

**PENGGUNAAN KARBON AKTIF KULIT PISANG DAN  
KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KONTAMINAN  
BESI (Fe), TSS, BOD DAN COD DI AIR SUNGAI PORONG  
SIDOARJO**



Oleh :

**MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO**

**NPM 20034010099**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2026**

**PENGUNAAN KARBON AKTIF KULIT PISANG DAN  
KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KONTAMINAN  
BESI (Fe), TSS, BOD DAN COD DI AIR SUNGAI PORONG  
SIDOARJO**



Oleh :

**MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO**

**NPM 20034010099**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2026**

**PENGGUNAAN KARBON AKTIF KULIT  
PISANG DAN KULIT SINGKONG DALAM  
MENURUNKAN KONTAMINAN BESI (Fe), TSS,  
BOD DAN COD DI AIR SUNGAI PORONG  
SIDOARJO**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

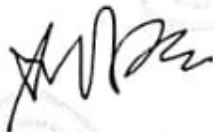
Diajukan Oleh :

**MUHAMMAD ALVANDO RAHMANTIO**  
**NPM 20034010099**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PENGUNAAN KARBON AKTIF KULIT PISANG DAN**  
**KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KONTAMINAN**  
**BESI (Fe), TSS, BOD DAN COD DI AIR SUNGAI PORONG**  
**SIDOARJO**

Disusun Oleh:

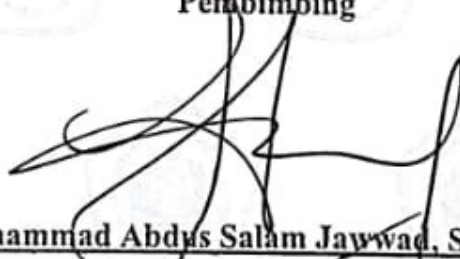


Muhammad Alvando Rahmanto  
NPM 20034010099

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing



Muhammad Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc  
NIP. 19940727 202406 1001.

Mengetahui,

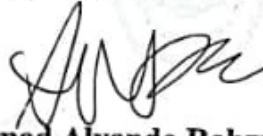
Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGUNAAN KARBON AKTIF KULIT PISANG DAN**  
**KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KONTAMINAN**  
**BESI (Fe), TSS, BOD DAN COD DI AIR SUNGAI PORONG**  
**SIDOARJO**

Disusun Oleh:



Muhammad Alvando Rahmanto  
NPM 20034010099

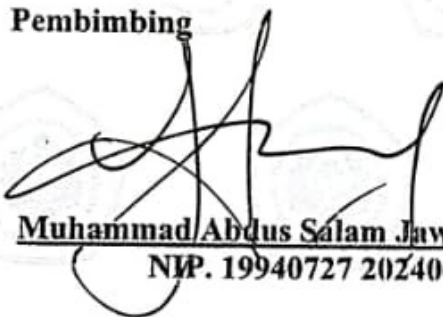
Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal Asian  
Journal of Applied Research for Community Development and  
Empowerment Articles (Terakreditasi Sinta 2)

Menyetujui,

TIM PENGUJI

1. Ketua

Pembimbing



Muhammad Abdus Salam Jawwid, S.T., M.Sc  
NIP. 19940727 202406 1001.



Dr. Okik Hendrivanto Cahyonugroho., ST., MT.  
NIP.19750717 202121 1 007

2. Anggota



Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc  
NIP. 19760212 202121 1 004

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

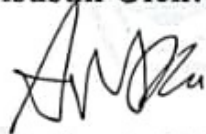


  
Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.  
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR REVISI**

**PENGUNAAN KARBON AKTIF KULIT PISANG DAN  
KULIT SINGKONG DALAM MENURUNKAN KONTAMINAN  
BESI (FE),TSS, BOD DAN COD DI AIR SUNGAI PORONG  
SIDOARJO**

**Disusun Oleh:**



**Muhammad Alvando Rahmantio**

**NPM 20034010099**

**Telah direvisi dan disahkan pada tanggal      Februari 2026**

**TIM PENILAI**

**KETUA**



**Dr. Okik Hendrivanto Cahyonugroho., ST., MT.**  
**NIP.19750717 202121 1 007**

**ANGGOTA**



**Restu Hikmah Ayu Murti, S.ST., M.Sc**  
**NIP. 19760212 202121 1 004**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Alvando Rahmantio

NPM : 20034010099

Program : Sarjana (S1)

Program Studi: Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik Dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi\* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 19 Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Alvando Rahmantio

NPM. 20034010099

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik. Laporan Skripsi yang berjudul “Penggunaan Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong Dalam Menurunkan Kontaminan Besi (Fe), Tss, Bod dan Cod di Air Sungai Porong Sidoarjo” ini merupakan Tugas Akhir. Laporan ini disusun dalam rangka memenuhi syarat kelulusan Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sain, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama penyusunan tugas ini, penulis telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa
2. Ibu Firra Rosariawari, ST, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa berkenan meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta arahan selama proses bimbingan kami.
4. Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, nasihat, serta dukungan baik secara moral maupun material
5. Teman-teman angkatan 2020 Teknik Lingkungan yang telah membantu selama proses pengerjaan Skripsi
6. Terimakasih Kepada seseorang I,II,III,IV,V,VI yang telah menemani susah dan senang tapi masih belum sungguh
7. Terimakasih SEDULUR SELawe yang telah mengisi kekosongan dan menjadi lampu dalam kegelapan yang suram
8. Semua pihak yang telah membagi sebagian pengetahuannya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi masih terdapat beberapa kesalahan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan skripsi ini sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca

Surabaya, Februari 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR .....                                       | i   |
| DAFTAR ISI .....                                           | iii |
| DAFTAR TABEL .....                                         | vii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                        | ix  |
| ABSTRAK.....                                               | x   |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                                    | 1   |
| 1.1    Latar Belakang .....                                | 1   |
| 1.2    Rumusan masalah .....                               | 1   |
| 1.3    Tujuan penelitian.....                              | 2   |
| 1.4    Manfaat penelitian .....                            | 2   |
| 1.5    Ruang Lingkup.....                                  | 2   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....                               | 3   |
| 2.1    Tinjauan umum .....                                 | 3   |
| 2.1.1    Pencemaran air.....                               | 3   |
| 2.1.2    Air Sungai Porong Sidoarjo .....                  | 3   |
| 2.1.3    Besi (Fe).....                                    | 4   |
| 2.1.4 <i>Biochemical Oxygend Demand</i> (BOD).....         | 5   |
| 2.1.5    Chemical Oxygend Demand (COD).....                | 5   |
| 2.1.6 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....              | 6   |
| 2.2    Landasan Teori.....                                 | 7   |
| 2.2.1    Adsorpsi .....                                    | 7   |
| 2.2.2    Jenis – Jenis Adsorpsi .....                      | 8   |
| 2.2.3    Faktor Yang Mempengaruhi dan Contoh Adsorben..... | 8   |
| 2.2.4    Larutan Aktivator $H_3PO_4$ .....                 | 10  |
| 2.2.5    Metode Isotherm .....                             | 11  |

|                                             |                                                                                                                                              |    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.6                                       | Kulit Pisang.....                                                                                                                            | 13 |
| 2.2.7                                       | Kulit Singkong.....                                                                                                                          | 13 |
| 2.2.8                                       | Karbon Aktif .....                                                                                                                           | 14 |
| 2.2.9                                       | Waktu Detensi .....                                                                                                                          | 15 |
| 2.3                                         | Penelitian Terdahulu .....                                                                                                                   | 16 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....           |                                                                                                                                              | 19 |
| 3.1                                         | Kerangka Penelitian.....                                                                                                                     | 19 |
| 3.2                                         | Bahan Dan Alat .....                                                                                                                         | 21 |
| 3.2.1                                       | Bahan .....                                                                                                                                  | 21 |
| 3.2.2                                       | Alat.....                                                                                                                                    | 21 |
| 3.3                                         | Prosedur Penelitian .....                                                                                                                    | 21 |
| 3.3.1                                       | Pembuatan Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong .....                                                                                 | 21 |
| 3.3.2                                       | Proses Aktivasi Karbon Secara Kimia .....                                                                                                    | 22 |
| 3.3.3                                       | Proses Adsorpsi Secara Kontinyu .....                                                                                                        | 23 |
| 3.4                                         | Variabel .....                                                                                                                               | 26 |
| 3.4.1                                       | Variabel Bebas .....                                                                                                                         | 26 |
| 3.4.2                                       | Variabel Tetap .....                                                                                                                         | 26 |
| 3.4.3                                       | Parameter uji .....                                                                                                                          | 26 |
| 3.5                                         | Analisis Penelitian .....                                                                                                                    | 27 |
| BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... |                                                                                                                                              | 29 |
| 4.1                                         | Karakteristik Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong .....                                                                             | 29 |
| 4.1.1                                       | Efektivitas Karakteristik Karbon Aktif Kulit Pisang .....                                                                                    | 30 |
| 4.1.2                                       | Efektivitas Karakteristik Karbon Aktif Kulit Singkong.....                                                                                   | 30 |
| 4.2                                         | Tinggi Kolom Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam<br>menyisihkan Paramater Besi (FE), BOD, COD, dan TSS di Sungai Porong ..... | 31 |
| 4.2.1                                       | Hasil Pengujian Karbon Aktif Kulit Pisang dengan Parameter Fe, TSS,<br>BOD, dan COD .....                                                    | 38 |

|                                  |                                                                                                                                    |       |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 4.2.2                            | Hasil Pengujian Karbon Aktif Kulit Singkong dengan Parameter Fe, TSS, BOD, dan COD .....                                           | 47    |
| 4.3                              | Efektifitas Persentase Penyisihan Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam menyisihkan pamater Fe, TSS, BOD dan COD..... | 56    |
| 4.3.1                            | Efektivitas Persentase Penyisihan Karbon Aktif Kulit Pisang Dan Kulit Singkong Dalam Menyisihkan Parameter Fe .....                | 58    |
| 4.3.2                            | Efektivitas Persentase Penyisihan Karbon Aktif Kulit Pisang Dan Kulit Singkong Dalam Menyisihkan Parameter TSS.....                | 61    |
| 4.3.3                            | Efektivitas Persentase Penyisihan Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam Menyisihkan Parameter BOD .....               | 64    |
| 4.3.4                            | Efektivitas Persentase Penyisihan Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam Menyisihkan Parameter COD .....               | 67    |
| 4.4                              | Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam menyisihkan parameter Fe, TSS, BOD dan COD.....         | 71    |
| 4.4.1                            | Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam menyisihkan parameter Fe .....                          | 71    |
| 4.4.2                            | Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam menyisihkan parameter TSS .....                         | 84    |
| 4.4.3                            | Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam menyisihkan parameter BOD .....                         | 96    |
| 4.4.4                            | Model Isotherm Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Pisang dan Kulit Singkong dalam menyisihkan parameter COD .....                         | 105   |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                                                                                                                    | 117   |
| 5.1                              | Kesimpulan .....                                                                                                                   | 117   |
| 5.2                              | Saran .....                                                                                                                        | 119   |
| DAFTAR PUSTAKA.....              |                                                                                                                                    | 121   |
| LAMPIRAN A .....                 |                                                                                                                                    | 130   |
| LAMPIRAN B .....                 |                                                                                                                                    | 13097 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| .Tabel 2. 1 Karakteristik Parameter Sungai Sidoarjo .....                                                                                                                                       | 4  |
| Tabel 2. 2 SNI syarat mutu pegujian arang aktif (Sumber : SNI 06-3730-1995).....                                                                                                                | 8  |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Reaktor .....                                                                                                                                                            | 25 |
| Tabel 3. 2 Debit Kolom Adsorben .....                                                                                                                                                           | 26 |
| Tabel 3. 3 Matrik Penelitian.....                                                                                                                                                               | 27 |
| Tabel 4. 1 Parameter Hasil Uji Awal.....                                                                                                                                                        | 33 |
| Tabel 4. 2 Karakteristik Fisik Air Sungai Porong .....                                                                                                                                          | 34 |
| Tabel 4. 3 Pengaruh Variasi Tinggi Kolom Karbon Aktif kulit pisang dan kulit singkong Terhadap penyisihan Paramater Fe, TSS,COD, Dan BOD air sungai Sidoarjo pada berbagai waktu sampling ..... | 36 |
| Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Penelitian Kulit Pisang parameter Fe, TSS, BOD dan COD..                                                                                                             | 38 |
| Tabel 4. 5 Hasil Penelitian Karbon Aktif Kulit Singkong Dengan Parameter Fe, TSS, BOD, dan COD .....                                                                                            | 47 |
| Tabel 4. 6 Efektifitas Persentase Penyisihan Karbon Aktif kulit pisang dan kulit singkong dalam menyisihkan parameter Fe, TSS, BOD, dan COD .....                                               | 56 |
| Tabel 4. 7 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe oleh Karbon Aktif kulit pisang terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir.....                                                                  | 73 |
| Tabel 4. 8 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe oleh Karbon Aktif kulit pisang terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir.....                                                                  | 74 |
| Tabel 4. 9 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe terhadap Kapasitas Ishotherm Langmuir Karbon Aktif Kulit Pisang .....                                                                                   | 79 |
| Tabel 4. 10 Pengaruh Penyisihan Kadar Fe terhadap Kapasitas Ishotherm Langmuir Karbon Aktif Kulit Pisang .....                                                                                  | 81 |
| Tabel 4. 11 Pengaruh Penyisihan Kadar TSS oleh Karbon Aktif kulit pisang terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir.....                                                                | 85 |
| Tabel 4. 12 Pengaruh Penyisihan Kadar TSS oleh Karbon Aktif Singkong terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir.....                                                                    | 87 |
| Tabel 4. 13 pengaruh penyisihan kadar TSS terhadap kapasitas isotherm langmuir karbon aktif kulit pisang.....                                                                                   | 92 |
| Tabel 4. 14 Pengaruh Penyisihan Kadar TSS Terhadap Kapasitas Isotherm Freundlich Karbon Aktif Kulit Singkong .....                                                                              | 94 |

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 15 Pengaruh Penyisihan Kadar BOD Oleh Karbon Aktif Kulit Pisang Terhadap Isotherm Freundlich Dan Isotherm Langmuir.....   | 97  |
| Tabel 4. 16 Pengaruh Penyisihan Kadar BOD oleh Karbon Aktif kulit singkong terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir..... | 98  |
| Tabel 4. 17 Pengaruh Penyisihan Kadar BOD terhadap Kapasitas Isotherm Langmuir Karbon Aktif Kulit Pisang .....                     | 101 |
| Tabel 4. 18 Pengaruh Penyisihan Kadar BOD terhadap Kapasitas Isotherm Freundlich Karbon Aktif Kulit Singkong .....                 | 103 |
| Tabel 4. 19 Pengaruh Penyisihan Kadar COD oleh Karbon Aktif kulit Pisang terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir.....   | 106 |
| Tabel 4. 20 Pengaruh Penyisihan Kadar COD oleh Karbon Aktif kulit singkong terhadap Isotherm Freundlich dan Isotherm Langmuir..... | 107 |
| Tabel 4. 21 Pengaruh Penyisihan Kadar COD terhadap Kapasitas Isotherm Langmuir Karbon Aktif Kulit Pisang .....                     | 112 |
| Tabel 4. 22 Pengaruh Penyisihan kadar COD terhadap kapasitas isotherm Freundlich karbon aktif kulit singkong.....                  | 114 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 1 Diagram Penelitian .....                                                                               | 20 |
| Gambar 3. 2 Reaktor Kontinyu Tampak Samping .....                                                                  | 24 |
| Gambar 3.3 Reaktor Kontinyu Tampak Atas .....                                                                      | 24 |
| Gambar 4.1 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit Pisang dalam Parameter Fe pada berbagai waktu sampling .....        | 40 |
| Gambar 4.2 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit Pisang dalam Parameter TSS pada berbagai waktu sampling .....       | 42 |
| Gambar 4.3 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit Pisang dalam Parameter BOD pada berbagai waktu sampling .....       | 43 |
| Gambar 4.4 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit Pisang dalam Parameter COD pada berbagai waktu sampling .....       | 45 |
| Gambar 4. 5 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit singkong dalam Parameter Fe pada berbagai waktu sampling .....     | 48 |
| Gambar 4.6 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit singkong dalam Parameter TSS pada berbagai waktu sampling .....     | 50 |
| Gambar 4.7 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit singkong dalam Parameter BOD pada berbagai waktu sampling .....     | 52 |
| Gambar 4.8 Hasil Penelitian Karbon aktif Kulit singkong dalam Parameter COD pada berbagai waktu sampling .....     | 54 |
| Gambar 4.9 Persentase Penyisihan Kulit pisang dalam menyisihkan Fe .....                                           | 59 |
| Gambar 4.10 Persentase Penyisihan Kulit pisang dalam menyisihkan Fe .....                                          | 59 |
| Gambar 4.11 Persentase Penyisihan Kulit pisang dalam menyisihkan TSS.....                                          | 62 |
| Gambar 4.12 Persentase Penyisihan Kulit Singkong dalam menyisihkan TSS.....                                        | 62 |
| Gambar 4. 13 Persentase Penyisihan Kulit pisang dalam menyisihkan COD.....                                         | 68 |
| Gambar 4.14 Persentase Penyisihan Kulit Singkong dalam menyisihkan COD.....                                        | 69 |
| Gambar 4.15 Grafik Hubungan Waktu Sampling 150 Menit terhadap ishoterm Langmuir Karbon aktif kulit pisang .....    | 89 |
| Gambar 4.16 Grafik Hubungan Waktu Sampling 30 Menit terhadap ishoterm Freundlich Karbon aktif kulit singkong ..... | 89 |

## ABSTRAK

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas karbon aktif yang dihasilkan dari kulit pisang dan kulit singkong dalam mengurangi kontaminan logam berat (besi/Fe), *Total Suspended Solids* (TSS), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada air Sungai Porong, Sidoarjo. Karbon aktif dihasilkan melalui proses karbonisasi dan aktivasi kimia menggunakan larutan  $H_3PO_4$  15% sebagai aktivator. Pengujian dilakukan pada variasi tinggi kolom 20 cm, 40 cm, 60 cm, dan 80 cm, dengan waktu sampling yang bervariasi antara 30 hingga 150 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif kulit singkong memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam menurunkan kadar besi dan BOD dibandingkan karbon aktif kulit pisang, dengan maksimum Penyisihan mencapai 83,13% untuk besi dan 90,50% untuk BOD. Sementara itu, kedua jenis karbon aktif menunjukkan kinerja yang signifikan dalam mengurangi TSS dan COD, dengan skor terbaik masing-masing pada 72,22% dan 69,23% untuk kulit pisang, serta 90,48% dan 97,81% untuk kulit singkong. Model isotherm Freundlich dan Langmuir digunakan untuk menganalisis data adsorpsi, menunjukkan bahwa kedua karbon aktif bekerja secara efektif, dengan kulit singkong lebih sesuai dengan model Freundlich dan kulit pisang pada model Langmuir. Penelitian ini menegaskan potensi penggunaan limbah organik sebagai sumber karbon aktif yang berkelanjutan untuk remediasi pencemaran air, menawarkan solusi ramah lingkungan dalam pengolahan air limbah.

Kata kunci : adsorpsi,  $H_3PO_4$ , karbon aktif, kulit pisang, kulit singkong, Fe, TSS, BOD, COD, langmuir, freundlich

## **ABSTRACT**

*This study aimed to evaluate the effectiveness of activated carbon produced from banana peels and cassava peels in reducing heavy metal contaminants (iron/Fe), Total Suspended Solids (TSS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), and Chemical Oxygen Demand (COD) in the water of the Porong River, Sidoarjo. The activated carbon was produced through a carbonization and chemical activation process using a 15%  $H_3PO_4$  solution as an activator. Tests were conducted at varying column heights of 20 cm, 40 cm, 60 cm, and 80 cm, with sampling times varying from 30 to 150 minutes.*

*The results showed that the cassava peel activated carbon was more effective in reducing iron and BOD levels than the banana peel activated carbon, with maximum Penyerapan rates of 83.13% for iron and 90.50% for BOD. Meanwhile, both types of activated carbon showed significant performance in reducing TSS and COD, with the best scores at 72.22% and 69.23% for banana peels, and 90.48% and 97.81% for cassava peels, respectively. The Freundlich and Langmuir isotherm models were used to analyze the adsorption data, indicating that both activated carbons performed effectively, with cassava peels better fitting the Freundlich model and banana peels the Langmuir model. This study confirms the potential of using organic waste as a sustainable source of activated carbon for water pollution remediation, offering an environmentally friendly solution in wastewater treatment.*

*Keywords : adsorption,  $H_3PO_4$ , banana peel, cassava peel, Fe, TSS, BOD, COD, langmuir, freundlich*