

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**UJI EFEKTIFITAS ADSORPSI KARBON AKTIF KULIT NANGKA  
PADA LOGAM BERAT (Pb) DENGAN PERSAMAAN LANGMUIR DAN  
FREUNDLICH**



**Disusun Oleh :**

**NADYA RAMADHANI ARKE**

**20031010086**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
"Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat  
(Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich"

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"UJI EFEKTIFITAS ADSORPSI KARBON AKTIF KULIT NANGKA  
PADA LOGAM BERAT (Pb) DENGAN PERSAMAAN LANGMUIR DAN  
FREUNDLICH"

Disusun Oleh :

NADYA RAMADHANI ARKE (20031010086)

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji  
pada tanggal : 18 Maret 2024

Tim Penguji :

1.

Erwan Adi Saputra, ST, MT, PhD  
NIP. 19860416 200501 1 001

Pembimbing

Ir. Retno Dewati, MT  
NIP. 19600112 198703 2 001

2.

Dr. Ir. Erie Muliani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P  
NIP : 19650403 199103 2 001

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadya Ramadhani Arke  
NPM : 20031010086  
Fakultas / Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia  
Judul Skripsi : Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 Maret 2024

Yang Menyatakan



(Nadya Ramadhani Arke)



**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama: 1. Nadya Ramadhani Arke NPM. 20031010086

2. Dewa Ayu Made Dearwita Sari NPM. 20031010087

Jurusan : Teknik Kimia

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

Judul: " Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan  
Persamaan Langmuir Dan Freundlich"

Surabaya, 6 Maret 2024

Menyetujui,

**Dosen Penguji I**

(Erwan Adi Saputro, ST, MT, Phd)  
NIP. 19800410 200501 1 001

**Dosen Penguji II**

(Dr. Ir. Srie Muliani, M.T.)  
NIP. 19611112 198903 2 001

**Dosen Pembimbing**

(Ir. Retno Dewati, MT.)  
NIP. 19600112 198703 2 001



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich”

---

### KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Uji Persamaan Langmuir dan Freundlich Adsorpsi Logam Berat (Pb) dengan Karbon Aktif Kulit Nangka”. Dengan selesainya laporan penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembanguna Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT, selaku Koordinator progdi Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembanguna Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Retno Dewati, MT, selaku dosen pembimbing.
4. Bapak Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD, selaku dosen penguji.
5. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT, selaku dosen penguji.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moral dan material dalam pelaksanaan dan penyusun laporan penelitian.
7. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam menyusun laporan penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan – kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan lapang dada. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Surabaya, 18 Maret 2024

Penyusun



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich”

---

### INTISARI

Perkembangan industri di Indonesia sangat pesat, menyebabkan berbagai macam jenis limbah logam berat. Salah satu logam yang banyak ditemukan pada aliran air sungai adalah timbal (Pb). Adsorpsi menjadi salah satu metode untuk pemisahan dan pemurnian yang ekonomis untuk mengurangi ion logam yang terdapat pada air limbah. Karbon aktif merupakan salah satu media dalam adsorpsi, banyak tumbuhan maupun limbah yang memiliki kandungan karbon. Kulit Nangka diketahui memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi logam karena kandungan karbon serta kandungan lignin yang tinggi pada kulit Nangka sehingga cukup potensial untuk diolah menjadi karbon aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model isotherm yang cocok untuk adsorpsi kesetimbangan ion logam tembaga oleh karbon aktif kulit nangka. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model persamaan yang cocok pada adsorpsi logam berat Pb dengan karbon aktif dari kulit Nangka adalah Isoterm Freundlich yakni adsorpsi bersifat multilayer. Persamaan yang dihasilkan  $y = 2,2473x - 0,0874$  dengan nilai  $R^2 = 0,9288$ .

Kata kunci : Adsorpsi isotherm, Kulit nangka, Timbal (Pb)



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich”

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
INTISARI.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan.....	3
I.3 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1 Kulit Nangka .....	4
II.2 Karbon Aktif.....	5
II.1. Karbonisasi .....	6
II.2 Pirolisis .....	7
II.3 Aktivasi Karbon Aktif .....	8
II.4 Zat Aktifator.....	9
II.3 Adsorben .....	9
II.4 Kesetimbangan Adsorpsi.....	10
II.5 Timbal (Pb).....	11
II.6 Landasan Teori .....	12
II.7 Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....	17
III.1 Bahan yang digunakan.....	17
III.2. Rangkaian Alat .....	17
III.3 Variabel yang digunakan .....	19
III.3.1 Kondisi yang Ditetapan .....	19
III.3.2 Variabel Bebas .....	19



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich”

---

III.4 Prosedur Penelitian .....	19
III.5. Prosedur Analisa.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
IV.1 Hasil Analisa Bahan Baku .....	25
IV.2 Pengaruh Waktu Kontak Pengadukan dan Massa Terhadap Konsentrasi Akhir Logam Berat (Pb) .....	26
IV.3 Menentukan Persamaan Isotherm Adsorpsi yang Sesuai dengan Adsorpsi Logam Berat (Pb) oleh Karbon Aktif Kulit Nangka dengan Variasi Berat.....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V. 1 Kesimpulan.....	35
V. 2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN I.....	38
LAMPIRAN II.....	42
LAMPIRAN III .....	44





## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich”

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar II.2. Kurva Isoterm Adsorpsi Langmuir .....	14
Gambar II.3 Kurva Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	15
Gambar III.1 Rangkaian alat Pirolisis.....	17
Gambar III.2 Rangkaian Alat Aktivasi dan Adsorpsi.....	18
Gambar III.3 Diagram alir proses persiapan bahan .....	22
Gambar III.4 Diagram alir proses Aktivasi.....	23
Gambar III.5 Diagram alir proses Adsorpsi.....	24
Gambar IV.1 Hubungan Waktu Adsorpsi dengan Daya Serap Logam Berat (Pb) pada Kondisi Massa Adsorban .....	29
Gambar IV.2 Isotherm Langmuir .....	31
Gambar IV.3 Isotherm Adsorpsi Freundlich .....	32



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Uji Efektifitas Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Nangka Pada Logam Berat (Pb) Dengan Persamaan Langmuir Dan Freundlich”

---

### DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Standar Karbon Aktif SNI 06-3730-1995 .....	6
Tabel II.2. Sifat-sifat Logam Timbal (Pb) .....	11
Tabel IV.1 Hasil Analisa Kandungan Kulit Nangka .....	25
Tabel IV.2 Pengaruh Waktu Kontak dan Massa Terhadap Konsentrasi Akhir Logam Berat Pb .....	26
Tabel IV.3 Kemampuan Daya Serap Karbon Aktif terhadap Logam Berat Timbal (Pb).....	28
Tabel IV.4 Perhitungan Isotherm Adsorpsi Langmuir .....	30
Tabel IV.5 Perhitungan Isotherm Adsorpsi Freundlich .....	32