

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS ADSORBEN BERBAHAN
FILTER ROKOK NON-PAKAI UNTUK
MENURUNKAN KADAR CO DAN NO_x
PADA ASAP ROKOK**



Oleh :

KAWISTA ARUM KINANTI

1652010056

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2021**

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS ADSORBEN BERBAHAN
FILTER ROKOK NON-PAKAI UNTUK
MENURUNKAN KADAR CO DAN NO_x
PADA ASAP ROKOK**



Oleh :

KAWISTA ARUM KINANTI

1652010056

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
skripsi/ tugas akhir

**EFEKTIVITAS ADSORBEN BERBAHAN FILTER ROKOK
NON – PAKAI UNTUK MENURUNKAN KADAR CO dan NOx
PADA ASAP ROKOK**

Oleh :

KAWISTA ARUM KINANTI

1652010056

Telah Dipertahankan Di Hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal :

Pembimbing,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



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

CURRICULUM VITAE

No.	IDENTITAS DIRI PENELITI		
1.	Nama Lengkap	Kawista Arum Kinanti	
2.	NPM	1652010056	
3.	Tempat, Tanggal Lahir	Mojokerto, 25 Desember 1998	
4.	Alamat	Jl. Joyodiharjo RT 1 RW 1 Ds Jetak, Dsn Balongmojo, Kec. Puri	
5.	Nomor HP	087866785424	
6.	Email	Kawistasony@gmail.com	
PENDIDIKAN			
No.	Nama Sekolah/Universitas	Jurusan	Tahun
1.	SDN 042 Samarinda ilir	-	2004 – 2010
2.	SMPN 9 Mojokerto	-	2010 – 2013
3.	SMAN 1 Puri	IPA	2013 – 2016
4.	UPN “Veteran” Jawa Timur	TEKNIK LINGKUNGAN	2016 – 2020
TUGAS AKADEMIK			
No.	Kegiatan	Tempat/Judul	Tahun
1.	Kuliah Lapangan	SPAM Kartamantul, IPLT Sewon Bantul, Batik Danar Hadi, Mirota KSM, Kampung Sukunan	2019
2.	KKN	Desa Margopatut, Kec. Sawahan, Kab. Nganjuk, Jawa Timur	2019
3.	Kerja Praktek	PT. PINDAD (PERSERO)	2019
4.	Tugas PBPAB	Perancangan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Elektroplating	2019
5.	Skripsi	Efektivitas Adsorben Berbahan Filter Rokok Non-Pakai Untuk Menurunkan Kadar CO dan NOx Pada Asap Rokok	2020
IDENTITAS ORANG TUA			
1.	Nama	Nanang Sumyar Soni	
2.	Alamat	Jl. Joyodiharjo RT 1 RW 1 Ds Jetak, Dsn Balongmojo, Kec. Puri	
3.	Nomor HP	081346597184	
4.	Pekerjaan	Karyawan Swasta	



Surabaya, Desember 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Efektivitas Filter Rokok Non – Pakai Untuk Menurunkan Kadar CO Dan NOx Pada Asap Rokok Di Dalam Ruang”. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu, mengarahkan, memotivasi, dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu
4. Firra Rosariawari, ST, MT dan M. Mirwan, ST, MT selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan sebaik-baiknya
5. PT Essentra yang telah membantu dan menyediakan sampel filter rokoknya untuk kepentingan penelitian serta Harris Mobil *Service Center* yang telah menyediakan tempat penelitian dan pengujian.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, materiil, dukungan moral, serta motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir
7. Akmal, Debora, Vidia, Ericke, Lolita, Anggun, Larosa, Emilia, Shafira, Ucha, Shera, Yiyis, yang senantiasa membantu dan menemani, memberikan perhatian, juga motivasi baik moral maupun materiil dari awal hingga akhir pengerjaan tugas akhir.

8. Semua teman – teman Teknik Lingkungan angkatan 2016 yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memotivasi dalam proses pengerjaan dan penyelesaian tugas akhir Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan mempunyai banyak kekurangan, baik dalam metode penulisan maupun dalam pembahasan materi, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca agar di kemudian hari segala kekurangan dapat diperbaiki dan menjadi lebih baik lagi.

Surabaya, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Asap Rokok	4
2.1.1 Klasifikasi Rokok.....	6
2.2 Adsorpsi.....	7
2.3 Karbon Aktif.....	10
2.3.1 Jenis Jenis Karbon Aktif	10
2.3.2 Proses Aktivasi Karbon Aktif	11
2.4 Filter Rokok Non – Pakai.....	13
2.5 Asap Rokok Dalam Ruangan	14
2.6 Baku Mutu Kualitas Udara Dalam Ruangan.....	15
2.7 Prosedur Uji Penelitian.....	16
2.7.1 Uji Daya Serap Iodium.....	16
2.7.2 Scanning Electrone Microscope.....	16
2.7.3 Gas Analyzer.....	17
BAB III	22

METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Kerangka Penelitian	22
3.2 Peralatan dan Bahan	24
3.2.1 Peralatan	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1 Penelitian pendahuluan	25
3.3.2 Penelitian Utama	26
3.4 Variabel	29
3.5 Analisis.....	29
3.6 Jadwal Kegiatan	30
BAB IV	31
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Uji Karakteristik Arang Aktif.....	31
4.1.1 Kadar Air	31
4.1.2. Kadar Abu.....	32
4.1.3 Uji Daya Serap Iodium	33
4.2.4 <i>Scanning Electron Microscope</i>	34
4.2 Efektivitas kerja karbon aktif filter rokok non - pakai.....	36
4.2.1 Kemampuan Adsorben Dalam Mereduksi CO dan NOx Pada Sisestream smoke.....	36
4.2.2 Kemampuan Adsorben Dalam Mereduksi CO dan NOx Pada Mainstream smoke	46
4.2.3 Persen Penyisihan Polutan Berdasarkan Variasi Massa Adsorben.....	54
4.3 Pengukuran Kejenuhan Adsorben	59

4.3.1	Kejenuhan Sidestream Smoke.....	59
4.3.2	Kejenuhan Mainstream Smoke	65
4.4	Evaluasi Sidestream smoke danMainstream smoke.....	70
BAB V.....		71
KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN A.....		1-A
LAMPIRAN B		1-B
LAMPIRAN C		1-C

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Senyawa Dalam Asap Rokok.....	6
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	17
Tabel 2.2 Parameter Kualitas Udara Dalam Ruangan	15
Tabel 3.1 Uji Awal CO dan NOx.....	26
Tabel 4.1 Uji Kadar Air	31
Tabel 4.2 Uji Kadar Abu.....	32
Tabel 4.3 Uji Daya Serap Iodium	33
Tabel 4.5 Adsorpsi CO dan NOx Sidestream smoke massa adsorben 500 gram .	37
Tabel 4.6 Adsorpsi CO dan NOx Sidestream smoke massa adsorben 750 gram .	40
Tabel 4.7 Adsorpsi CO Sidestream smoke massa adsorben 1000 gram	43
Tabel 4.8 Adsorpsi CO Mainstream smoke massa adsorben 500 gram.....	47
Tabel 4.9 Adsorpsi CO Mainstream smoke massa adsorben 750 gram.....	49
Tabel 4.10 Adsorpsi CO Mainstream smoke massa adsorben 1000 gram.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Uji Morfologi SEM Filter Rokok (Sumber : Hamza, 2017)....	13
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2 Skema Penelitian.....	23
Gambar 3.3 Desain Reaktor	24
Gambar 3.4 Mekanisme penelitian	25
Gambar 4.1 Karbon aktif FR-Capsule (kiri) dan karbon aktif FR-Charcoal (kanan) sebelum di adsorpsi polutan gas.....	35
Gambar 4.2 Karbon aktif FR-Capsule (kiri) dan karbon aktif FR-Charcoal (kanan).....	35
Grafik 4.1 Adsorpsi CO Sidestream Smoke massa 500 gr	37
Grafik 4.2 Adsorpsi NOx Sidestream Smoke massa 500 gr	38
Grafik 4.3 Adsorpsi CO Sodestream smoke massa 750 gr	40
Grafik 4.4 Adsorpsi NOx Sidestream smoke massa 750 gr.....	41
Grafik 4.6 Adsorpsi NOx Sidestream smoke massa 1000 gram.....	44
Grafik 4.7 Adsorpsi CO Mainstream smoke massa 500 gr.....	47
Grafik 4.8 Adsorpsi NOx Mainstream smoke massa 500 gr	48
Grafik 4.10 Adsorpsi NOx Mainstream smoke massa 750 gr	50
Grafik 4.12 Adsorpsi NOx Mainstream smoke massa 1000 gram	53
Grafik 4.13 Persen penyisihan CO dengan FR-Capsule	55
Grafik 4.14 Persen penyisihan NOx dengan FR-Capsule.....	55
Grafik 4.15 Persen penyisihan CO dengan FR-Charcoal.....	56
Grafik 4.16 Persen penyisihan NOx dengan FR-Charcoal	56
Grafik 4.17 Persen penyisihan CO dengan FR-Capsule	57
Grafik 4.18 Persen penyisihan NOx dengan FR-Capsule.....	57

Grafik 4.19 Persen penyisihan CO dengan FR-Charcoal.....	58
Grafik 4.20 Persen penyisihan NOx dengan FR-Charcoal	58
Grafik 4.21 kejenuhan FR-Capsule 500 gram terhadap sidestream smoke	59
Grafik 4.22 kejenuhan FR-Capsule 750 gram Terhadap Sidestream smoke	60
Grafik 4.23 kejenuhan FR-Capsule 1000 gram terhadap Sidestream smoke.....	61
Grafik 4.24 kejenuhan FR-Charcoal 500 gram Terhadap SS	62
Grafik 4.25 Kejenuhan FR-Charcoal 750 gram Terhadap SS.....	63
Grafik 4.26 kejenuhan FR-Charcoal 1000 gram Terhadap SS	63
Grafik 4.27 Kejenuhan FR-Capsule 500 gram Terhadap Mainstream smoke	65
Grafik 4.28 kejenuhan FR-Capsule 750 gram Terhadap Mainstream smoke.....	66
Grafik 4.29 kejenuhan FR-Capsule 1000 gram Terhadap Mainstream smoke	66
Grafik 4.30 kejenuhan FR-Charcoal 500 gram Terhadap Mainstream smoke	67
Grafik 4.30 kejenuhan FR-Charcoal 500 gram Terhadap Mainstream smoke	68
Grafik 4.31 kejenuhan FR-Charcoal 750 gram Terhadap Mainstream smoke	68
Grafik 4.32 kejenuhan FR-Charcoal 1000 gram Terhadap Mainstream smoke ...	69

ABSTRAK

Salah satu pencemar dalam ruangan yang banyak dijumpai adalah gas Karbon Monoksida (CO) dan Nitrogen Oksida (NO_x) yaitu gas anorganik hasil pembakaran. (Sumantri, 2015). Asap pembakaran tidak sempurna terakumulasi didalam ruangan akibat konsumsi rokok. Reduksi polutan dapat dilakukan dengan cara adsorpsi, bahan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben adalah filter rokok non-pakai jenis charcoal dan capsule dari PT. Essentra.

Karbon aktif FR-Capsule teraktivasi memiliki kadar air sebesar 4,2% dan kadar abu sebesar 2,2%. Karbon aktif FR-Charcoal teraktivasi memiliki kadar air sebesar 3,4% dan kadar abu sebesar 1,8%. Zeolit komersial memiliki kadar air sebesar 12%. Daya serap terhadap iodium yang dimiliki FR-Capsule yang telah teraktivasi sebesar 762,5, daya serap iodium pada karbon aktif FR-Charcoal yang telah teraktivasi sebesar 808,2 daya serap terhadap iodium yang dimiliki zeolit komersial sebesar 147,6.

Ukuran pori pori karbon aktif yang telah diaktivasi oleh KOH sesuai dengan hasil SEM merupakan ukuran mesopori dimana FR-Capsule yang telah teraktivasi dan belum digunakan sebesar 33 nm, Karbon aktif FR-Charcoal sebelum digunakan untuk adsorpsi memiliki ukuran pori sebesar 33 nm – 95 nm. Karbon aktif FR-Charcoal memiliki kemampuan yang paling baik dalam mengadsorpsi polutan dibandingkan dengan FR-Capsule dan Zeolit komersial, sedangkan yang paling buruk dalam mengadsorpsi gas CO dan NO_x adalah Zeolit komersial. Dengan persen penyisihan terbaik oleh FR-Charcoal variasi massa 1000 gram sebesar 86,8% dan NO_x 0 pada sidestream smoke dengan waktu kontak 120 menit. Sedangkan pada mainstream smoke FR-Charcoal 1000 gram mampu menurunkan kandungan CO sebesar 98,7% pada menit ke 30, dan NO_x telah bersih pada menit ke 30.

ABSTRACT

One of the most common indoor pollutants is Carbon Monoxide (CO) and Nitrogen Oxide (NO_x), which are inorganic gases from combustion. (Sumantri, 2015). Incomplete combustion smoke accumulates in the room due to cigarette consumption. Pollutant reduction can be done by means of adsorption, materials that have the potential to be used as adsorbents are non-use cigarette filters, charcoal and capsule types from PT. Essentra.

Activated carbon FR-Capsule FR-Capsule has a water content of 4.2% and an ash content of 2.2%. Activated carbon FR-Charcoal has a moisture content of 3.4% and an ash content of 1.8%. Commercial zeolite has a moisture content of 12%. The iodine absorption capacity of activated FR-Capsule is 762.5, the iodine absorption capacity of activated carbon FR-Charcoal which has been activated is 808.2, the absorption of iodine owned by commercial zeolites is 147.6.

The pore size of activated carbon that has been activated by KOH according to the SEM results is a mesoporous size where the activated and unused FR-Capsule is 33 nm, the activated carbon FR-Charcoal before being used for adsorption has a pore size of 33 nm - 95 nm. FR-Charcoal activated carbon has the best ability to adsorb pollutants compared to FR-Capsule and commercial Zeolite, while the worst adsorbing CO and NO_x gas is commercial Zeolite. With the best percentage removal by FR-Charcoal, 1000 gram mass variation is 86.8% and NO_x 0 on sidestream smoke with a contact time of 120 minutes. Whereas in the mainstream, the 1000 gram FR-Charcoal smoke was able to reduce the CO content by 98.7% in the 30th minute, and the NO_x was clean in the 30th m