

**PEMANFAATAN BATANG PISANG KERING MENJADI
KARBON AKTIF SEBAGAI ADSORBEN DAN SEBAGAI BAHAN
FILTER UNTUK MENAIKKAN KUALITAS SAMPEL AIR
SUNGAI DONAN CILACAP**

*UTILIZATION OF DRY BANANA STICKS INTO ACTIVATED CARBON AS
AN ADSORBENT AND AS A FILTER MATERIAL TO IMPROVE THE
QUALITY OF CILACAP DONAN RIVER WATER SAMPLES*

Oleh

NUR ROCHMAN

NPM. 19.03.07.077

Dosen Pembimbing :

NURLINDA AYU TRIWURI, S.T., M.Eng

NPAK. 04.17.8032

ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng

NIP. 199201032019032022

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2023



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN BATANG PISANG KERING MENJADI
KARBON AKTIF SEBAGAI ADSORBEN DAN SEBAGAI BAHAN
FILTER UNTUK MENAIKKAN KUALITAS SAMPEL AIR
SUNGAI DONAN CILACAP**

*UTILIZATION OF DRY BANANA STICKS INTO ACTIVATED
CARBON AS AN ADSORBENT AND AS A FILTER MATERIAL
TO IMPROVE THE QUALITY OF CILACAP DONAN RIVER
WATER SAMPLES*

Oleh

NUR ROCHMAN

NPM. 19.03.07.077

Dosen Pembimbing :

NURLINDA AYU TRIWURI, S.T., M.Eng

NPAK. 04.17.8032

ILMA FADLILAH, S.Si., M.Eng

NIP. 199201032019032022

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN BATANG PISANG KERING MENJADI KARBON AKTIF SEBAGAI ADSORBEN DAN SEBAGAI BAHAN FILTER UNTUK MENAIKAN KUALITAS SAMPEL AIR SUNGAI DONAN CILACAP

Telah disusun oleh :

NUR ROCHMAN

NPM. 19.03.07.077

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan

di

Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng
NPAK. 04.17.8032

Dosen Pembimbing II



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

Dosen Penguji I



Kusdiharta, S.T., M.P
NIDK.8964850022

Dosen Penguji II



Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

Mengetahui


Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng.

NIP. 198410252019032010

Ketua Jurusan
Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.

NIP. 197610152021211005

ii

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul
PEMANFAATAN BATANG PISANG KERING MENJADI KARBON AKTIF
SEBAGAI ADSORBEN DAN SEBAGAI BAHAN FILTER UNTUK
MENAIKAN KUALITAS SAMPEL AIR SUNGAI DONAN CILACAP
Yang ditulis oleh Nur Rochman NPM. 19.03.07.077 ini telah diperiksa dan
disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir

Cilacap, September 2023

Dosen Pembimbing I



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng
NPAK. 04.17.8032

Dosen Pembimbing II



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng
NIP. 199201032019032022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

iii

PERNYATAAN

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karja yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 28 September 2023



Nur Rochman

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ISTILAH	xi
KATA PENGANTAR	xii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xiii
MOTTO.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian	3
1.5 Batasan masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Teori – Teori Yang Relevan	11
2.2.1 Pisang (<i>Musa Paradisiaca, Linn</i>).....	11
2.2.2 Batang pisang	11
2.2.3 Karbon aktif.....	12
2.2.4 Asam fosfat (H ₃ PO ₄)	12 ^{vi}

2.2.5	Adsorpsi.....	13
2.2.6	Adsorben.....	14
2.2.7	Filtrasi.....	14
2.2.8	Kapas filter	15
2.2.9	Kerikil.....	15
2.2.10	Pasir	15
2.2.11	Zeolit.....	16
2.2.12	Filtrasi adsorpsi.....	16
2.3	Standar Teknis Arang Aktif.....	16
2.4	Standar Baku Mutu Air Higiene dan Sanitasi	17
2.5	Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.	23
3.2	Alat dan Bahan	25
3.3	Prosedur Penelitian.....	27
3.4	Alat filtrasi adsorpsi	33
3.5	Data yang dibutuhkan.....	34
3.6	Variabel penelitian.....	35
3.7	Jadwal penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil Uji karakteristik Karbon Aktif Batang Pisang	37
4.1.1	Kadar air %	37
4.1.2	Kadar abu %	39
4.1.3	Daya serap Iodin.....	41
4.2	Hasil Analisis Parameter Sampel Air Sungai	42 vii

4.2.1	Suhu.....	44
4.2.2	<i>Total Dissolved Solids (TDS)</i>	45
4.2.3	Kekeruhan.....	46
4.2.4	Warna	47
4.2.5	Bau.....	48
4.2.6	pH	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
	Kesimpulan	50
	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN - LAMPIRAN.....		57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Standar baku mutu arang teknis	17
Tabel 2.3 Standar baku mutu air higien dan sanitasi	18
Tabel 3. 1 Variasi aktivasi karbon aktif.....	29
Tabel 3. 2 Data yang dibutuhkan uji karakteristik karbon aktif batang pisang ...	34
Tabel 3. 3 Data yang dibutuhkan hasil analisis parameter sampel air sungai	35
Tabel 3. 4 Jadwal kegiatan	36
Tabel 4. 1 Hasil uji karakteristik karbon aktif pelepah pisang.....	37
Tabel 4. 2 Hasil karakteristik karbon aktif batang pisang parameter kadar air.....	38
Tabel 4. 3 Hasil karakteristik karbon aktif batang pisang parameter kadar abu ...	39
Tabel 4. 4 Hasil karakteristik karbon aktif batang pisang parameter daya serap iodin.....	41
Tabel 4. 5 Hasil uji analisis air sampel sungai menggunakan metode adsorpsi	43
Tabel 4. 6 Hasil uji analisis air sampel sungai hasil adsorpsi filtrasi.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gedung Teknik Informatika dan Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap	23
Gambar 3.2 Peta Lokasi Politeknik Negeri Cilacap.....	23
Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Sampel air Sungai Donan	24
Gambar 3. 4 Peta Sungai Donan Kabupaten Cilacap.....	24
Gambar 3. 5 Peta lokasi Laboratorium Kesehatan Daerah Purbalingga.....	25
Gambar 3. 6 Prosedur penelitian	27
Gambar 3. 7 Alat filtrasi adsorpsi	33
Gambar 4. 1 Diagram ukuran serbuk terhadap kadar air karbon aktif batang pisang 39	
Gambar 4. 2 Diagram ukuran serbuk terhadap kadar abu karbon aktif batang pisang	40
Gambar 4. 3 Diagram ukuran serbuk terhadap daya serap iodin karbon aktif batang pisang.....	42
Gambar 4. 4 Diagram nilai suhu terhadap hasil uji adsorpsi dan filtrasi	44
Gambar 4. 5 Diagram nilai TDS terhadap hasil adsorpsi dan filtrasi	46
Gambar 4. 6 Diagram nilai kekeruhan terhadap hasil adsorpsi dan filtrasi	47
Gambar 4. 7 Diagram nilai pH terhadap hasil adsorpsi dan filtrasi	49

DAFTAR ISTILAH

Adsorpsi	= Peristiwa dimana suatu zat menarik zat lain yang berada di sekitarnya untuk berinteraksi dan berikatan dengan zat tersebut
Adsorben	= Zat padat yang dapat menyerap partikel fluida dalam suatu proses adsorpsi.
Filtrasi	= Filtrasi adalah proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dari air melalui media berpori
Mesh	= Satuan ukuran partikel
Mikroorganisme	= Merupakan organisme yang berukuran sangat kecil sehingga untuk mengamatnya diperlukan alat bantuan.
Pirolisis	= Dekomposisi termokimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau pereaksi kimia lainnya, di mana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Pirolisis adalah kasus khusus termolisis. Pirolisis ekstrem, yang hanya meninggalkan karbon sebagai residu, disebut karbonisasi
pH	= Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan
<i>Total dissolved solid</i>	= Ukuran kandungan zat terlarut yang ada dalam air, baik zat organik maupun zat anorganik.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala atas segala kenikmatan, kekuatan, serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shallallahu' Alaihi Wa Sallam, keluarga, sahabat, dan para pengikutsetianya. Atas kehendak Allah, penulis dapat menyusun Proposal Tugas Akhir dengan judul :

**PEMANFAATAN BATANG PISANG KERING MENJADI BAHAN
FILTER DAN KARBON AKTIF UNTUK MENAIKKAN
KUALITAS SAMPEL AIR SUNGAI DONAN CILACAP**

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, September 2023

Nur Rochman

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah memberikan limpahan nikmat dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, Ibu Mistinah dan Bapak Rohmat yang tiada henti memberikan doa, dukungan, materi, dan kasih sayang demi kelancaran tugasakhir ini.
3. Diri sendiri yang telah mampu melewati cobaan dalam pengerjaan Tugas Akhir, terima kasih karena telah berjuang dan bertahan dengan semangat dan keberanian sampai saat ini dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
5. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Cilacap
6. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng selaku Koordinator Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan sekaligus Dosen Penguji II yang telah membimbing dan memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan ilmu, motivasi, saran, dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir sehingga dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.

8. Ibu Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan ilmu, motivasi, saran, dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir sehingga dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.
9. Bapak Kusdiharta, S.T., M.P selaku Dosen Penguji I yang telah memberikansaran dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
10. Terimakasih pada teman - teman “kontrakan seram” dan segala isinya yang telah menemani mengerjakan tugas akhir saya.
11. Rekan-rekan TPPL Angkatan 2019 yang telah memberikan semangat selamaproses Tugas Akhir.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam kelancaran penyelesaian Tugas Akhir.

MOTTO

“Jadikan Setiap Tempat Sebagai Sekolah dan Setiap Orang Sebagai Guru”

Ki Hajar Dewantara

ABSTRAK

Sungai Donan Cilacap terletak di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Sungai tersebut melewati beberapa industri yang menyebabkan pencemaran air oleh logam berat dari aktivitas Industri Terdapat beberapa parameter yang melebihi batas baku mutu kelas II yaitu jumlah partikel terlarut (TDS), COD, BOD, flourida, minyak dan lemak, salinitas, sulfida, dan klor bebas. Limbah batang pisang menjadi alternatif sebagai media karbon aktif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik karbon aktif dari batang pisang dengan ukuran serbuk 20, 60, 100 mesh berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, dan daya serap iodin sesuai dengan syarat standar arang aktif SNI 06 – 3730 – 1995, dan mengetahui hasil analisis air sungai dengan parameter suhu, TDS, kekeruhan, warna, bau dan pH, sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 dengan menggunakan karbon aktif batang pisang ukuran 20, 60, dan 100 mesh serta menggunakan batang pisang kering sebagai filter. Metode yang digunakan dalam pembuatan karbon aktif meliputi tahapan persiapan bahan batang pisang dicacah sampai halus kemudian di keringkan menggunakan sinar matahari. Tahapan karbonisasi dilakukan untuk membuat karbon aktif dengan menggunakan proses pembakaran pirolisis dengan suhu 400⁰C selama 4 jam. Setelah menjadi karbon kemudian diayak dengan shire ukuran serbuk 20, 60 dan 100 mesh. Langkah selanjutnya aktivasi karbon menggunakan larutan H₃PO₄ 0,1 M selama 24 jam. Uji karakteristik karbon berdasarkan parameter kadar air, kadar abu dan daya serap iodin. Hasil uji karakteristik karbon aktif batang pisang terbaik pada ukuran serbuk 100 mesh dengan kadar air 0,2728%, kadar abu 3% daya serap iodin 571,05 mg/g. Hasil analisis parameter sampel air sungai donan setelah dilakukan proses adsorpsi filtrasi dengan karbon aktif dan batang pisang kering mengalami peningkatan menjadi lebih baik. Nilai TDS pada sampel air menurun hingga 23,47%. Warna air masih bening setelah diadsorpsi filtrasi dari warna sampel air sungai awal. Parameter bau pada sampel air sebelum dilakukan adsorpsi berbau air sungai payau setelah dilakukan adsorpsi filtrasi menjadi tidak berbau

Kata kunci: Batang pisang, Serat filter, Karbon aktif, Filtrasi, Adsorpsi

ABSTRACT

The Cilacap Donan River is located in Cilacap Regency, Central Java. The river passes through several industries which cause water pollution by heavy metals from industrial activities. There are several parameters that exceed class II quality standards, namely the amount of dissolved particles (TDS), COD, BOD, fluoride, oil and fat, salinity, sulfide and free chlorine. Banana stem waste and wood dust are alternatives as active carbon media. The aim of this research is to determine the characteristics of activated carbon from powdered banana stems with powder sizes of 20, 60, 100 mesh based on the parameters of water content, ash content and iodine absorption in accordance with the requirements of the active charcoal standard SNI 06 - 3730 - 1995, characteristics of stem fiber bananas and river water analysis results with parameters of temperature, TDS, turbidity, color, odor and pH, in accordance with Minister of Health Regulation Number 2 of 2023 using activated carbon from banana stems measuring 20, 60 and 100 mesh and using banana stem fiber as a filter. The method used in making activated carbon includes the preparation stages of chopping the banana stem material until it is fine and then drying it using sunlight. The carbonization stage is carried out to make active carbon using a pyrolysis combustion process at a temperature of 400°C for 4 hours. After it becomes carbon, it is then sieved with shire powder sizes 20, 60 and 100. The next step, the carbon is activated using a 0.1 M H₃PO₄ solution for 24 hours. Carbon characteristics test based on the parameters of water content, ash content and iodine absorption capacity adjusted to SNI 06 – 3730 – 1995. The results of the best banana stem activated carbon characteristics test on a powder size of 100 mesh with a water content of 0.2728%, ash content of 3% absorption capacity iodine 571.05mg/g. Characteristics of banana stem fiber visually, the fiber is brownish yellow in color. Banana stems have a high water content so that after being made into filter fiber the weight is very light, has a soft texture and absorbs water. Results of parameter analysis of Donan river water samples after the adsorption filtration process with activated carbon and banana stem fiber. has improved for the better. The TDS value in the water sample decreased to 23.47%. The color of the water is still clear after adsorption filtration from the color of the initial river water sample. The odor parameters in the water samples before adsorption were carried out smelled like brackish river water after adsorption filtration became odorless

Keywords: *Banana stem, Filter fiber, Activated carbon, Filtration, Adsorption*