

**PENGOLAHAN *FILTER* AIR TERPRODUKSI PADA SUMUR
MINYAK MENGGUNAKAN KARBON AKTIF YANG
BERASAL DARI TEMPURUNG KELAPA**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Perminyakan

Oleh

ADHITIA REZKY

153210159



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Proposal : Pengolahan Filter Air Terproduksi Pada
Sumur Minyak Menggunakan Karbon
Aktif Yang Berasal Dari Tempurung
Kelapa

Kelompok Keahlian : Produksi

Pengusul

a. Nama : Adhitia Rezky

b. NPM : 153210159

c. IPK : 3.20

d. Nomor HP : 082240820808

e. Alamat surel (*email*) : adhitiarezky@student.uir.ac.id

Lama penelitian : 3 Bulan

Pekanbaru, 20-10-2019

Dosen Pembimbing

Pengusul

(Idham Khalid, S.T., M.T)

(Adhitia Rezky)

1029038403

153210159

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya sendiri dan semua sumber yang tercantum didalamnya baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar sesuai ketentuan. Jika terdapat unsur penipuan atau pemalsuan data maka saya bersedia dicabut gelar yang telah saya peroleh

Pekanbaru, 20 April 2020

Adhitia Rezky

NPM. 153210159



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PENGANTAR

Rasa syukur saya ucapkan kepada Allah Subhannahu wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik program studi teknik perminyakan universitas islam riau. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama kuliah. Tanpa bantuan mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar sarjana teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Idham Khalid, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu dan pikiran untuk memberi arahan maupun masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ketua Prodi Bapak Dr. Eng. Muslim, M.T dan sekretaris program studi Ibu Novrianti S.T., M.T serta dosen-dosen yang banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan, dan dukungan yang telah diberikan.
3. Bapak Ir. H. Ali Musnal, M.T selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, nasihat, penyemangat selama menjalankan perkuliahan di Teknik Perminyakan.
4. Kedua orang tua, Jhon Effendi (papa) dan Desni (mama), adik saya Ade Devita Rezki dan Andre Maulana Rizky yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan baik berupa moril maupun materil hingga saat ini.
5. Pak Ridwan, selaku team manager WMC yang sudah membantu terkait ilmu pengetahuan dan dukungan yang telah diberikan.
6. Pak Sahidin, selaku asisten kepala laboratorium zamrud area yang telah membantu saya menggunakan alat specttophotometer.
7. Terimakasih juga saya sampaikan kepada Badan Operasi Bersama PT. Bumi Siak Pusako yang telah mensupport penelitian ini.
8. Seluruh teman-teman Teknik Perminyakan Angkatan 2015 terkhusus angkatan 2015 kelas B yang telah memberi semangat kepada saya dan sama-sama berjuang dari pertama kuliah.
9. Terimakasih kepada Grup Wacana, ari, putra, deri, bardan, said, gika, venni, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya.
10. Terimakasih kepada yaya, yang telah memberikan semangat kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR SIMBOL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN	2
1.3. MANFAAT PENELITIAN.....	2
1.4. BATASAN MASALAH	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. STATE OF THE ART.....	4
2.2. WATER TREATMENT.....	5
2.3. <i>PRODUCED WATER</i>	6
2.4. KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA.....	7
2.5. JENIS KARBON AKTIF.....	8
2.6. ADSORPSI.....	10
2.7. STRUKTUR.....	10
2.8. UNIT PENGOLAHAN AIR	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN	12
3.2. JENIS PENELITIAN	13
3.3. ALAT, BAHAN, DAN PROSEDUR.....	13
3.3.1. Alat.....	13
3.3.2. Bahan.....	17

3.3.3.	Proses Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa	17
3.3.4.	Proses Perakitan Filter	18
3.4.	STUDI LAPANGAN	18
3.5.	TEMPAT PENELITIAN.....	19
3.6.	JADWAL PENELITIAN	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4. 1.	PENGARUH PENGGUNAAN FILTER KARBON AKTIF TERHADAP AIR PRODUKSI	21
4. 1. 1.	<i>Turbidity</i>	21
4. 1. 2.	<i>Oil Content</i>	22
4. 1. 3.	<i>Dissolve Oxygen</i>	24
4. 1. 4.	<i>Carbon Dioxide</i>	24
4. 1. 5.	<i>Sulfite</i>	25
4. 1. 6.	<i>Phosponate</i>	25
4. 1. 7.	<i>Power of Hydrogen (pH)</i>	26
4. 1. 8.	<i>Salinity</i>	26
4. 1. 9.	<i>Conductivity</i>	27
4. 1. 10.	<i>Total Iron</i>	27
4. 1. 11.	<i>Sulfat Reducing Bacteria (SRB)</i>	27
4. 1. 12.	<i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	28
BAB V KESIMPULAN		29
5. 1.	KESIMPULAN	29
5. 2.	SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN.....		32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengaruh dosis karbon aktif dan lama pengadukan terhadap penyisihan warna.....	4
Gambar 2. 2 Karbon aktif berbentuk granular (GAC) (Ibrahim et al., 2014)	9
Gambar 2. 3 Karbon aktif berbentuk serbuk (GAC) (Ibrahim et al., 2014)	9
Gambar 2. 4 Karbon aktif berbentuk pellet (Ibrahim et al., 2014)	9
Gambar 2. 5 Unit pengolahan air bersih (Aminah, 2015)	11
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	12
Gambar 3. 2 <i>Chemets Kit Dissolved Oxygen</i>	13
Gambar 3. 3 <i>K-1910 Carbon Dioxide</i>	13
Gambar 3. 4 <i>K-905 Sulfite</i>	14
Gambar 3. 5 <i>Spectrophotometer</i>	14
Gambar 3. 6 <i>Turbiditymeter</i>	15
Gambar 3. 7 <i>pH meter</i>	15
Gambar 3. 8 <i>Catridge dan Housing Filter</i>	16
Gambar 3. 9 <i>Oven</i>	16
Gambar 3. 10 <i>Iron Test Kit</i>	16
Gambar 3. 11 <i>TSS Portable</i>	17
Gambar 3. 12 <i>Oil and Water Processing Flow pada Water Cleaning Plant Zamrud Area</i>	19
Gambar 4. 1 Grafik <i>turbidity</i> selama 3 hari dengan pengambilan sampel 3 jam sekali	22
Gambar 4. 2 <i>Calibration Oil Content With DR 5000 ($\lambda = 450$ nm)</i>	23
Gambar 4. 3 Grafik <i>oil content</i> selama 3 hari dengan pengambilan sampel 3 jam sekali	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	20
Tabel 4. 1 hasil pengujian <i>turbidity</i> anantara air produksi tanpa filter dan air produksi menggunakan filter.....	21
Tabel 4. 2 Hasil pengujian <i>oil content</i> antara air produksi tanpa filter dan air produksi yang menggunakan filter.....	23
Tabel 4. 3 Hasil pepngujian dissolve oxygen tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	24
Tabel 4. 4 Hasil pengujian carbon dioxide tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	25
Tabel 4. 5 Hasil pengujian sulfite tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa.....	25
Tabel 4. 6 Hasil pengujian phosponate tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa.	25
Tabel 4. 7 Hasil pengujian pH tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	26
Tabel 4. 8 Hasil pengujian pH tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	26
Tabel 4. 9 Hasil pengujian pH tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	27
Tabel 4. 10 Hasil pengujian total iron tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	27
Tabel 4. 11 Hasil pengujian SRB tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	28
Tabel 4. 12 Hasil pengujian TDS tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa	28

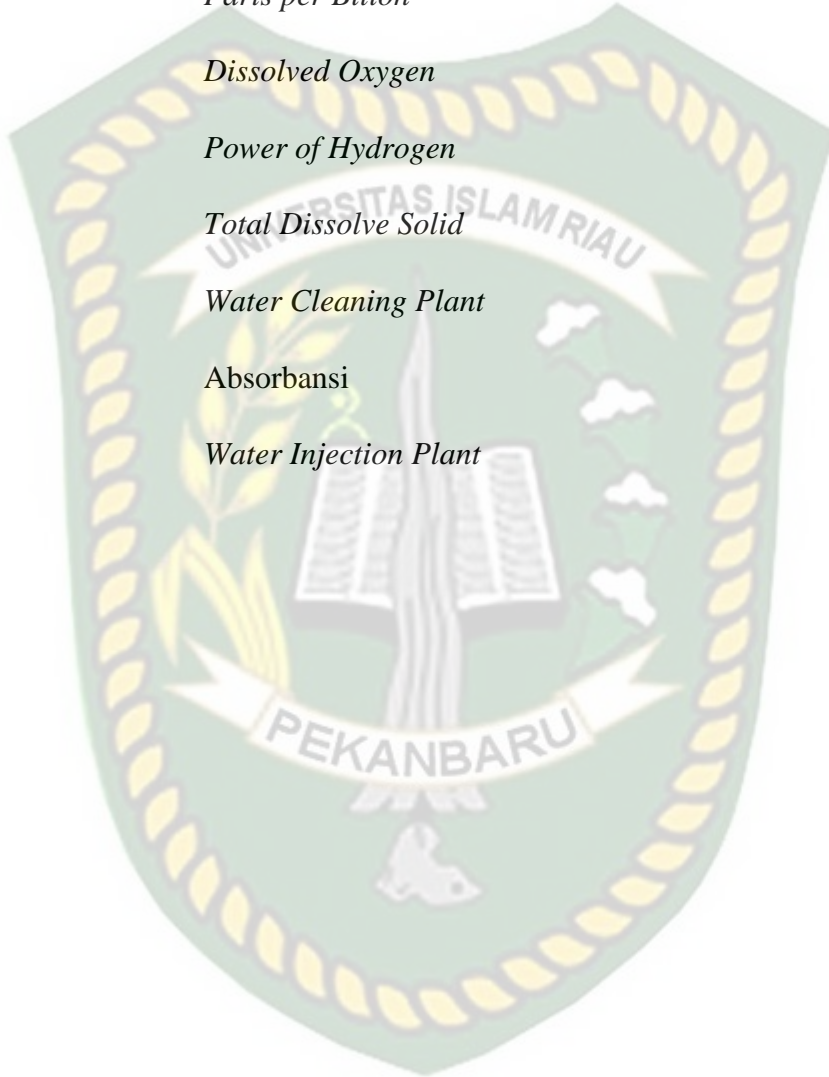
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>SOP Analysis Oil In Water</i>	32
Lampiran 2. Kalibrasi <i>Oil Content</i> dengan <i>Spectrophotometer DR5000 450 nm</i>	37
Lampiran 3. <i>SOP Turbidity</i>	38
Lampiran 4. Hasil pengamatan setiap 3 jam sekali selama 3 hari.....	39
Lampiran 5. Hasil akhir pengamatan	40



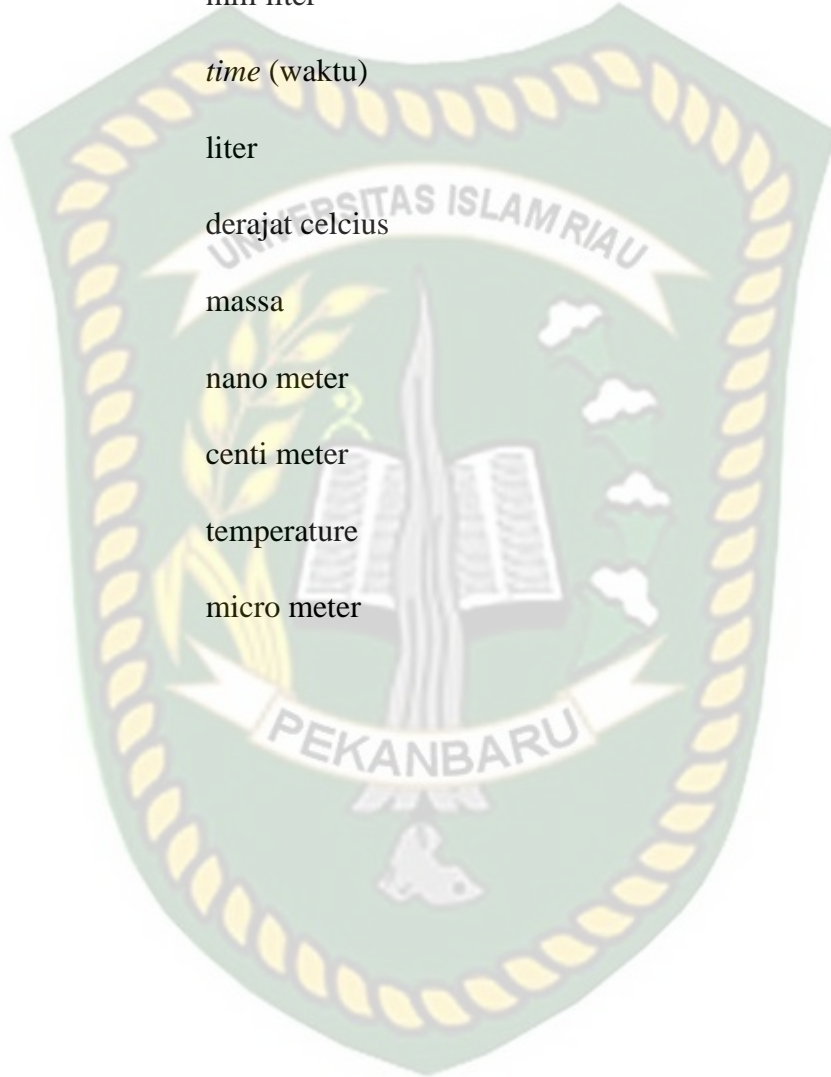
DAFTAR SINGKATAN

NTU	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
PPM	<i>Parts per Milion</i>
PPB	<i>Parts per Bilion</i>
DO	<i>Dissolved Oxygen</i>
pH	<i>Power of Hydrogen</i>
TDS	<i>Total Dissolve Solid</i>
WCP	<i>Water Cleaning Plant</i>
Abs	Absorbansi
WIP	<i>Water Injection Plant</i>



DAFTAR SIMBOL

mm	mili meter
mg	mili gram
ml	mili liter
t	<i>time</i> (waktu)
l	liter
°C	derajat celcius
m	massa
nm	nano meter
cm	centi meter
T	temperature
μm	micro meter



PENGOLAHAN *FILTER* AIR TERPRODUKSI PADA SUMUR MINYAK MENGUNAKAN KARBON AKTIF YANG BERASAL DARI TEMPURUNG KELAPA

ADHITIA REZKY

153210159

ABSTRAK

Penggunaan karbon aktif tempurung kelapa berfungsi sebagai media filtrasi pada air terproduksi. Dengan karbon aktif tempurung kelapa dapat membuat kadar air terproduksi semakin baik, sehingga dapat berfungsi sebagai penggunaan *water injection plant* ataupun di alirkan ke lingkungan.

Pada penelitian ini karbon tempurung kelapa di aktikan secara kimia dengan menggunakan HCL 15%. Setelah karbon aktif tempurung kelapa telah selesai di aktifasi selanjutnya memasukkan karbon aktif tempurung kelapa tersebut kedalam *catridge filter* dan *housing filter*. Pemasangan alat di lakukan di water cleaning plant pada aliran skimming tank. Pengambilan sampel dilakukan setiap 3 jam sekali selama 3 hari.

Pada pengujian filtrasi karbon aktif tempurung kelapa, di dapatkan penurunan pada *turbidity* dari 4,65 NTU menjadi 2,97 NTU, *oil content* dari 64,8 ppm menjadi 23,5 ppm, *dissolve oxygen* dari 15 ppb meningkat menjadi 30 ppb, ph dari 8,22 menjadi 8, *salinity* dari 6,7 mg/L menjadi 4,2 mg/L, *conductivity* dari 11,82 menjadi 7,64, *total iron* dari 0,04 ppm menjadi 0,02 ppm, TDS dari 6,52 mg/L menjadi 4,09 mg/L.

Keywords: *activated carbon, coconut shell, production water*

**PRODUCED WATER FILTER PROCESSING ON OIL WELLS USING
ACTIVATED CARBON DERIVED FROM COCONUT SHELL**

ADHITIA REZKY

153210159

ABSTRACT

The use of activated carbon coconut shell serves as a filtration medium in the production water. With coconut shell activated carbon can make the water content is better produced, so it can serve as the use of water injection plant or streamed to the environment.

In this research coconut shell carbon is in chemical axon by using HCL 15%. After the activated Carbon Coconut shell has been completed in subsequent activation insert the activated carbon of the coconut shell into the filter cartridge and filter housing. Installation of equipment in the water cleaning plant in the flow skimming tank. Sampling is performed every 3 hours for 3 days.

In the filtration test of carbon shell Actid, get a reduction in turbidity meter from 4.65 NTU to 2.97 NTU, oil content from 64.8 ppm to 23.5 ppm, dissolve oxygen from 15 ppb increased to 30 ppb, ph from 8.22 to 8, salinity from 6.7 mg/L to 4.2 mg/L, conductivity from 11.82 to 7.64, total iron from 0.04 ppm to 0.02 ppm, TDS from 6.52 mg/L to 4.09 mg/L.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Minyak bumi terdapat di dalam pori-pori yang berada di antara batuan-batuan sandstone dan limestone. Pori-pori tersebut memiliki ukuran yang beragam, selain terdapat minyak, juga terdapat gas dan air yang akan ditemukan dalam suatu reservoir (Robinson, 2010)

Pada kegiatan produksi minyak bumi, gas dan air juga ikut terangkat ke permukaan. Jika air yang terproduksi tersebut akan di buang ke suatu kolam air penerima, komposisi air tersebut harus dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan. komposisi air yang terproduksi, unit pengolahannya juga berbeda-beda. (Çakmakc, Kayaalp, & Koyuncu, 2008)

Salah satu cara untuk memurnikan air terproduksi tersebut yaitu dengan menggunakan karbon aktif. Dimana karbon aktif tersebut akan memfilter air terproduksi tersebut agar komposisi air memenuhi standar. Salah satu bahan baku dari karbon aktif tersebut adalah tempurung kelapa. Di Negara Indonesia, kelapa merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak digunakan oleh masyarakat. Kelapa (*Cocos Nucifera*), tanaman yang memiliki family *Arecaceae* salah satu tanaman yang cangkangnya dapat dijadikan bahan baku pembuatan arang aktif. Tanaman ini tumbuh dengan baik didaerah yang memiliki curah hujan 1300-2300 mm/tahun atau lebih, dengan daerah yang memiliki ketinggian 600 m diatas permukaan laut, serta memiliki intensitas sinar matahari yang cukup (Tamado et al., 2013). Tempurung kelapa memiliki komposisi kimia yaitu 26,6% selulosa, 29,4% Lignin, 27,7% Pentosan, 4,2% Solvent Ekstraktif, 3,5% Uronat Ahidrid, 0,62% Abu, 0,11% Nitrogen, Dan 8,01% Air. Tempurung kelapa akan di buat menjadi karbon dengan cara dibakar dengan temperatur yang tinggi. Lalu di aktifkan secara kimia dengan menambahkan bahan kimia yang digunakan sebagai aktivator ataupun secara fisika dengan cara membakar kembali karbon tempurung kelapa dengan tempratur $>900^{\circ}\text{C}$ (Komariah, Ahdiat, & Sari, 2013).

Kebutuhan karbon aktif sangat tinggi karena semakin banyak aplikasi karbon aktif yang dapat digunakan untuk berbagai bidang industri. Beberapa contoh penggunaan karbonaktif pada industri, antara lain industri minuman, obat-obatan, makanan, pengolahan air (penjernihan air) dan lain-lain. Sekitar 70% produk karbon aktif digunakan untuk pemurnian dalam sektor minyak kelapa, farmasi dan kimia (Pambayun et al., 2013). Penggunaan karbon aktif sebagai media filter karena karbon aktif tempurung kelapa memiliki sifat kimia dan fisika yang dapat menyerap zat organik ataupun anorganik. Dengan menggunakan karbon aktif tempurung kelapa sebagai media filter pada air terproduksi dapat menurunkan tingkat pencemaran yang memiliki dampak negatif pada lingkungan sekitar.

1.2. TUJUAN PENELITIAN

Dari latar belakang penelitian diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur efektivitas dari penggunaan karbon aktif tempurung kelapa sebagai filter dalam proses filtrasi minyak yang terkandung didalam air terproduksi yang berasal dari stasiun pengumpul minyak bumi.
2. Menentukan kualitas air dari penggunaan karbon aktif tempurung kelapa setelah dilakukan proses filtrasi minyak yang terkandung didalam air terproduksi.

1.3. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui hasil dari kualitas air terproduksi yang telah di lakukan filtrasi menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa, sehingga dapat di dimanfaatkan kembali di industri migas maupun di alirkan ke lingkungan dengan tingkat pencemaran dari limbah cair industri minyak dan gas.

1.4. BATASAN MASALAH

Agar mendapatkan hasil penelitian yang lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang dimaksud, maka dalam penelitian ini hanya membatasi mengenai analisis sensitivitas dari pokok permasalahan yang dianalisis, maka dalam penulisannya hanya dibatasi pada beberapa hal yang menyangkut tentang filtrasi air terproduksi pada lapangan. Penelitian ini dilakukan dengan

mengambil data uji laboratorium. Maka dalam penelitiannya hanya dibatasi pada beberapa hal yang mengenai:

1. Penelitian ini hanya membahas tingkat keberhasilan pada filtrasi air terproduksi yang menggunakan karbon aktif dari tempurung kelapa dalam pengolahan air terproduksi dari *Skimming Tank* dari WCP area *Gathering Station*.
2. Penelitian yang dilakukan ini hanya berskala laboratorium dan tidak diterapkan langsung di lapangan.
3. Tidak menghitung biaya keekonomisan.



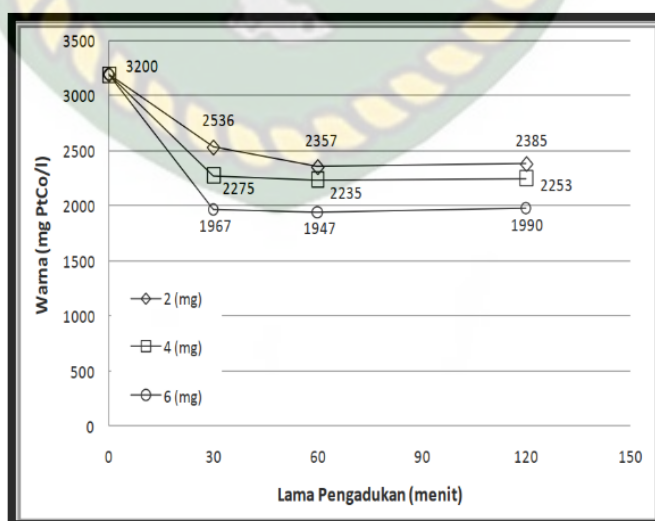
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Al-Qur'an surah Al-A'la (87) ayat 1-5 yang artinya: [1] sucikanlah nama Tuhanmu Yang Maha Tinggi, [2] Yang menciptakan, dan menyempurnakan, [3] dan Yang menentukan kadar dan mengarahkan (memberi petunjuk), [4] dan Yang (telah) menumbuhkan/menciptakan rumput-rumputan (al-mar'a), [5] lalu dijadikan-Nya rumput-rumput itu kering kehitam-hitaman (ghutsaa-an ahwaa).

2.1. STATE OF THE ART

Adanya penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai acuan serta sumber untuk membuat penelitian yang terbaru, dan dapat dijadikan sebagai pembeda terhadap penelitian yang akan dilakukan ini. Salah satu contohnya yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh (Mizwar & Diena, 2012) yaitu Penyisihan Warna Pada Limbah Cair Industri Sasirangan Dengan Adsorpsi Karbon Aktif, pada penelitian ini digunakan karbon aktif yang berbahan baku dari tempurung kelapa, yang di buat dalam bentuk bubuk. Untuk karbon aktif yang digunakan memiliki tiga dosis yaitu 2gr, 4 gr, dan 6 gr serta waktu pengadukan yang bervariasi yaitu 30, 60, dan 120 menit. Sampel limbah yang di gunakan memiki pH sebesar 12 dan suhu 26,9°C.



Gambar 2. 1 Pengaruh dosis karbon aktif dan lama pengadukan terhadap penyisihan warna

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa efektifitas penyisihan warna tertinggi yaitu 39,16% pada karbon aktif dengan dosis 6 gr dan waktu pengadukan selama 60 menit dengan konsentrasi warna sebesar 1947 mg PtCo/l, sedangkan efektifitas penyisihan warna terendah yaitu 20,75% pada karbon aktif dengan dosis 2 gr dan lama waktu pengadukan selama 30 menit dengan konsentrasi warna sebesar 2536 mg PtCo/l.

2.2. WATER TREATMENT

Penggunaan minyak bumi dalam kehidupan sehari-hari, memiliki proses dan tahapan produksi yang cukup panjang. Selain minyak bumi sebagai hasil dari produksi, air juga terikut dalam proses produksi tersebut. Air merupakan senyawa yang fleksibilitasnya digunakan pada industry perminyakan. Manfaat dari air dalam industry perminyakan antara lain:

- Penambahan panas unit proses, dalam bentuk steam
- Menghilangkan panas pada unit proses biasanya dalam bentuk air pendingin pada cooling tower,
- Menghilangkan garam yang terkandung dalam minyak mentah
- Membersihkan peralatan pengeboran

Manfaat dari penggunaan air dalam industri perminyakan sangat banyak, tetapi kebutuhan air yang berkualitas tinggi cenderung lebih rendah dari pada air yang berkualitas rendah. (Rayadi, 2015)

Air yang terproduksi yang berasal dari langkah pemisahan dalam proses unit utama mengandung zat yang berbeda. Hal ini perlu dilakukan untuk mengurangi tingkat pencemaran agar dapat dialirkan ke lingkungan. Seperti yang dijelaskan di sini, zat yang terkandung pada air yang diproduksi adalah garam, Hydrogen Sulfida (H₂s), Hidrokarbon / Minyak (HC), Benzene / Toluene / Ethylene / Xylene (Btex) Dan Mercury (Hg). Agar dapat di buang ke lingkungan, air terproduksi tersebut akan masuk terlebih dahulu kedalam sistem Water Treatment Plant.

Pada system Water Treatment Plant (WTP) terdiri dari dua proses, yaitu:

1. Deoiling (Tahap Pembersihan Minyak)

Pada tahap deoiling ada beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu: guncangan, waktu, serta bahan kimia yang digunakan. Gravitasi adalah prinsip utama, dengan menggunakan prinsip gravitasi sekitar 75%-80% minyak dapat dipisahkan.

2. Softening (Tahap Penurunan Kesadahan)

Pada tahap softening air akan mencapai tingkat kesadahan kurang dari 1 ppm. Tujuannya untuk bisa digunakan pada steam generator yang akan di tampung dalam tangki Generated Feed Water (GFW).

Sebelum di buang ke lingkungan sekitar, air yang telah terkontaminasi di kirim ke pengolahan untuk mencapai standart kualitas lingkungan. (Zeineddin, 2017)

Alat-alat yang digunakan pada pengolahan air di bagi menjadi:

- API separator dan pompa,
- *Mechanical Flotation Unit (MFU)*,
- *Oil Removal Filter (ORF)*,
- *Water Softener*.

Proses pengolahan air produksi di lakukan pada tahap Water Treating Plant, di mulai dari proses deoiling (Floating Pit, Mechanical Flotation Unit, Oil Removal Filter), lalu proses penurunan kesadahan (softener). (Andarani & Rezagama, 2015)

2.3. **PRODUCED WATER**

Industry perminyakan adalah salah satu industry yang dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang cukup pesat. Produksi minyak bumi yang meningkat mengakibatkan juga pada meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan dari kegiatan eksploitasi minyak bumi. Limbah eksploitasi minyak bumi yang disebut produced water yang memiliki kandungan senyawa-senyawa yaitu BTEX, ammonia, phenol, dan merkuri memungkinkan menjadi limbah B3 (Bahan Beracun Dan Berbahaya) yang tidak baik untuk kesehatan manusia dan lingkungan. Pada saat eksploitasi, 80juta barrel/hari minyak mentah dihasilkan dan 250 juta barrel/hari *produced water*. Pada kondisi yang tidak biasa minyak dan air produksi menyatu menjadi satu fasa dan kondisi ini disebut emulsi. Emulsi yang terbentuk dapat memengaruhi kualitas dari air yang sudah diproduksi. Dalam proses

produksi minyak bumi emulsi merupakan salah satu tantangan yang harus dihadapi (Erfando, Khalid, & Safitri, 2019). Dalam penelitian ini akan dilakukan proses filtrasi produced water menggunakan adsorpsi komponen organik terlarut dengan karbon aktif berbahan dasar tempurung kelapa.

2.4. KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA

Tanaman kelapa yang memiliki nama ilmiah *Cocos nucifera* adalah salah satu tanaman yang sering di jumpai di daerah beriklim tropis termasuk Indonesia. Bagi masyarakat Indonesia sendiri, kelapa mempunyai berbagai kegunaan. Tetapi, bagi masyarakat Indonesia sendiri lebih banyak menggunakan daging buahnya saja untuk keperluan pembuatan santan. Bagian selain daging buahnya seperti tempurung kelapa cenderung berpotensi menjadi limbah karena kurangnya pemanfaatan yang optimal. Bahwa faktanya tempurung kelapa dapat dimanfaatkan salah satunya menjadi karbon aktif. (Tamado et al., 2013)

Menurut (Suhartana, 2018) Komposisi kimia yang terkandung di dalam tempurung kelapa, yaitu: 26,6% Selulosa, 29,4% Lignin, 27,7% Pentosan, 4,2% Solvent Ekstraktif, 3,5% Uronat Ahidrid, 0,62% Abu, 0,11% Nitrogen, Dan 8,01% Air.

Tempurung kelapa dan kayu memiliki tekstur yang mirip karena adanya lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Dalam pembuatan karbon, bahan pokok yang sering di gunakan adalah tempurung kelapa. Karena tempurung kelapa dapat menghasilkan kalor sebesar 6500-7600 kkal/kg. Selain memiliki nilai kalor yang tinggi tempurung kelapa juga memiliki kadar karbon yang cukup tinggi. (Lestari, Sari, Rosmadiana, & Dwiperмата, 2016)

Karbon aktif adalah suatu bahan yang berupa karbon amorf yang memiliki luas permukaan yang sangat besar yaitu 300 – 2000 m²/gram. Karbon aktif memiliki struktur pori yang menyebabkan luas permukaan yang sangat besar. Karena adanya pori-pori tersebut karbon aktif memiliki kemampuan untuk menyerap. (Dahlan, Siregar, & Yusra, 2013)

Secara umum ada tiga tahap dalam pembuatan karbon aktif:

1. Tahap dehidrasi: proses menghilangkan air yang terkandung dalam bahan baku dengan cara menjemur dibawah sinar matahari atau dengan memasukkan ke dalam oven. Tujuan dari pengeringan ini yaitu untuk mendapatkan berat konstan dari bahan baku tersebut. (Dahlan et al., 2013)
2. Tahap karbonisasi: tahap pembakaran bahan baku pada suhu 300°C hingga 900°C. Setelah selesai pembakaran dari bahan baku akan ada material padat yang tertinggal dan di sebut karbon. (Komariah et al., 2013)
3. Tahap aktifasi: proses penghilangan senyawa tar dan senyawa sisa-sisa pengkarbonan. Ada dua cara dalam proses aktifasi, yaitu aktifasi secara fisika dan secara kimia. Pada proses aktifasi fisika bahan baku yang akan di jadikan karbon aktif di bakar pada suhu 800°C hingga 900°C. untuk proses aktifasi kimia, bahan baku akan di campur dengan bahan-bahan kimia. Beberapa bahan kimia yang dapat digunakan sebagai activator yaitu, $ZnCl_2$, H_3PO_4 , $Ca(PO)_4$, $CaCl_2$, $NaCl$ dan yang lainnya. (Komariah et al., 2013)

2.5. JENIS KARBON AKTIF

Menurut (Ibrahim, Martin, & Nasrudin, 2014) Ada tiga jenis utama dari karbon aktif yaitu:

1. Karbon aktif berbentuk granular (GAC)

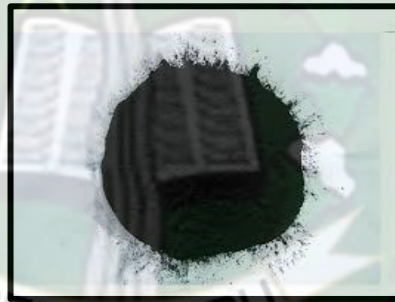
Karbon aktif ini memiliki bentuk yang tidak beraturan dan memiliki ukuran partikel sebesar 0,2 sampai 5 mm. Untuk jenis karbon aktif granular dapat digunakan pada fasa cair atau fasa gas.



Gambar 2. 2 Karbon aktif berbentuk granular (GAC) (Ibrahim et al., 2014)

2. Karbon aktif berbentuk serbuk (PAC)

Karbon aktif ini memiliki bentuk yang halus karena sebelumnya melalui proses penumbukan dan memiliki ukuran sebesar 0,18 mm. Untuk karbon aktif berbentuk serbuk dapat digunakan pada fasa cair.



Gambar 2. 3 Karbon aktif berbentuk serbuk (GAC) (Ibrahim et al., 2014)

3. Karbon aktif berbentuk pellet

Untuk karbon aktif berbentuk pellet pembuatannya melalui proses ekstrud dan bentuknya silinder memiliki ukuran diameter dari 0,8 sampai 5 mm. Untuk karbon aktif berbentuk pellet cocok digunakan pada fasa gas, karena memiliki kandungan abu yang rendah.



Gambar 2. 4 Karbon aktif berbentuk pellet (Ibrahim et al., 2014)

2.6. ADSORPSI

Adsorpsi yaitu proses terbentuknya lapisan cair maupun gas dari molekul-molekul dalam fase fluida pada permukaan padatan dengan tarikan dari molekul-molekul dan disebut sebagai gaya tarik menarik Van der Waals. Sedangkan permukaan padatan disebut sebagai adsorben. Adsorben dapat berupa berbagai bahan yang memiliki area adsorpsi pada permukaan untuk melampirkan partikel. Ada dua jenis adsorben, yaitu adsorben alami dan adsorben sintesis. Adsorben alami biasa terdapat pada tumbuhan, contohnya batang pisang, sekam padi, tempurung kelapa, tebu, tempurung kelapa sawit dan yang lainnya. Adsorben sintesis biasa didapatkan dari reaksi kimia, contohnya zeolite, karbon aktif, dan sebagainya. (Adeyemo, Adeoye, & Bello, 2013)

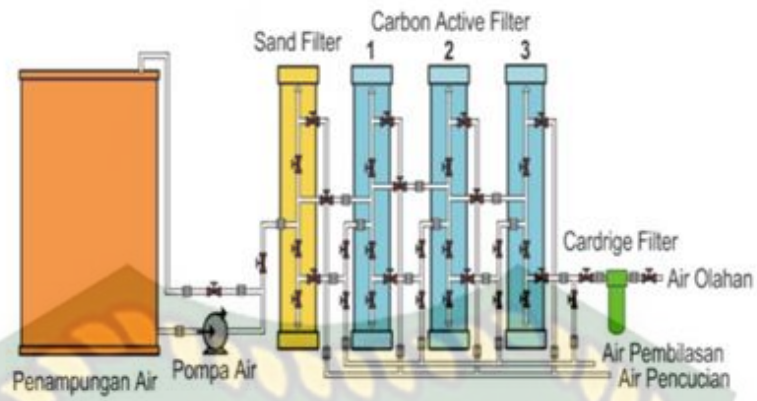
2.7. STRUKTUR

Struktur dari arang aktif berupa jaringan berpilin. Luas permukaan, dimensi dan distribusi atom-atom karbon sangat tergantung dari bahan baku, proses aktivasi dan kondisi karbonisasi. Ukuran pori dari arang aktif tergantung dari suhu karbonisasi dan bahan baku yang digunakan. Menurut (Lempang, 2014) Ukuran pori terbagi menjadi tiga, yaitu:

1. Makropori, ukuran diameter yang dimiliki lebih besar dari 50 nm
2. Mesopore, ukuran diameter yang dimiliki berkisar 2–50 nm
3. Mikropori, ukuran diameter yang dimiliki lebih kecil dari 2 nm.

2.8. UNIT PENGOLAHAN AIR

Untuk pembuatan unit pengolahan air akan digunakan satu buah penampungan air, satu buah pompa air, terdapat empat buah filter, yaitu tiga buah filter karbon aktif dan satu buah sand filter, ditambah satu buah cartridge filter. (Aminah, 2015)



Gambar 2. 5 Unit pengolahan air bersih (Aminah, 2015)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian

3.2. JENIS PENELITIAN

Pada penelitian ini akan digunakan *Experiment Research* untuk menjernihkan air terproduksi dengan menggunakan filter berbahan karbon aktif tempurung kelapa.

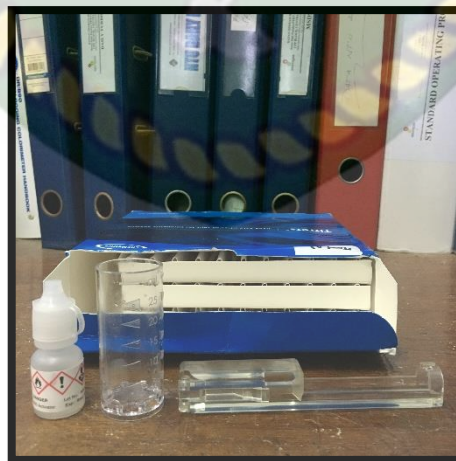
3.3. ALAT, BAHAN, DAN PROSEDUR

3.3.1. Alat



Gambar 3. 2 *Chemets Kit Dissolved Oxygen*

1. *Chemets Kit Dissolved Oxygen* berfungsi untuk mengukur kadar oxygen yang terkandung didalam air produksi



Gambar 3. 3 *K-1910 Carbon Dioxide*

2. *K-1910 Carbon Dioxide* berfungsi untuk mengukur kadar karbon dioksida pada air produksi



Gambar 3. 4 K-905 Sulfite

3. K-9605 *Sulfite* berfungsi mengukur kadar sulfat yang terkandung didalam air produksi



Gambar 3. 5 Spectrophotometer

4. *Spectrophotometer* berfungsi untuk mengukur kadar *oil content* dan *phosphonate* yang terkandung dalam air produksi



Gambar 3. 6 *Turbiditymeter*

5. *Turbiditymeter* berfungsi untuk mengukur kekeruhan air



Gambar 3. 7 *pH meter*

6. *pH meter* berfungsi untuk mengukur tingkat pH, SRB, *salinity*, dan *conductivity*.



Gambar 3. 8 *Catridge dan Housing Filter*

7. *Catridge dan Housing Filter* sebagai tempat karbon aktif tempurung kelapa untuk media filter



Gambar 3. 9 *Oven*

8. *Oven* berfungsi sebagai pemanas



Gambar 3. 10 *Iron Test Kit*

9. *Iron Tes Kit* berfungsi sebagai mengukur tingkat Fe dalam air produksi



Gambar 3. 11 Botol Sampel

10. Botol sampel berfungsi sebagai wadah untuk pengambilan sampel

3.3.2. Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bahan-bahan untuk pembuatan karbon aktif dan proses pengujian air terproduksi, yaitu:

1. Karbon aktif tempurung kelapa
2. Air dari skim tank
3. Tisu
4. Toluene
5. HCL 15%
6. Aquadm

3.3.3. Proses Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa

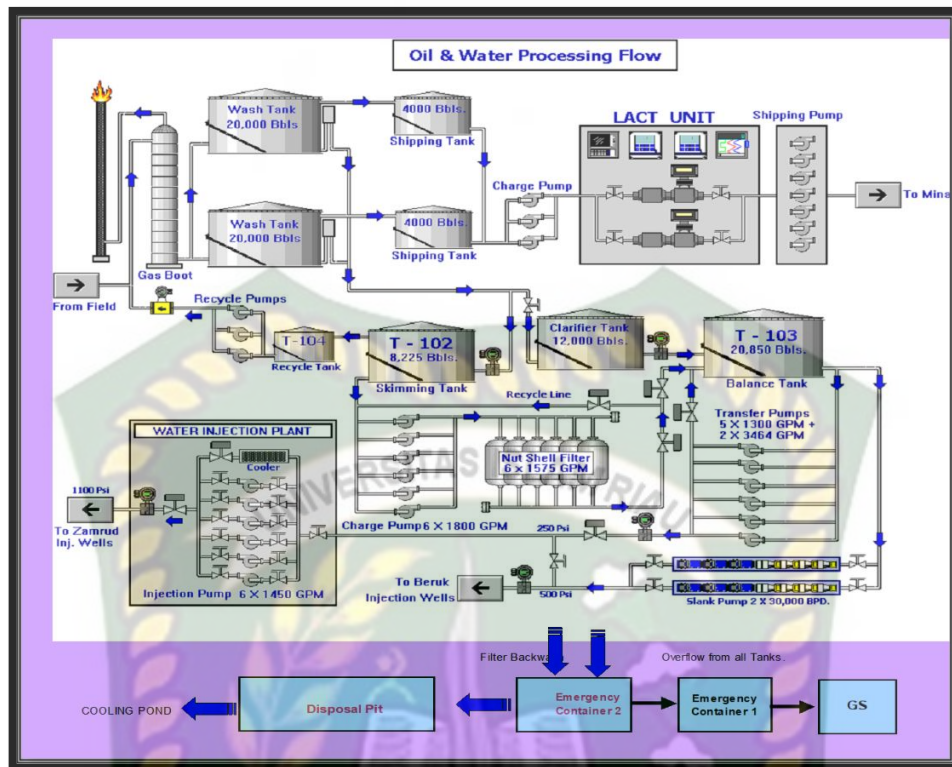
1. Tempurung kelapa di keringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari
2. Tempurung kelapa yang sudah kering di masukkan kedalam furnace untuk di bakar pada suhu 700°C selama dua jam
3. Setelah dua jam, tempurung kelapa akan menjadi karbon
4. Rendam karbon tempurung kelapa tersebut menggunakan HCl 15% selama 24 jam
5. Setelah di rendam selama 24 jam, karbon tempurung kelapa tersebut di keringkan di dalam oven pada suhu 100°C selama enam jam.
6. Setelah di keringkan karbon aktif di sieve menggunakan mesh nomor 8

3.3.4. Proses Perakitan Filter

1. Karbon aktif tempurung kelapa dimasukkan kedalam cartridge filter hingga padat, lalu tutup rapat
2. Cartridge yang telah berisi karbon aktif tempurung kelapa tersebut di masukkan kedalam housing filter
3. Pasang pipa besi pada jalur in-let dan pipa paralon pada jalur out-let
4. Sambungkan selang high temperature ke pipa besi jalur in-let
5. Sambungkan selang high temperature ke selang pengambilan sampel dari skim tank
6. Pengambilan sampel dilakukan setiap 3 jam dengan pemasangan dilter selama 3 hari
7. Tahap akhir mengukur kadar oil content, turbidity, phosphonate, sulfite, carbon dioxide, dissolved oxygen, pH, total iron, salinity, conductivity, SRB, TDS.

3.4. STUDI LAPANGAN

Pada BOB PT. BSP – Pertamina Hulu yang terletak di Zamrud Area, Kabupaten Siak, Provinsi Riau memiliki *Gathering Station* yang merupakan salah satu unit yang berada pada *Water Cleaning Plant (WCP)* stasiun. Hasil dari *treatment* air produksi tersebut digunakan untuk keperluan injeksi yang akan di salurkan ke sumur injeksi.



Gambar 3. 12 Oil and Water Processing Flow pada Water Cleaning Plant Zamrud Area

3.5. TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analys Zamrud Area, Badan Operasi Bersama Pt. Bumi Siak Pusako-Pertamina Hulu Provinsi Riau. Untuk pemasangan alat di pasang di area Gathering Station, pada selang outlet pengambilan sampel yang terletak antara skimming tank dan balance tank

3.6. JADWAL PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada minggu pertama pada bulan Februari sampai dengan minggu keempat pada bulan Maret.

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Februari 2019				Maret 2020			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan bahan dan alat								
2	Pembuatan Sampel								
3	Pengujian Sampel								
4	Pembuatan Laporan								

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. PENGARUH PENGGUNAAN FILTER KARBON AKTIF TERHADAP AIR PRODUKSI

Pengujian air terproduksi dengan penggunaan filter karbon aktif, pada penelitian ini menggunakan air produksi yang memiliki tingkat turbidity (NTU) sebesar 4.33 dan oil content sebesar 60.31 ppm dan penggunaan karbon aktif dengan ukuran 8 mesh sebanyak 1500 gr.

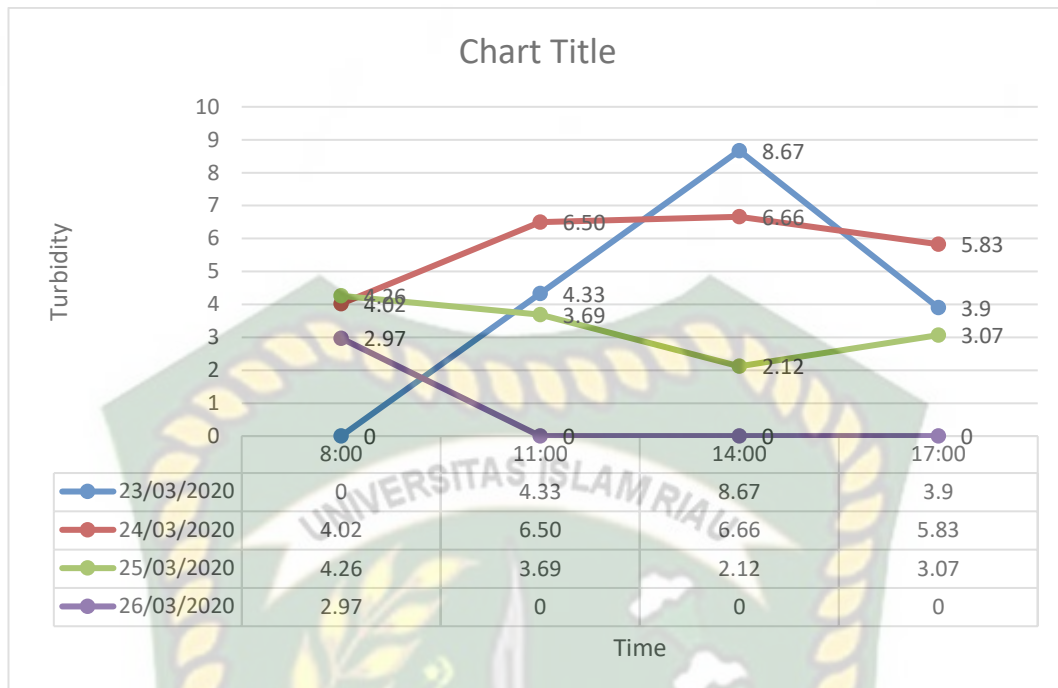
4.1.1. *Turbidity*

Turbidity atau kekeruhan yaitu ukuran yang memanfaatkan efek dari cahaya untuk mengukur kondisi air baku dengan skala *NTU* (*Nephelometrix Turbidity Unit*) atau *JTU* (*Jackson Turbidity Unit*). (Hamuna, Tanjung, Suwito, Maury, & Alianto, 2018)

Tabel 4.1 hasil pengujian *turbidity* antara air produksi tanpa filter dan air produksi menggunakan filter

No	Kekeruhan (<i>NTU</i>)	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	4,65	2,97

Dari hasil pengamatan pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa air produksi menggunakan filter dapat menurunkan kekeruhan yaitu dari 4,65 NTU turun menjadi 2,97 NTU, kekeruhan berkurang 1,68 NTU atau sekitar 36%, penurunan kekeruhan yang terjadi cukup signifikan. Sesuai dengan sifatnya bahwa karbon aktif tempurung kelapa memiliki sifat adsorpsi yang tinggi sehingga penggunaan dari karbon aktif tempurung kelapa sebagai filter memiliki efek yang sangat berpengaruh pada air terproduksi. Adapun hasil yang di dapatkan untuk harian:

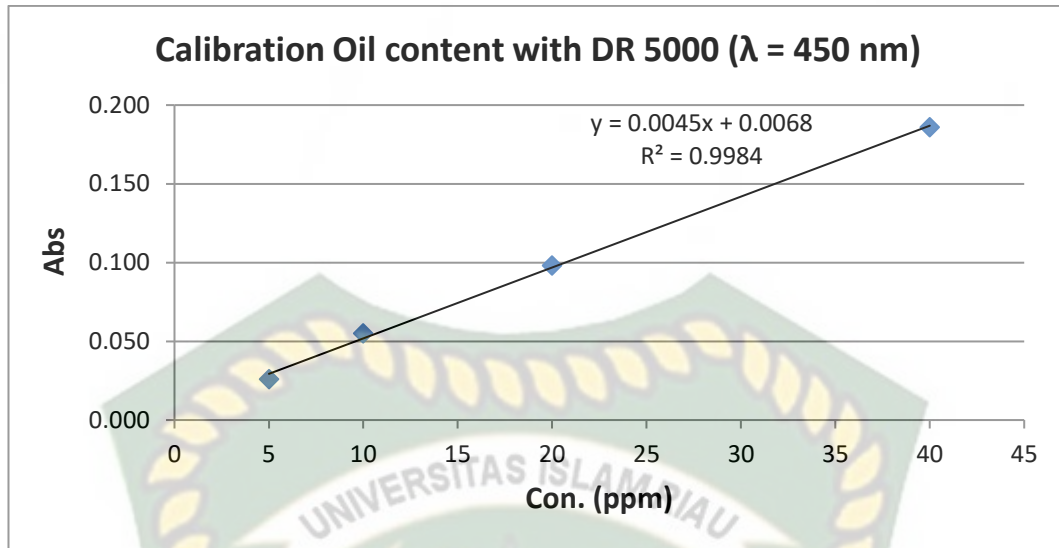


Gambar 4. 1 Grafik *turbidity* selama 3 hari dengan pengambilan sampel 3 jam sekali

Pada gambar 4.1 dapat dilihat hasil pengambilan sampel dalam jangka waktu 3 jam sekali selama 4 hari. Pada hari pertama pemasangan alat, hasil yang didapatkan cukup besar yaitu 8,67, ini terjadi karena pertama kalinya pemasangan alat. Lalu hasil berikutnya yang didapatkan menurun secara perlahan. Tetapi pada tanggal 24-03-2020 jam 14:00, nilai kekeruhannya naik, tetapi tidak setinggi awal pemasangan alat yaitu sebesar 6,66. Untuk selanjutnya hasil yang didapatkan perlahan menurun. Terjadinya naik turun pada hasil kekeruhan pada awal pemasangan karena masih terjadinya pencucian pada filter karbon aktif dan ukuran karbon aktif yang digunakan sebesar 8 mesh.

4. 1. 2. *Oil Content*

Oil content yaitu kandungan minyak yang masih terkandung didalam air (Ramyori, Nedi, & Amin, 2014). Pada penelitian yang dilakukan ini alat yang digunakan adalah spectrophotometer, dimana bertujuan untuk mengetahui kadar minyak yang terkandung dalam air produksi. Hasil yang didapatkan dari alat spectrophotometer memiliki satuan abs dan dikonverikan menjadi ppm dengan konversi $1 \text{ abs} = 221,7407 \text{ ppm}$. Didapatkan konversi tersebut dari grafik berikut ini:



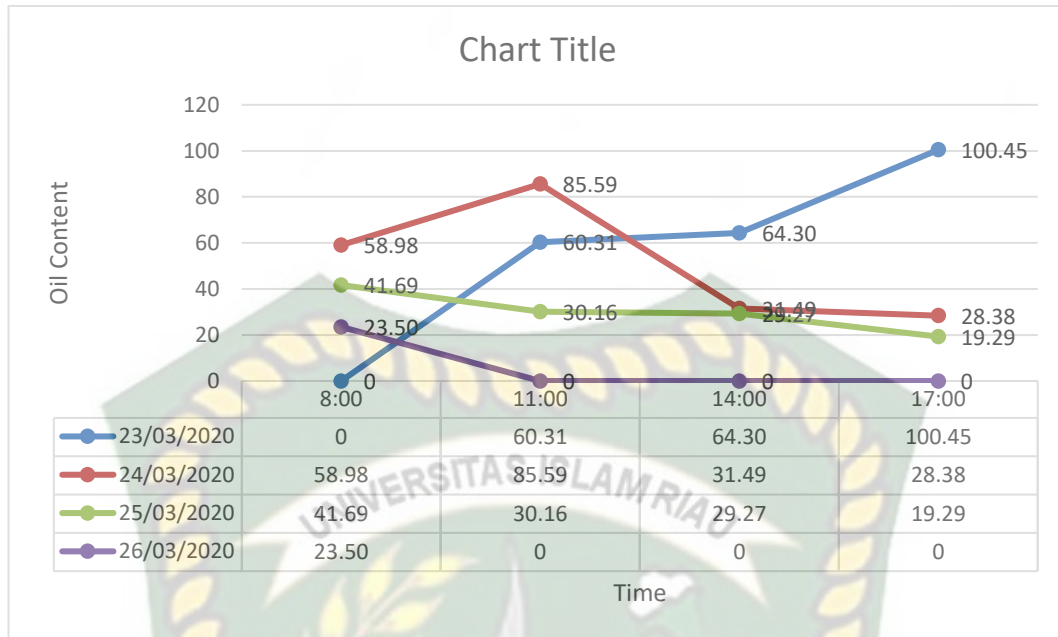
Gambar 4. 2 Calibration Oil Content With DR 5000 ($\lambda = 450$ nm)

Hasil dari pengujian filtrasi menggunakan karbon aktif tempurung kelapa selama tiga hari untuk mengetahui kandungan minyak dari air terproduksi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 2 Hasil pengujian *oil content* antara air produksi tanpa filter dan air produksi yang menggunakan filter

No	<i>Oil Content</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	0.292 abs	0.106 abs
2	64,8 ppm	23,5 ppm

Dapat dilihat pada tabel 4.4 bahwa terjadinya penurunan dari *oil content* selama tiga hari penggunaan filter karbon aktif tempurung kelapa. *Oil content* yang awalnya tanpa menggunakan filter memiliki nilai 64,8 ppm mengalami penurunan setelah menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa sebesar 23,5 ppm. Penurunan yang terjadi sebesar 41,3 ppm, penurunan *oil content* sangat signifikan sekitar 64%. Adapun hasil harian yang didapatkan dengan mengambil sampel tiga jam sekali:



Gambar 4. 3 Grafik *oil content* selama 3 hari dengan pengambilan sampel 3 jam sekali

Dapat dilihat pada grafik diatas, pada hari pertama pemasangan filter mengalami kenaikan hingga mencapai angka 100.45 ppm, tetapi pada hari berikutnya mengalami penurunan terus menerus hingga angka terendah yang dicapai yaitu sebesar 19.29 ppm.

4. 1. 3. *Dissolve Oxygen*

Dissolve Oxygen (DO) yaitu oksigen terlarut yang terkandung di dalam air. DO merupakan salah satu parameter yang penting dalam penentuan kualitas air. Kandung oksigen terlarut minimum adalah 2 ppb dalam keadaan normal dan tidak tercemar dengan senyawa beracun. (Salmin, 2005)

Tabel 4. 3 Hasil pepngujian dissolve oxygen tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	<i>Dissolve Oxygen</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	15 ppb	30 ppb

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai DO yang di dapatkan tanpa menggunakan filter sebesar 15 ppb, kemudian setelah dipasang filter karbon aktif tempurung kelapa nilai yang didapatkan sebesar 30 ppb. Dengan penggunaan filter nilai DO naik secara signifikan sekitar 50%.

4. 1. 4. *Carbon Dioxide*

Carbon Dioxide atau karbon dioksida adalah salah satu gas yang dapat larut dalam air. Pada konsentrasi biasa yang kita temui karbon dioksida tidak berbau, tetapi pada konsentrasi tinggi, karbon dioksida memiliki bau yang tajam dan asam

(Mulyanto & Handayani, 2015). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *carbon dioxide* kit.

Tabel 4. 4 Hasil pengujian carbon dioxide tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	<i>Carbon Dioxide</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	<10 ppm	<10 ppm

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa hasil yang didapatkan untuk carbon dioxide tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa sama-sama bernilai <10 ppm. Dengan adanya penggunaan filter karbon aktif tempurung kelapa tidak ada pengaruh yang di dapatkan karena nilai yang didapatkan sama.

4. 1. 5. *Sulfite*

Pengujian sulfat pada air dan air limbah secara turbidimetri yang mengacu pada SNI 6989.20:2009 mempunyai kisaran kadar 1 mg/L sampai dengan 40 mg/L. Pada pengujian ini ion sulfat dalam suasana asam bereaksi dengan Barium Clorida ($BaCl_2$) membentuk kristal barium sulfat ($BaSO_4$). (Utami, 2017). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah K-9605.

Tabel 4. 5 Hasil pengujian sulfite tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	Sulfite	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	8 ppm	8 ppm

Pada tabel diatas hasil yang didapatkan untuk pengujian *sulfite* tanpa menggunakan filter dengan pengujian menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa memiliki nilai yang sama yaitu 8 ppm. Penggunaan filter karbon aktif tempurung kelapa tidak memberikan pengaruh sama sekali pada pengujian sulfite ini.

4. 1. 6. *Phosponate*

Phosponate merupakan senyawa kimia dalam bentuk ion yang dapat menurunkan kualitas air dan membahayakan kehidupan makhluk hidup. (Ngibad, 2019). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spectrophotometer. Satuan yang di dapatkan yaitu abs. Untuk mengkonversi menjadi ppm maka dikalikan dengan 0,2 karena sampel yang diguankan sebanyak 25 ml dan di kalikan dengan 1,085 karena pada PT. BSP tipe phosponate yang digunakan yaitu HEDPA.

Tabel 4. 6 Hasil pengujian phosponate tanpa menggunakan filter dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa.

No	<i>Phosponate</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter

1	1,42 abs	1,42 abs
2	0,024 ppm	0,024 ppm

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai phosponate yang didapatkan pada pengujian tanpa menggunakan filter dengan pengujian menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa sama-sama bernilai 0,024 ppm. Pada pengujian phosponate ini juga filter karbon aktif tempurung kelapa tidak memberikan pengaruh sama sekali.

4. 1. 7. *Power of Hydrogen (pH)*

pH meter yang digunakan pada penelitian ini dapat menghitung kadar pH, *Salinity*, dan *conductivity*. Konsentrasi ion hydrogen adalah ukuran kualitas dari air ataupun air produksi. Air produksi yang tidak netral akan menyulitkan proses penjernihannya. Untuk mengukur pH air maka menggunakan alat pH meter (Agustira, Lubis, & Jamilah, 2013). Air yang murni memiliki tingkat pH sebesar 7 yang dikatakan netral, sedangkan air yang bersifat asam memiliki tingkat pH >7 dan air yang bersifat basa memiliki tingkat pH <7.

Tabel 4. 7 Hasil pengujian pH tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	pH	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	8.22	8

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil dari pengujian pH tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa mengalami penurunan. Penurunan pH sebesar 0.22, yang mana awalnya bernilai 8,22 dan setelah menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa mengalami penurunan sebesar 8. Dengan nilai yang didapatkan sebesar 8 masih pada keadaan netral.

4. 1. 8. *Salinity*

Salinity yaitu kadar garam yang terlarut di dalam air (Huboyo & Zaman, 2004). Dengan meningkatnya salinitas pada air maka kemampuan air untuk menghantarkan listrik akan meningkat juga. Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk menghitung salinitas yaitu dengan menggunakan pH meter.

Tabel 4. 8 Hasil pengujian *salinity* tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	<i>Salinity</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	6,7 mg/L	4,2 mg/L

Pada tabel diatas hasil yang didapatkan untuk *salinity* tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa mengalami penurunan yang awalnya sebesar 6,7 mengalami penurunan sebesar 4,2. Dengan berkurangnya salinitas air tersebut sebesar 2,5 mg/L maka kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik akan menurun.

4. 1. 9. *Conductivity*

Conductivity adalah kemampuan air ataupun air terproduksi untuk melewati aliran listrik. Apabila kandungan garam yang terlarut dalam air tinggi maka nilai daya hantar listrik juga akan semakin tinggi (Khairunnas & Gusman, 2018). Alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat *conductivity* pada penelitian ini adalah pH meter.

Tabel 4. 9 Hasil pengujian *conductivity* tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	<i>Conductivity</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	11,82 $\mu\text{S/cm}$	7,64 $\mu\text{S/cm}$

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa hasil dari *conductivity* tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa mengalami penurunan yang awalnya sebesar 11,82 turun menjadi 7,64. Dengan adanya penurunan tingkat *conductivity* maka penggunaan filter karbon aktif tempurung kelapa dapat dikatakan berhasil.

4. 1. 10. *Total Iron*

Total iron yaitu kandungan logam Besi dalam air ataupun air terproduksi. Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 bahwa kadar maksimum yang di perbolehkan untuk kandungan besi adalah sebesar 0,3 mg/L.

Tabel 4. 10 Hasil pengujian total iron tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	<i>Total Iron</i>	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	0,04 ppm	0,02 ppm

Pada tabel di atas hasil yang di dapatkan untuk total iron tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa mengalami penurunan sebesar 0,02 ppm, yang awalnya sebesar 0,04 ppm turun Ketika menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa sebesar 0,02 ppm. Maka hasil yang didapatkan sudah memenuhi peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

4. 1. 11. *Sulfat Reducing Bacteria (SRB)*

Sulfat reducing bacteria (SRB) merupakan bakteri anaerob dan hasil akhir oksidasinya menghasilkan asam sulfida (H_2S) yang menyebabkan air berubah warna menjadi kehitaman. Alat yang digunakan pada pengujian ini yaitu oven dan botol SRB. Air produksi di masukkan kedalam botol SRB lalu di masukkan ke dalam oven dengan suhu 75°C dan tunggu hingga 5 hari.

Tabel 4. 11 Hasil pengujian SRB tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	SRB	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	10	10

Pada tabel di atas hasil SRB yang di dapatkan antara tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa tidak ada perubahan sama-sama bernilai 10. Air produksi yang menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa tidak memberikan rekasi. Hasil tersebut membuktikan bahwa air terproduksi tersebut memiliki kualitas yang bagus dan bakteri yang tumbuh akan semakin lama.

4. 1. 12. *Total Dissolved Solid (TDS)*

Kandungan material padatan yang terkandung dalam air produksi dapat diukur berdasarkan padatan terlarut total (*Total Dissolved Solid (TDS)*). TDS mengandung berbagai zat terlarut (zat organik, anorganik, dan material lainnya) yang memiliki diameter $<10^{-3}$ μm yang terdapat pada air produksi (Hidayat, Suprianto, & Dewi, 2016).

Tabel 4. 12 Hasil pengujian TDS tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa

No	TDS	
	Tanpa filter	Menggunakan filter
1	6,52 mg/L	4,09 mg/L

Pada tabel diatas hasil yang didapatkan untuk tingkat TDS tanpa menggunakan filter dan dengan menggunakan filter karbon aktif tempurung kelapa mengalami penurunan, yang awalnya sebesar 6,52 mg/L turun menjadi 4,09 mg/L. Ini menunjukkan bahwa karbon aktif tempurung kelapa dapat dikatakan berhasil untuk menurunkan tingkat TDS pada air produksi.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. KESIMPULAN

1. Penggunaan tempurung kelapa untuk dijadikan karbon aktif dengan aktivasi menggunakan HCl 15% sangat efisien karena dapat menurunkan kandungan minyak sebanyak 64% dan menurunkan kekeruhan sebesar 36% pada air terproduksi.
2. Dari penggunaan filter karbon aktif tempurung kelapa dapat mengurangi *oil content* dari 64,8 ppm turun menjadi 23,5 ppm, lalu tingkat *turbidity* yang awalnya 4,65 turun menjadi 2,97, tingkat *Dissolve Oxygen* yang awalnya 15 ppb menjadi 30 ppb, tingkat *carbon dioxide* yang tidak mengalami perubahan sebesar <10 ppm, lalu tingkat *sulfite* yang juga tidak mengalami perubahan sebesar 8 ppm, lalu kadar pH yang awalnya 8,22 menjadi 8, *salinity* yang awalnya 6,7 menjadi 4,2, lalu tingkat *conductivity* yang awalnya sebesar 11,82 menjadi 7,64, serta tingkat *total iron* yang awalnya sebesar 0,04 ppm menurun menjadi 0,02 ppm.

5.2. SARAN

Adapun saran yang dapat penulis berikan yaitu pengujian adsorpsi menggunakan tempurung kelapa yang dijadikan *graphine oxide*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemo, A. A., Adeoye, I. O., & Bello, O. solomon. (2013). *Metal organic frameworks as adsorbents for dye adsorption : overview , prospects and future challenges*. (March 2013), 37–41.
- Agustira, R., Lubis, K. S., & Jamilah. (2013). KAJIAN KARAKTERISTIK KIMIA AIR, FISIKA AIR DAN DEBIT SUNGAI PADA KAWASAN DAS PADANG AKIBAT PEPMBUANGAN LIMBAH TAPIOKA. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 615–625.
- Aminah, S. (2015). *Studi Literatur dalam Pengolahan Limbah dengan Lumpur Aktif dan Karbon Aktif*.
- Andarani, P., & Rezagama, A. (2015). ANALISIS PENGOLAHAN AIR TERPRODUKSI DI WATER TREATING PLANT PERUSAHAAN EKSPLOITASI MINYAK BUMI (STUDI KASUS : PT XYZ). 12(2), 78–85.
- Çakmakc, M., Kayaalp, N., & Koyuncu, I. (2008). *Desalination of produced water from oil production fields by membrane processes*. 222, 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2007.01.147>
- Dahlan, M. H., Siregar, H. P., & Yusra, M. (2013). DAPAT MEMURNIKAN MINYAK JELANTAH. 19(3), 44–53.
- Erfando, T., Khalid, I., & Safitri, R. (2019). Studi Laboratorium Pembuatan Demulsifier dari Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Kelapa dan Lemon untuk Minyak Bumi pada Lapangan x di Provinsi Riau. *JURNAL UNDIP*, 40(2), 129–135. <https://doi.org/10.14710/teknik.v40n2.23656>
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. ., Suwito, Maury, H. K., & Alianto. (2018). *Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre , Jayapura*. 16(1), 35–43. <https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43>
- Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016). PENENTUAN KANDUNGAN ZAT PADAT (TOTAL DISSOLVE SOLID DAN TOTAL SUSPENDED SOLID) DI PERAIRAN TELUK LAMPUNG. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 1(01), 36–45.
- Huboyo, H. S., & Zaman, B. (2004). Analisis sebaran temperatur dan salinitas air limbah pltu-pltgu berdasarkan sistem pemetaan spasial (studi kasus : pltu-pltgu tambak lorok semarang). *Jurnal Undip*, 40–45.
- Ibrahim, Martin, A., & Nasrudin. (2014). PEMBUATAN KARAKTERISASI KARBON AKTIF BERBAHAN DASAR CANGKANG SAWIT DENGAN METODE AKTIVASI FISIKA MENGGUNAKAN ROTARY AUTOCLAVE. *Jom FTEKNIK*, 1(2), 1–11.
- Khairunnas, & Gusman, M. (2018). Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas , Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 3(4), 1751–1760.
- Komariah, L. N., Ahdiat, S., & Sari, N. D. (2013). PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG MANIS (ZEA MAYS SACCHARATA SURT) DAN APLIKASINYA PADA PEMURNIAN AIR RAWA. 19(3), 1–8.
- Lempang, M. (2014). Pembuatan Dan Kegunaan Arang Aktif. *Info Teknis EBONI*, 11(2), 65–80.
- Lestari, R. S. D., Sari, D. kartika, Rosmadiana, A., & Dwiper mata, B. (2016).

- PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA DENGAN AKTIVATOR ASAM FOSFAT SERTA APLIKASINYA PADA PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS. 12(3), 419–430.*
- Mizwar, A., & Diena, N. N. F. (2012). *PENYISIHAN WARNA PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI SASIRANGAN DENGAN ADSORPSI KARBON AKTIF. 13(1), 11–16.*
- Mulyanto, A., & Handayani, T. (2015). *FIKSASI EMISI KARBON DIOKSIDA DENGAN KULTIVASI MIKROALGA MENGGUNAKAN NUTRISI DARI AIR LIMBAH INDUSTRI SUSU. Balai Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, 13–22.*
- Ngibad, K. (2019). *ANALISIS KADAR FOSFAT DALAM AIR SUNGAI NGELOM KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR. J. Pijar MIPA, 14(3), 197–201.*
- Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoellah, M., Putri, E. M. M., Kimia, J. T., & Industri, F. T. (2013). *PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI ARANG TEMPURUNG KELAPA DENGAN AKTIVATOR $ZnCl_2$ DAN Na_2CO_3 SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENGURANGI KADAR FENOL DALAM AIR LIMBAH. 2(1).*
- Ramyori, F., Nedi, S., & Amin, B. (2014). *The content analysis of oil in coastal water and sediments of suir river estuary of meranti islands. Science, (2001).*
- Rayadi, I. T. (2015). *Pemanfaatan Air di Industri Perminyakan Pemanfaatan Air di Industri Perminyakan. (December), 0–13.*
- Robinson, D. (2010). *Water treatment in oil and gas production – does it matter? Filtration & Separation, 47(1), 14–18. https://doi.org/10.1016/S0015-1882(10)70032-X*
- Salmin. (2005). *OKSIGEN TERLARUT (DO) DAN KEBUTUHAN OKSIGEN BIOLOGI (BOD) SEBAGAI SALAH SATU INDIKATOR UNTUK MENENTUKAN. Oseana, XXX(3), 21–26.*
- Suhartana. (2018). *PEMANFAATAN TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN BAKU ARANG AKTIF DAN APLIKASINYA UNTUK PENJERNIHAN AIR SUMUR DI DESA BELOR KECAMATAN NGARINGAN KABUPATEN GROBOGAN. Momentum, 3(2), 10–15.*
- Tamado, D., Budi, E., Wirawan, R., Dwi, H., Tyaswuri, A., Sulistiani, E., ... Mesin, J. T. (2013). *Sifat Termal Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa.*
- Utami, A. R. (2017). *Verifikasi Metode Pengujian Sulfat Dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989 . 20 : 2009. JURNAL TEKNOLOGI PROSES DAN INOVASI INDUSTRI, 2(1).*
- Zeineddin, T. S. (2017). *WATER TREATMENT ON THE TEMPA ROSSA PROJECT.*