTIVITAS KITOSAN KULIT UDANG WINDU SEBAGAI KOAGULAN ALAMI TERHADAPENURUNAN KONSENTRASI TSS DAN KEKERUHAN AIR SUNGAI BRANTAS**”.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir keberhasilan studi ini tepat waktu tidak lepas dari kontribusi dan dorongan moral berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas bimbingan serta bantuan yang telah dicurahkan oleh :

1. Ibu Anis Artiyani, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan S-1 Institut Teknologi Malang.
2. Bapak Dr.Ir. Hery Setyobudiarso M.Sc dan Ibu Vitha Rachmawati, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, masukan dan nasihat yang sangat bermanfaat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
3. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi pada penulis, sehingga penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan penelitian dengan senang hati, terimakasih sebanyak banyaknya penulis sayang kalian.
4. Nadia Novariza terima kasih sudah hadir, menemani, dan membuat perjalanan setelah masa-masa kuliah jadi jauh lebih menyenangkan. Setelah kompre ternyata bukan cuma jadi akhir dari satu perjuangan, tapi juga awal dari cerita. Semoga apa yang kita mulai dengan sederhana ini dapat terus tumbuh menjadi sesuatu yang indah, saling mendukung dalam setiap proses, dan menjadi bagian dari cerita terbaik yang akan selalu kita ingat.

5. Kepada kakak penulis Afris Alesy yang telah memberikan semangat, motivasi, dan selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan studi ini. Terimakasih atas semua inspirasinya.
6. Teman teman penulis Bryan, Savira, Elmo, Arya, Fajar, dan Alifia yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Untuk diriku sendiri, terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tetap memilih untuk melanjutkan meskipun sempat lelah, bingung, kecewa, dan ingin menyerah. Semua revisi, tekanan, dan proses panjang selama skripsi akhirnya terbayarkan. Mungkin perjalanan ini tidak selalu mudah, tapi kamu berhasil melewatinya. Proud of me, i made it this far. So, cheers to myself. Terima kasih sudah bertahan sampai garis akhir. Nggak harus selalu hebat, nggak harus selalu tahu harus ke mana yang penting tetap keep going. Good on ya, mate, you made it, one little step at a time and somehow, you make it big.

Karya ini tentu tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan. Penulis menyampaikan permohonan maaf yang tulus atas segala kelemahan yang ada di dalamnya. Masukan yang sifatnya membangun dari berbagai pihak akan diterima dengan tangan terbuka guna penyempurnaan ke depan. Harapan penulis, semoga tugas akhir ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi pembaca.

Malang, 27 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Definisi Air.....	6
2.2 Pengolahan Air	7
2.3 Parameter Air Sungai	8
2.3.1 Parameter Kekeruhan	9
2.3.2 Parameter <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	10
2.3.3 Parameter pH.....	11
2.4 Baku Mutu Air Minum.....	12
2.5 Koagulasi Flokulasi.....	13
2.5.1 Koagulasi	13
2.5.2 Flokulasi.....	14
2.6 Jartest	14
2.7 Koagulan	15
2.8 Koagulan Alami (Biokoagulan)	16
2.9 Kandungan Kulit Udang	16

2.10	Definisi Kitosan	17
2.11	Analisis Statistik	18
2.12	Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III.....		23
METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2	Alat dan Bahan.....	23
3.2.1	Alat.....	23
3.2.2	Bahan	23
3.3	Variabel Penelitian	23
3.3.1	Variabel Bebas.....	24
3.3.2	Variabel Terikat	24
3.3.3	Desain Eksperimen Penelitian.....	24
3.4	Rancangan Peneitian	26
3.5	Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.5.1	Pengambilan Sampling	27
3.5.2	Tahap Pembuatan Koagulan Alami.....	28
3.5.3	Persiapan Koagulan.....	28
3.5.4	Pembuatan Kitosan	29
3.5.5	Persiapan Koagulasi Flokulasi	30
3.6	Prosedur Pengukuran Variabel	30
3.6.1	Pengukuran Konsentrasi TSS (Total Suspended Solid).....	30
3.6.2	Pengukuran Kekeruhan	31
3.6.3	Efisiensi Penyisihan	31
3.7	Analisis Data	31
BAB IV		33
HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Air Sungai Brantas	33
4.2	Pembuatan Koagulan Kulit Udang Windu.....	34
4.2.1	Persiapan Koagulan.....	34

4.2.2	Pembuatan Kitosan	37
4.3	Hasil Uji Konsentrasi Awal	42
4.3.1	Total Suspended Solid (TSS)	43
4.3.2	Kekeruhan	47
4.3.3	pH.....	51
4.4	Analisis Anova Two Way	52
4.4.1	Uji Normalitas	52
4.4.2	Uji Homogenitas	56
4.4.3	Analisis ANOVA Two Way	58
4.4.4	Uji Tukey.....	61
4.4	Pembahasan.....	62
4.4.1	Penurunan Parameter Total Suspended Solid (TSS)	62
4.4.2	Penurunan Parameter Kekeruhan	65
BAB V		69
KESIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....		70
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Jarrest.....	15
Gambar 2. 2. Kulit Udang Windu	17
Gambar 3. 1. Rancangan penelitian	26
Gambar 3. 2. Peta Lokasi Pengambilan Sample	28
Gambar 3. 3. Tahap pembuatan koagulan alami kitosan dari kulit udang	28
Gambar 4. 1 Kulit Udang Sebelum Dijemur.....	35
Gambar 4. 2 Kulit Udang Setelah Dijemur.....	35
Gambar 4. 3 Kulit Udang Diayak Dengan ayakan 80 mesh	36
Gambar 4. 4 Serbuk Kulit Udang Setelah Diayak	36
Gambar 4. 5 Proses Deproteinasi	37
Gambar 4. 6 Hasil Proses Deproteinasi.....	38
Gambar 4. 7 Proses Demineralisasi	39
Gambar 4. 8 Hasil Demineralisasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Proses Deasetilasi.....	40
Gambar 4. 10 Hasil Proses Deasetilasi	41
Gambar 4. 11 Larutan Kitosan 1%.....	42
Gambar 4. 12 Hasil Analisis TSS.....	44
Gambar 4. 13 Persentase Penyisihan TSS.....	47
Gambar 4. 14 Presentase Penurunan Kekeruhan	50
Gambar 4. 15 Hasil Analisis pH.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Baku Mutu Air Sungai Lampiran VI PP Nomor 22 Tahun 2021	13
Tabel 2. 2. Baku Mutu Air Sungai PERMENKES NO.2 Tahun 2023	13
Tabel 2. 3 Hasil Review Jurnal	21
Tabel 3. 1 Tabel Desain Eksperimen.....	18
Tabel 4. 1 Hasil Uji Awal Parameter Air Sungai Brantas.....	42
Tabel 4. 2 Hasil Analisis TSS.....	44
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Penyisihan Persentase TSS.....	46
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Kekeruhan	48
Tabel 4. 5 Persentase Penurunan Kekeruhan (%)	50
Tabel 4. 6 Analisis pH	51
Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas total suspended solid Pengaruh Variasi Dosis....	53
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Kekeruhan	53
Tabel 4. 9 Hasil Uji Normalitas Total Suspended Solid (TSS) Pengaruh Variasi Kecepatan Pengadukan Cepat.....	54
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Total Suspended Solid (TSS) Pengaruh Variasi Kecepatan Pengadukan Lambat	55
Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas Kekeruhan Pengaruh Variasi Kecepatan Pengadukan Cepat.....	55
Tabel 4. 12 Hasil Uji Normalitas Kekeruhan Pengaruh Variasi Kecepatan Pengadukan Lambat	56
Tabel 4. 13 Hasil Uji Normalitas Homogenitas TSS	57
Tabel 4. 14 Hasil Uji Normalitas Homogenitas Kekeruhan.....	57
Tabel 4. 15 Hasil Analisis ANOVA Two Way TSS	58
Tabel 4. 16 Hasil Analisis ANOVA Two Way Kekeruhan	60
Tabel 4. 17 Hasil Uji Tukey TSS.....	61