



PEMANFAATAN AMPAS KOPI SEBAGAI ADSORBEN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK KAYU

SHAQUILA ALLISHIA HERIANTO



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemanfaatan Ampas Kopi sebagai Adsorben dalam Pengolahan Limbah Cair Batik Kayu” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Shaquila Allishia Herianto
F4401221083



ABSTRAK

SHAQUILA ALLISHIA HERIANTO. Pemanfaatan Ampas Kopi sebagai Adsorben dalam Pengolahan Limbah Cair Batik Kayu. Dibimbing oleh JOANA FEBRITA dan JIHAN NUR AZIZAH

Limbah cair batik kayu berpotensi mencemari lingkungan karena mengandung bahan organik dan padatan tersuspensi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik awal limbah cair batik kayu serta menentukan massa karbon aktif ampas kopi yang paling efektif dalam menurunkan kadar BOD, COD, TSS, dan menetralkan pH. Karbon aktif ampas kopi dibuat melalui proses karbonisasi dan aktivasi menggunakan HCl 0,1 M. Variasi massa adsorben yang digunakan yaitu 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; dan 5 gram. Karakteristik awal limbah menunjukkan kadar BOD sebesar 544,59 mg/L, COD sebesar 4555 mg/L, TSS sebesar 2965 mg/L, dan pH sebesar 9,63. Hasil penelitian menunjukkan bahwa massa adsorben optimum berbeda pada setiap parameter. Massa adsorben 3 gram menghasilkan penyisihan COD tertinggi sebesar 91,47% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 139 mg/g, massa adsorben 2 gram menghasilkan penyisihan BOD sebesar 95,8% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 26 mg/g, sedangkan massa adsorben 5 gram menghasilkan penyisihan TSS sebesar 96,63% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 57,3 mg/g dan menurunkan pH menjadi 8,16. Hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa variasi massa adsorben berpengaruh signifikan terhadap parameter BOD, COD, TSS, dan pH. Karbon aktif ampas kopi berpotensi digunakan sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair batik kayu.

Kata kunci: Adsorpsi, karbon aktif ampas kopi, limbah cair batik kayu

ABSTRACT

SHAQUILA ALLISHIA HERIANTO. Utilization of Coffee Grounds as an Adsorbent in Wood Batik Wastewater Treatment. Supervised by JOANA FEBRITA and JIHAN NUR AZIZAH.

Wood batik wastewater has the potential to pollute the environment due to its high content of organic matter and suspended solids. This study aims to identify the initial characteristics of wood batik wastewater and to determine the mass of coffee grounds activated carbon that is most effective in reducing Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), and Total Suspended Solids (TSS) levels, as well as neutralizing pH. The coffee grounds activated carbon was prepared through carbonization and activation using 0.1 M HCl. The variations in adsorbent mass used were 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, and 5 grams. The initial characteristics of the wastewater showed a BOD level of 544.59 mg/L, COD of 4555 mg/L, TSS of 2965 mg/L, and a pH of 9.63. The results indicate that the optimum adsorbent mass differed for each parameter. An adsorbent mass of 3 grams produced the highest COD removal at 91.47% with an adsorption capacity of 139 mg/g, a mass of 2 grams produced a BOD removal of 95.8% with an adsorption capacity of 26 mg/g, while a mass of 5 grams produced the highest TSS removal at 96.63% with an adsorption capacity of 57.3 mg/g and lowered the pH to 8.16. The *One-Way* ANOVA test results show that the variation in adsorbent mass had a significant effect on the BOD, COD, TSS, and pH parameters. Consequently, coffee grounds activated carbon has the potential to be used as an adsorbent in wood batik wastewater treatment.

Keywords: Adsorption, coffee grounds activated carbon, wood batik wastewater.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PEMANFAATAN AMPAS KOPI SEBAGAI ADSORBEN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BATIK KAYU

SHAQUILA ALLISHIA HERIANTO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Fihlan Nur Azizah S.T., M.T.

2. Shofi Latifah Nuha Anfaresi, S.T., M.Eng.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Pemanfaatan Ampas Kopi sebagai Adsorben dalam Pengolahan Limbah Cair Batik Kayu

Nama : Shaquila Allishia Herianto
NIM : F4401221083

Disetujui oleh

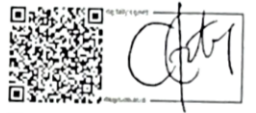
Pembimbing 1:
Joana Febrita S.T.,M.T.
NIP. 19910218 201903 2 015

Pembimbing 2:
Jihan Nur Azizah S.T.,M.T.
NIP. 19990302 202508 2 001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIP 19840530 201404 1 001



Tanggal Ujian: 8 Juli 2026

Tanggal Lulus: '20 Juli 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai dengan Mei 2026 ini adalah penggunaan karbon aktif sebagai adsorben limbah cair dengan judul "Pemanfaatan Ampas Kopi sebagai Adsorben dalam Pengolahan Limbah Cair Batik Kayu". Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan dorongan yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Joana Febrita, S.T., M.T. dan Ibu Jihan Nur Azizah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, masukan, kritik, serta saran yang membangun selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Kesabaran dan perhatian yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
2. Bapak Arif dan Kak Didi selaku tenaga kependidikan Laboratorium yang telah memberikan bantuan, arahan, serta dukungan selama pelaksanaan penelitian.
3. Bapak Budi Herianto dan Ibu Esty Meilanasari selaku orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
4. Alvaro selaku adik yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan keceriaan kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman satu bimbingan, yaitu Sri, Faried, Dinar, dan Vincent, yang telah menjadi rekan berdiskusi, berbagi informasi, memberikan masukan, serta saling mendukung selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi. Kebersamaan dan kerja sama yang terjalin menjadi pengalaman yang sangat berharga bagi penulis.
6. Teman-teman belajar, yaitu Sistur, CPP, IPK4, dan Tuti Gasa yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat, serta menjadi tempat bertukar pikiran selama menjalani proses perkuliahan maupun penyusunan skripsi.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan Angkatan 59 IPB University dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, dan kontribusi dalam berbagai bentuk selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Shaquila Allishia Herianto



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Industri Batik Kayu	4
2.2 Parameter Pencemar Limbah Cair Batik Kayu	5
2.3 Metode Adsorpsi	7
2.4 Ampas Kopi sebagai Adsorben	8
METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Analisis Parameter Awal Limbah Cair Sebelum Proses Adsorpsi	19
4.2 Karakteristik Karbon Aktif	19
4.3 Pengaruh Massa Adsorben terhadap Parameter Limbah Cair	20
4.4 Mekanisme adsorpsi	24
4.5 Analisis Data Statistik dalam Parameter Limbah Cair	25
4.6 Penentuan Massa Adsorben Karbon Aktif Optimum	26
4.7 Analisis Potensi Penerapan Karbon Aktif Ampas Kopi pada Pengolahan Limbah Cair Batik Kayu	28
SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	37



DAFTAR TABEL

1	Baku mutu air limbah bagi kegiatan industri tekstil	6
2	Komposisi kimia ampas kopi	8
3	Baku mutu karbon aktif	14
4	Komposisi variasi adsorban	16
5	Hasil parameter awal limbah cair batik kayu	19
6	Karakteristik karbon aktif	20
7	Pengaruh massa adsorben terhadap nilai pH	24
8	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA pengaruh massa karbon aktif terhadap parameter pencemar limbah cair	26
9	Hasil pengujian parameter pencemar pada berdasarkan variasi massa karbon aktif ampas kopi	26
10	Persentase penyisihan parameter pencemar berdasarkan variasi massa adsorben	27
11	Hasil Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Karbon Aktif terhadap parameter pencemar	28

DAFTAR GAMBAR

1	Proses produksi batik kayu	5
2	Peta lokasi penelitian	11
3	Diagram alir prosedur penelitian	12
4	Diagram alir prosedur penelitian (<i>lanjutan</i>)	13
5	Pengaruh massa adsorben terhadap nilai BOD	21
6	Pengaruh massa adsorben terhadap nilai COD	22
7	Pengaruh massa adsorben terhadap nilai TSS	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi kegiatan	36
---	----------------------	----

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University