

SKRIPSI

VARIASI DOSIS DAN WAKTU KONTAK ADSORBEN ARANG AKTIF PABRIKAN UNTUK PENYISIHAN KADAR *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA LIMBAH CAIR SASIRANGAN

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Annisa Marlina Puteri

NIM 2210815220035

Pembimbing

Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.
NIP. 19841118 200812 2 003



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

VARIASI DOSIS DAN WAKTU KONTAK ADSORBEN ARANG AKTIF
PABRIKAN UNTUK PENYISIHAN KADAR *CHEMICAL OXYGEN DEMAND*
(COD) PADA LIMBAH CAIR SASIRANGAN

Oleh

Annisa Marlina Puteri (2210815220035)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada.....dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji

Ketua : Gusti Ihda Mazaya S.T.,M.T.

NIP. 199210052022032013

Anggota 1 : Chairul Abdi S.T.,M.T.

NIP. 197807122012121002

Pembimbing : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si.,M.T.

Utama NIP. 198411182008122003

29 JUN 2026
Banjarbaru,.....

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Dr. H. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Lingkungan,

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.

NIP. 19870828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Annisa Marlina Puteri

NIM 2210815220035

ABSTRAK

Pembuangan limbah cair sasirangan tanpa pengolahan yang memadai dapat meningkatkan beban pencemaran lingkungan karena mengandung senyawa organik dalam konsentrasi tinggi yang tercermin dari tingginya nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD). Metode yang dapat diterapkan untuk menurunkan kandungan organik tersebut salah satunya adsorpsi memakai arang aktif. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi karakteristik arang aktif pabrikan berbahan tempurung kelapa dan kelapa sawit, menentukan kombinasi dosis dan waktu kontak adsorben yang memberikan hasil terbaik, serta membandingkan efektivitas kedua arang aktif untuk mengurangi nilai COD LCS. Percobaan dilakukan pada skala laboratorium menggunakan sistem adsorpsi batch memakai variasi dosis adsorben 0,5; 0,75; 1; dan 2 gr serta waktu kontak 30, 60, dan 90 menit. Analisis arang aktif meliputi pengujian kadar air, kadar abu, dan daya serap iodin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa arang aktif tempurung kelapa memiliki kadar air 8,62%, kadar abu 20,08% dan DSI 966 mg/g, sedangkan arang aktif kelapa sawit memiliki kadar air 4,83%, kadar abu 37,27%, dan DSI 864,4 mg/g. Konsentrasi COD awal limbah cair sasirangan yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 1.445,5 mf/L. Kondisi optimum pada arang aktif tempurung kelapa diperoleh pada dosis 0,75 gr dalam waktu 60 menit dengan efisiensi penyisihan COD 90,66%, sedangkan arang aktif kelapa sawit mencapai kondisi optimum pada dosis 1 gr dan waktu kontak yang sama dengan efisiensi 89,32%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, adsorben tempurung kelapa memberikan kinerja yang lebih optimal dibandingkan adsorben kelapa sawit dalam menurunkan kadar COD limbah sasirangan.

Kata kunci: adsorpsi, arang aktif pabrikan, COD, limbah cair sasirangan.

ABSTRACT

The discharge of untreated sasirangan wastewater may contribute to environmental pollution due to its high organic content, which is reflected by elevated Chemical Oxygen Demand (COD) concentrations. Adsorption using activated carbon is considered a promising method for reducing organic pollutants in wastewater. This study evaluated the characteristics of commercially available activated carbon derived from coconut shell and oil palm shell, determined the optimum adsorbent dosage and contact time, and compared the performance of both adsorbents in COD removal from sasirangan wastewater. Laboratory-scale experiments were conducted using a batch adsorption system with adsorbent dosages of 0.5, 0.75, 1, and 2 g and contact times of 30, 60, and 90 min. Adsorbent characterization included water content, ash content, and iodine adsorption capacity tests based on SNI 06-3730-1995. The coconut shell activated carbon exhibited a water content of 8.62%, ash content of 20.08%, and iodine adsorption capacity of 966 mg/g, whereas the oil palm shell activated carbon showed a water content of 4.83%, ash content of 37.27%, and iodine adsorption capacity of 864.4 mg/g. The initial COD concentration of sasirangan wastewater was 1,445.5 mg/L. The highest COD removal efficiency achieved by coconut shell activated carbon was 90.66% at a dosage of 0.75 g and a contact time of 60 min. Meanwhile, oil palm shell activated carbon reached its optimum performance at a dosage of 1 g and the same contact time, resulting in a COD removal efficiency of 89.32%. The findings indicate that coconut shell activated carbon performed slightly better than oil palm shell activated carbon for reducing COD levels in sasirangan wastewater.

Keywords: *adsorption, commercial activated carbon, COD, sasirangan wastewater.*

PRAKATA

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia bagi Umat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Variasi Dosis dan Waktu Kontak Adsorben Arang Aktif Pabrikasi untuk Penyisihan Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada Limbah Cair Sasirangan” dengan baik dan tepat waktu. Penulis sangat menyadari penyelesaian Tugas Akhir ini tidak luput dari bimbingan, dukungan, saran, masukan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga penulis terkhusus Mama, Papa, Aufaa, Nene dan seluruh keluarga yang sudah memberikan dukungan moral sampai materi dan pastinya yang selalu mendoakan penulis.
3. Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan masukan serta ilmunya kepada penulis selama penulisan Tugas Akhir.
4. Ibu Gusti Ihda Mazaya S.T., M.T. dan Bapak Chairul Abdi, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Rumah Produksi Bako Sasirangan dan pihak terkait yang telah memberikan kesempatan serta bersedia menjadi mitra penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
6. Farah Aulia Hanim selaku rekan/sahabat sejak maba dari perkuliahan, inti angkatan, HMTL, kerja praktik, hingga dalam penelitian tugas akhir dan yang

mana telah saling membantu, saling memberikan dukungan moril, yang selalu menemani dan kebersamaan penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

7. Keluarga terdekat penulis sejak sebelum perkuliahan dan selama perkuliahan Mohammad Zaki Firmansah, Rika Soraya, Farah Aulia Hanim, Dela Kurnia Wati, dan Elta Fitria yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan penuh kepada penulis baik bantuan fisik maupun bantuan moril.
8. Teman teman Geonel 22 yang sudah menjadi salah satu keluarga baru di perkuliahan yang sudah kebersamaan sejak maba, kader, perkuliahan hingga satu persatu sudah menyelesaikan perkuliahannya.
9. Terakhir penulis sangat berterima kasih kepada diri sendiri, yaitu Annisa Marlina Puteri yang sudah berjuang, bertahan hingga akhir, yang sudah bertanggung jawab menyelesaikan apa yang sudah dipilih sejak awal. Hal baik atau buruk yang terjadi akan selalu dijadikan pengalaman agar tetap selalu belajar dan berkembang menjadi yang jauh lebih baik.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis terbuka atas kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini agar dapat meningkatkan wawasan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki pembaca.

Banjarbaru, Juni 2026



Annisa Marlina Puteri
NIM 2210815220035

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI.....	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Limbah Cair Tekstil	6
2.1.2 Industri Kain Sasirangan	8
2.1.3 Limbah Cair Sasirangan	9
2.1.4 COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>).....	11
2.1.5 Metode Adsorpsi	13
2.1.6 Arang Aktif	17
2.1.7 Arang Aktif dari Tempurung Kelapa.....	20
2.1.8 Arang Aktif Kelapa Sawit	22
2.2 Studi Pustaka	24

2.3	Hipotesis.....	26
III.	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	Rancangan Penelitian	27
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3	Bahan dan Peralatan Penelitian	29
3.3.1	Bahan Penelitian	29
3.3.2	Peralatan Penelitian	30
3.4	Variabel Penelitian	30
3.4.1	Variabel Bebas.....	30
3.4.2	Variabel Terikat	30
3.5	Kerangka Penelitian	31
3.6	Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	32
3.6.1	Prosedur penelitian.....	32
3.6.2	Teknik Pengumpulan Data	35
3.7	Analisis Data	36
3.7.1	Analisis Data untuk Karakteristik Arang Aktif Pabrikan.....	36
3.7.2	Analisis Dosis dan Waktu Kontak Optimum Arang Aktif Pabrikan.....	36
3.7.3	Analisis Merek Arang Aktif Pabrikan yang Paling Optimal	37
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Analisis Karakteristik Arang Aktif Pabrikan	38
4.1.1	Hasil Kadar Air Arang Aktif Pabrikan	38
4.1.2	Hasil Kadar Abu Arang Aktif Pabrikan	41
4.1.3	Hasil Daya Serap Iodin Arang Aktif Pabrikan.....	44
4.2	Dosis dan Waktu Kontak Optimum Adsorben dalam Penyisihan COD	47
4.2.1	Hasil COD Awal Limbah Cair Sasirangan.....	47
4.2.2	Efisiensi Penyisihan COD dengan Arang Aktif Pabrikan	48
4.2.3	Variasi Dosis Adsorben terhadap Penurunan COD	54
4.2.4	Variasi Waktu Kontak terhadap Penurunan COD	55
4.3	Merek Arang Aktif Pabrikan yang Paling Optimal.....	57

V. KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	61
DAFTAR RUJUKAN	62
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Limbah Cair Tekstil	7
Tabel 2. 2 Karakteristik Limbah Cair Sasirangan	11
Tabel 2. 3 Nilai Karakteristik Arang Aktif	19
Tabel 2. 4 Studi Pustaka	24
Tabel 3. 1 Rancangan Percobaan	28
Tabel 3. 2 Data yang diperlukan	35
Tabel 4. 1 Hasil Kadar Air Arang Aktif Pabrik Tempurung Kelapa	38
Tabel 4. 2 Hasil Kadar Air Arang Aktif Pabrik Kelapa Sawit	40
Tabel 4. 3 Hasil Kadar Abu Arang Aktif Pabrik Tempurung Kelapa	42
Tabel 4. 4 Hasil Kadar Abu Arang Aktif Pabrik Kelapa Sawit	42
Tabel 4. 5 Hasil Daya Serap Iodin Arang Aktif Pabrik Tempurung Kelapa	45
Tabel 4. 6 Hasil Daya Serap Iodin Arang Aktif Pabrik Kelapa Sawit	46
Tabel 4. 7 Nilai COD Awal Limbah Cair Sasirangan	48
Tabel 4. 8 Hasil Penyisihan COD Arang Aktif Tempurung Kelapa	49
Tabel 4. 9 Hasil Penyisihan COD dengan Arang Aktif Kelapa Sawit	52
Tabel 4. 10 Perbedaan Hasil Karakteristik dan Efisiensi Adsorpsi Arang Aktif Pabrik	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arang Aktif Tempurung Kelapa Bentuk Granular	21
Gambar 2. 2 Arang Aktif Tempurung Kelapa Bentuk Serbuk	22
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Hasil Kadar Air Arang Aktif Tempurung Kelapa dan Kelapa Sawit .	40
Gambar 4. 2 Diagram Hasil Kadar Air Arang Aktif Pabrikan	41
Gambar 4. 3 Hasil Kadar Abu Tempurung Kelapa dan Kelapa Sawit.....	43
Gambar 4. 4 Diagram Perbandingan Arang Aktif Pabrikan.....	43
Gambar 4. 5 Diagram Daya Serap Iodin Arang Aktif Pabrikan	46
Gambar 4. 6 Grafik Efisiensi Penyisihan COD Arang Aktif Tempurung Kelapa...	50
Gambar 4. 7 Grafik Efisiensi Penyisihan COD Arang Aktif Kelapa Sawit.....	52
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Hasil Efisiensi Adsorpsi Arang Aktif Pabrikan	57

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Singkatan	Kepanjangan
BOD	<i>Biological Oxygen Demand</i>
C	<i>Celcius</i>
Ci	Konsentrasi akhir
C0	Konsentrasi Awal
CAC	<i>Commercial Activated Carbon</i>
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i>
gr	Gram
L	Liter
LCS	Limbah Cair Sasirangan
m ³ /hari	Meter kubik per hari
m ² /g	Meter persegi per gram
mg	Miligram
mg/g	Miligram per gram
mg/L	Miligram per liter
pH	<i>Power of Hydrogen</i>
ppm	<i>Part per milions</i>
PtCo	<i>Platinum Cobalt</i>
rpm	<i>Revolutions Per Minute</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
TDS	<i>Total Demand Solid</i>
TSS	<i>Total Suspend Solid</i>