

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**ADSORBSI LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu)
DENGAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG
KUPANG PUTIH**



Oleh :

FAIRUS RIFKI PRIANGGA D

1531010076

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN"
JAWA TIMUR
2019**



Laporan Penelitian

**“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan
Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“ADSORPSI LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu)
DENGAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG
KUPANG PUTIH”**

Disusun Oleh:

FAIRUS RIFKI PRIANGGA D
1531010076

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing Penelitian

Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

Jawa Timur

Dr. Dra. Jarivah, MP.
NIP.19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur i



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 8722257

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fitriani Nurentama (1531010091)
Fairus Rifki Priangga (1531010076)

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi*) Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek, dengan

Judul:

*****ADSORPSI LOGAM BERAT TEMBAGA (Cu) DENGAN KITOSAN DARI CANGKANG KUPANG PUTIH****

Surabaya, 13 Februari 2019

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Ketut Sumada, MS.
2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT.

(*Ketut Sumada*)
(*Dwi Hery Astuti*)

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(*Titi Susilowati*)

Ir. Titi Susilowati, MT.
NIP. 19600801 198703 2 008

*) Coret yang tidak perlu



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan KITOSAN dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan KITOSAN dari Limbah Cangkang Kupang Putih”.

Penyusun ucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada setiap pihak yang telah mendukung serta membantu penyusun selama proses penyelesaian laporan ini, diantaranya yaitu :

1. Ibu Titi Susilowati, MT selaku Dosen Pembimbing
2. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS dan Ibu Dwi Hery Astuti, MT selaku Dosen Penguji
3. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungannya,serta
4. Keluarga Paralel B Tekkim'15
5. Rekan-rekan mahasiswa Tekkim'15

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak kekurangan, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan yang Maha Esa



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Surabaya, 25 Februari 2019

Penyusun



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
SIMBOL.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	4
I.3 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Teori Umum.....	6
II.1.1 Kitin dan Kitosan.....	6
II.1.2 Karakteristik Bahan Baku.....	11
II.1.2.1 Kupang Putih (<i>Corbula faba</i>).....	11
II.2 Landasan Teori.....	13
II.2.1 Adsorpsi Kitosan terhadap Logam Berat Tembaga.....	13
II.2.2 Model Persamaan Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	17



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

II.2.3 Model Persamaan Isoterm Adsorpsi	
Langmuir.....	19
II.2.4 Limbah Cair.....	21
II.3 Hipotesa.....	23
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	
III.1 Bahan Penelitian.....	24
III.2 Alat Penelitian.....	24
III.3 Rangkaian Alat.....	25
III.4 Variabel Penelitian.....	25
III.4.1 Faktor Tetap.....	25
III.4.2 Variabel Berubah.....	26
III.5 Prosedur Penelitian.....	26
III.5.1 Tahap Persiapan Bahan.....	26
III.5.2 Tahap Isolasi Kitin dari Cangkang Kupang Putih.....	27
III.5.3 Tahap Deasetilasi Kitin menjadi Kitosan.....	28
III.5.4 Tahap Pembuatan Sampel Larutan Tercemar Logam Berat Tembaga.....	28
III.5.5 Tahap Adsorpsi Logam Berat dalam sampel larutan CuSO_4 oleh Kitosan dari Cangkang Kupang Putih.....	28
III.6 Diagram Alir.....	30
III.6.1 Pembuatan Kitosan.....	30



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

III.6.2 Adsorpsi Logam Berat dalam sampel larutan CuSO ₄ oleh Kitosan dari Cangkang Kupang Putih	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Hasil Proses Pembuatan Kitosan.....	32
IV.2 Hasil Surface Area Anayzer (SAA) Kitosan Cangkang Kupang Putih.....	35
IV.3 Hasil Analisa Kadar Cu dalam Larutan.....	37
IV.3.1 Hasil Analisa Kadar Cu Awal.....	37
IV.3.2 Kemampuan Daya Serap Kitosan Cangkang Kupang Putih terhadap Logam Berat Cu..	39
IV.4 Hasil Kemampuan Daya Serap Kitosan terhadap Logam Berat Tembaga (Cu).....	40
IV.5 Menentukan Persamaan Isotherm Adsorpsi yang Sesuai dengan Adsorpsi Logam Berat Cu oleh Kitosan Cangkang Kupang Putih.....	41
IV.5.1 Metode Isotherm Adsorpsi Langmuir.....	47
IV.5.2 Metode Isotherm Adsorpsi Freundlich....	52
IV.5.3 Pembahasan Model Adsorpsi.....	57
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Simpulan.....	59
V.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

APPENDIX



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Senyawa Kitin dan Kitosan.....	6
Gambar II.2 Reaksi Deproteinasi.....	9
Gambar II.3 Reaksi Deasetilasi.....	10
Gambar II.4 Adsorpsi kitosan terhadap logam tembaga (Cu).....	15
Gambar II.5 Grafik Hubungan antara $\log \frac{X}{M}$ dengan $\log C_e$ untuk adsorpsi isothermis Freundlich.....	19
Gambar III.1 Rangkaian Alat.....	25
Gambar III.2. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Kitosan dari Kitin Cangkang Kupang Putih (<i>Corbula faba</i>).....	30
Gambar III.3 Diagram Alir Prosedur Adsorpsi Logam Berat oleh Kitosan dari Cangkang Kupang Putih.....	31
Gambar IV.1 Grafik hasil data surface area analyzer (SAA).....	36
Gambar IV.2 Penyerapan Cu oleh Kitosan.....	41
Gambar IV.3 Grafik Hubungan Waktu Adsorpsi dengan Daya Serap Logam Berat Cu pada Kondisi Massa Adsorben yang Bervariasi.....	44
Gambar IV.4 Grafik Hubungan Massa Adsorben dengan Daya Serap Logam Berat Cu pada Waktu Kontak Adsorpsi 100 menit.....	46



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

Gambar IV.5 Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir untuk Waktu Kontak Adsorpsi 20 Menit.....	48
Gambar IV.6 Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir untuk Waktu Kontak Adsorpsi 40 Menit.....	48
Gambar IV.7 Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir untuk Waktu Kontak Adsorpsi 60 Menit.....	49
Gambar IV.8 Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir untuk Waktu Kontak Adsorpsi 80 Menit.....	49
Gambar IV.9 Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir untuk Waktu Kontak Adsorpsi 100 Menit.....	50
Gambar IV.10 Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich untuk Waktu Kontak Adsorpsi 20 Menit.....	52
Gambar IV.11 Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich untuk Waktu Kontak Adsorpsi 40 Menit.....	53
Gambar IV.12 Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich untuk Waktu Kontak Adsorpsi 60 Menit.....	53
Gambar IV.13 Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich untuk Waktu Kontak Adsorpsi 80 Menit.....	54
Gambar IV.14 Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich untuk Waktu Kontak Adsorpsi 100 Menit.....	54



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Standar Mutu Kitosan.....	11
Tabel II.2 Kandungan logam berat pada kupang putih.....	13
Tabel III.1 Hasil analisa komposisi kandungan cangkang kupang putih.....	22
Tabel IV.1 Rendemen kitosan.....	26
Tabel IV.2. Data <i>surface area analyzer</i> (SAA).....	32
Tabel IV.3. Kandungan Cu awal (mg) tiap massa adsorben.....	35
Tabel IV.4 Hasil Analisa Massa Cu Akhir (mg).....	38
Tabel IV.5 Kemampuan Daya Serap Kitosan terhadap Logam Berat Tembaga.....	39
Tabel IV.6 Hasil perhitungan persentase kemampuan daya serap kitosan terhadap logam berat tembaga (Cu).....	42
Tabel IV.7 Kapasitas isotherm adsorpsi Langmuir.....	51
Tabel IV.8 Kapasitas isotherm adsorpsi freundlich.....	55



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

SIMBOL

Acs : Cross sectional area for nitrogen

b/v : Perbandingan massa dengan volume

BM : Berat molekul

C : Konsentrasi zat terlarut setelah tercapai kesetimbangan adsorpsi

K : Faktor kapasitas adsorpsi

M : Massa adsorben (g)

M : Molaritas, berat molekul dari gas nitrogen

n : Faktor intensitas.

N : Normalitas, bilangan Avogadro

P/Po : Titik isotherm

Q_e : Jumlah zat yang teradsorpsi per jumlah massa adsorben

Q_m : Kapasitas adsorpsi monolayer adsorben

R² : Koefisien regresi linier

S : Luas muka spesifik

St : Luas permukaan total

V : Volume

W_m : berat gas nitrogen

X : Massa zat teradsorpsi

ρ : Densitas



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

INTISARI

Perkembangan industri saat ini sangat pesat seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga meningkat pula jumlah buangan industri, yang mengandung logam berat. Salah satu alternatif untuk pengurangan logam berat dalam buangan limbah industri yaitu dengan menggunakan adsorben dari kitosan cangkang kupang putih.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi terbaik kemampuan pengikatan logam berat tembaga oleh kitosan dari limbah cangkang kupang putih yang meliputi massa adsorben kitosan dan waktu kontak kitosan terhadap logam berat tembaga saat proses adsorpsi, mengetahui persamaan isoterm adsorpsi Freundlich dan Langmuir pada proses penyerapan logam berat tembaga oleh kitosan dari cangkang kupang putih, dan mengetahui daya pengikatan kitosan yang dihasilkan dari cangkang kupang putih (*Corbula faba*) terhadap logam berat tembaga (Cu)

Penelitian ini dilakukan dengan lima tahapan perlakuan yakni tahap persiapan bahan, isolasi kitin dari cangkang kupang putih, deasetilasi kitin menjadi kitosan, pembuatan sampel larutan tercemar logam berat Cu, dan adsorpsi logam berat Cu dalam larutan CuSO_4 oleh kitosan dari cangkang kupang putih dengan massa adsorben kitosan



Laporan Penelitian

“Adsorpsi Logam Berat Tembaga (Cu) dengan Kitosan dari Limbah Cangkang Kupang Putih”

0,7 gram, 1 gram, 1,3 gram, 1,6 gram, dan 1,9 gram serta waktu kontak adsorpsi 20, 40, 60, 80, 100 menit.

Kitosan yang dihasilkan memiliki luas permukaan sebesar 770,960 m²/g mampu menyerap logam berat Cu dengan baik, dimana dengan menggunakan perbandingan 1:150 antara massa kitosan yang ditambahkan dengan volume larutan CuSO₄ yang digunakan dapat menyerap Cu hingga 99,41794% pada waktu kontak 100 menit dengan menggunakan adsorben kitosan cangkang kupang putih sebanyak 1 gr. Model persamaan yang sesuai pada adsorpsi logam berat Cu dengan kitosan dari limbah cangkang kupang putih adalah persamaan Langmuir yaitu $y = 0,2244x - 0,0017$ dengan nilai R² sebesar 0,9998. Daya pengikatan kitosan yang dihasilkan dari cangkang kupang putih terhadap logam berat Cu semakin meningkat seiring pertambahan waktu kontak dan massa adsorben kitosan cangkang kupang putih.