

**ANALISIS PENGARUH KARBON AKTIF SABUT PINANG
BULAWAN DENGAN AKTIVATOR H₃PO₄ DALAM
PENYERAPAN MINYAK YANG TERKANDUNG
PADA LIMBAH AIR PRODUKSI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan guna penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik
Perminyakan*

Oleh

ARDI PRATAMA SAPUTRA

133210534



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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Ardi Pratama Saputra
NPM : 133210534
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Karbon Aktif Sabut Pinang Bulawan Dengan Aktivator H_3PO_4 Dalam Penyerapan Minyak Yang Terkandung Pada Limbah Air Produksi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Novrianti, ST., MT. ()
Penguji : Novia Rita, ST., MT. ()
Penguji : Idham Khalid, ST., MT. ()
Ditetapkan di : Pekanbaru
Tanggal : 04-11-2020

Disahkan oleh:

**KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK PERMINYAKAN**

**DOSEN PEMBIMBING
MAHASISWA**

Novia Rita, ST.,MT

Novrianti, ST.,MT

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan karya saya sendiri dan semua sumber yang tercantum di dalamnya 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, 04 November 2020

ARDI PRATAMA SAPUTRA

133210534



KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala karena atas Rahmat dan limpahan ilmu dari-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 banyak pihak yang telah memberikan ilmu serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Tanpa bantuan dari mereka sangat terasa sulit untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Novrianti, ST. MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ketua dan Sekretaris Prodi serta dosen-dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
3. Orang tua yang tidak mungkin mampu saya membalas jasa mereka. Adik-adik dan keluarga yang memberikan dukungan baik secara material maupun moral.
4. Semua teman dan sahabatsaya, terutama Muhammad Khoirul Anwar, Muchty Advant, Ridha Dwifha Wilyandra dan Rasiman, serta senior dan junior perkuliahan yang tak mampu saya sebutkan satu persatu.

Seiring do'a, semoga Allah memberikan balasan dan nikmat atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini. Semogaskripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama dibidang Teknik Perminyakan.

Pekanbaru, 04 November 2020

(ARDI PRATAMA SAPUTRA)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1 LATAR BELAKANG.....	13
1.2 TUJUAN PENELITIAN	15
1.3 MANFAAT PENELITIAN	15
1.4 BATASAN MASALAH.....	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1 AIR PRODUKSI (<i>PRODUCED WATER</i>)	17
2.2 <i>OIL REMOVAL FILTER (ORF)</i>	18
2.3 SABUT PINANG	19
2.4 KARBON AKTIF	20
2.5 PENELITIAN TERDAHULU	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	23
3.2 SKEMA TAHAP PENELITIAN.....	24
3.3 JENIS DAN METODE PENELITIAN.....	25
3.4 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN	25
3.4.1Bahan Penelitian	25

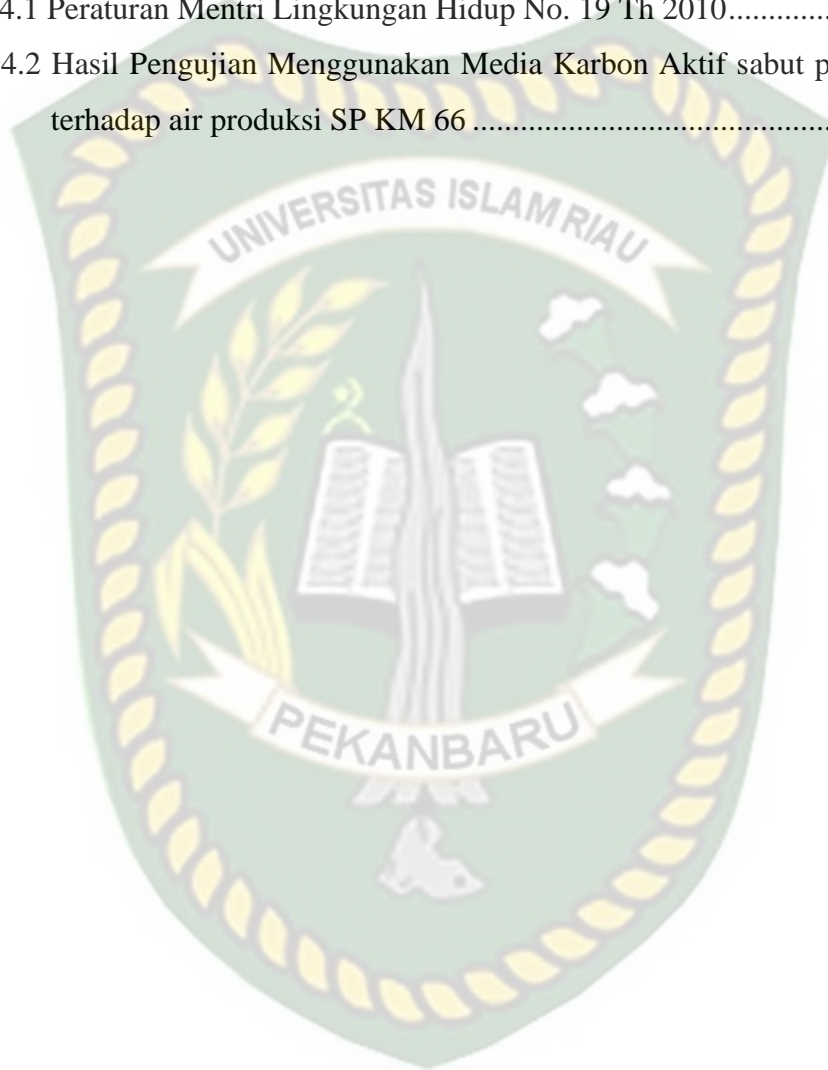
3.4.2 Alat	27
3.5 PROSEDUR PENELITIAN.....	31
3.5.1 Pembuatan Karbon Aktif Dari Sabut Pinang	31
1. Proses penyaringan	32
2. Pengujian Kandungan TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>) dengan TDS meter	32
3. Pengujian <i>Turbidity</i> Dengan <i>Turbidimeter</i>	33
3.5.2 Proses Pengujian Kandungan Minyak Menggunakan Metode Gravimetri	35
3.5.3 Proses Pengujian kandungan pH air dengan Menggunakan Alat Ph Meter	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Karbon Aktif Sabut Pinang (<i>Areca Catechu</i>)	37
4.2 Pengujian Media Filter Karbon Aktif Sabut Pinang Terhadap Air Produksi Lapangan SP KM 66.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 KESIMPULAN	45
5.2 SARAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sabut Pinang	20
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i>	24
Gambar 3.2 Sabut Pinang	25
Gambar 3.3 Air Formasi Dari Pt. Elnusa Prabumulih Lapangan Sp Km 66.....	26
Gambar 3.4 H_3PO_4	26
Gambar 3.5 Aquades	27
Gambar 3.6 Oven.....	27
Gambar 3.7 Blender.....	28
Gambar 3.8 <i>Sieve Shaker</i>	28
Gambar 3.9 Unit Filtrasi.....	29
Gambar 3.10 <i>Turbidity Meter</i>	29
Gambar 3.11 Tds Meter.....	30
Gambar 3.12 Ph Meter	30
Gambar 3.13 Alat Uji Gravimetri.....	31
Gambar 4.1 Pinang Tua Dan Sabut Pinang Tua.....	37
Gambar 4.2 Pinang Karbonasi, Hasil Sieve 100 Mesh.....	38
Gambar 4.3 Cairan Yang Dicampur Larutan Iodine Hasil Penyaringan.....	39
Gambar 4.4 Proses Filtrasi	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jadwal Penelitian tugas Akhir.....	23
Tabel 4.1 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Th 2010.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Menggunakan Media Karbon Aktif sabut pinang bulawan terhadap air produksi SP KM 66	42



DAFTAR SINGKATAN

Ppm	<i>Parts per million</i>
TDS	<i>Total Dissolve Solid</i>
NTU	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
n	Efisiensi
C_{inlet}	Konsentrasi di <i>Inlet</i>
C_{outlet}	Konsentrasi di <i>Outlet</i>



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Perhitungan Efisiensi



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

**ANALISIS PENGARUH KARBON AKTIF SABUT PINANG BULAWAN
DENGAN AKTIVATOR H₃PO₄ DALAM PENYERAPAN MINYAK
YANG TERKANDUNG PADA LIMBAH AIR PRODUKSI**

ARDI PRATAMA SAPUTRA

133210534

ABSTRAK

Peningkatan produksi minyak bumi selalu diiringi dengan peningkatan jumlah air terproduksi pada suatu sumur. Air produksi tidak boleh langsung di distribusikan ke area *groundpit*, air produksi harus dipisahkan terlebih dahulu dari parameter yang mencemari lingkungan seperti nilai *total dissolved solid* (TDS) dan *turbidity* agar sesuai dengan Permen LH 2010. Limbah air produksi lapangan SP KM 66 prabumulih belum memenuhi standar Permen LH 2010 karena nilai *Total Dissolved Solid* air formasi 4971 ppm, dan *turbidity* 61 NTU sehingga perlu dilakukan filtrasi. Salah satu cara mengurangi nilai TDS dan *turbidity* air produksi adalah melalui metode filtrasi dengan memanfaatkan karbon aktif. Sabut pinang bulawan yang memiliki potensi karbon aktif yang cukup tinggi apabila diberi aktivator H₃PO₄ digunakan pada penelitian. Proses pengaktifan karbon aktif sabut pinang Bulawan dimulai dengan dehidrasi dengan menjemur sabut pinang dibawah terik matahari selama 10 hari untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada sabut pinang Bulawan, kemudian proses karbonasi dengan suhu 400°C dan dihaluskan untuk di *sieve* 100 mesh sebelum di aktivasi dengan larutan H₃PO₄ 10% selama 24 jam. Proses filtrasi dilakukan dengan menggunakan tabung vertikal yang didalamnya diberi sekat untuk media filter yang kemudian dialirkan air produksi. Air hasil dari proses filtrasi diuji nilai TDS dan *turbidity*nya di laboratorium unit pelayanan teknis (UPT) Provinsi Riau. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil penurunan nilai kandungan *Total Dissolved Solid* dengan nilai awal 4971 ppm, menjadi 2,34 ppm dengan nilai efisiensi 99,95 %, dan Nilai *Turbidity* dengan nilai awal 61,00 NTU menjadi 11,70 NTU dengan nilai efisiensi 80,81 %.

Kata kunci: filter, karbon aktif, sabut pinang, air produksi, aktivator H₃PO₄.

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ACTIVE CARBON BUCKET BULAWAN
WITH H₃PO₄ ACTIVATOR IN OIL APPLICATION CONTAINED IN
PRODUCTION WATER WASTE**

ARDI PRATAMA SAPUTRA

133210534

ABSTRACT

The increase in petroleum production is always accompanied by an increase in the amount of water produced in a well. Production water must not be distributed directly to the groundpit area, production water must first be separated from parameters that pollute the environment such as the value of total dissolved solid (TDS) and turbidity according to the 2010 Minister of Environment and Forestry Regulation. Water waste produced by the SP KM 66 prabumulih field has not met the standards of the Ministry of Environment and Forestry Regulation. 2010 because the value of Total Dissolved Solid formation water was 4971 ppm, and turbidity 61 NTU, so it was necessary to do filtration. One way to reduce the TDS value and turbidity of production water is through the filtration method by utilizing activated carbon. Bulawan areca nut which has a high potential of activated carbon when given the activator H₃PO₄ was used in this study. The activation process of Bulawan areca nut activated carbon begins with dehydration by drying the areca nut under the hot sun for 10 days to reduce the moisture content contained in the Bulawan areca nut, then the carbonation process with a temperature of 400 °C and smoothed to sieve 100 mesh before activation with H₃PO₄ solution. 10% for 24 hours. The filtration process is carried out by using a vertical tube inside which is given a screen for the filter media which then flows the production water. The water from the filtration process was tested for the TDS value and turbidity in the laboratory of the technical service unit (UPT) of Riau Province. Based on the results of the research that was done, the results showed a decrease in the value of Total Dissolved Solid content with an initial value of 4971 ppm, to 2.34 ppm with an efficiency value of 99.95%. , and the Turbidity Value with an initial value of 61.00 NTU to 11.70 NTU with an efficiency value of 80.81%.

Keywords: filter, activated carbon, areca nut, production water, activator H₃PO₄.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pesatnya perkembangan industri migas menyebabkan semakin banyaknya limbah produksi yang dihasilkan. Limbah yang berasal dari pemisahan *crude oil* harus diolah terlebih dahulu supaya komponen limbah dapat dikurangi atau dihilangkan, sehingga dampak negatif dapat diminimalisasi. Polutan industri minyak bumi akan menyebabkan terancamnya kehidupan biota pada lingkungan. Polutan ini mengandung senyawa hidrokarbon alifatik dan aromatik yang mempunyai berat molekul rendah sampai tinggi (Nurhayati, 2010).

Tujuan utama dari pengolahan air produksi adalah untuk menyisihkan minyak, lemak, zat organik terlarut, menyisihkan *suspended solids* dan menyisihkan gas terlarut serta menurunkan kesadahan (Fakhrul-Razi et al., 2009). Acuan dari proses pembuangan ini adalah PERMEN LH No. 19 Tahun 2010 tentang Persyaratan dan Tata Cara Pengolahan Air Limbah bagi Usaha atau Kegiatan Hulu Minyak dan Gas serta Panas Bumi dan PERMEN LH No. 19 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi dengan nilai standar yang telah ditetapkan yaitu minyak dan lemak 25 mg/L, pH 6-9, $TDS < 4000$ ppm, dan *Turbidity* 25 NTU. Air produksi lapangan minyak (SP KM66) belum memenuhi standar dari PerMen LH No 19 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah Minyak Dan Gas Republik Indonesia. Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2010).

Metode yang efektif untuk proses pengolahan limbah dari air produksi adalah metode filtrasi. Menurut (Teddy hartuno, Udiantoro, 2014) filtrasi adalah proses pengolahan air secara fisik untuk menghilangkan partikel terdispersi dalam air dengan melewatkan air tersebut melalui media berpori dengan ketebalan dan diameter tertentu. Adapun media yang digunakan dalam proses filtrasi antara lain pasir, kerikil, dan karbon aktif. Pemilihan karbon aktif sebagai media utama dalam proses filtrasi karena

memiliki sifat kimia dan fisika yang mampu menyerap zat organik maupun anorganik (Mifbakhuddin, 2010).

Dengan proses fitrasi dapat menurunkan unsur pencemaran fisik, kimia, dan biologi yang menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Media alternatif berbahan dasar karbon aktif dapat dipergunakan sebagai media filtrasi. Menurut (Hartuno, Udiantoro, & Agustina, 2014) Karbon aktif dapat digunakan sebagai filter karena memiliki sejumlah sifat kimia maupun fisika yang mampu menyerap zat organik maupun anorganik, serta dapat berlaku sebagai penukar kation dan sebagai reaksi.

Pada penelitian ini penggunaan karbon aktif berbahan dasar dari sabut pinang digunakan dimana pinang merupakan jenis tanaman yang sudah dikenal luas oleh masyarakat di Indonesia. Tanaman pinang termasuk salah satu jenis palma yang belum banyak dikembangkan pemanfaatannya dibandingkan tanaman jenis lainya (Sitanggang et al., 2017). Selama ini belum ada pemanfaatan yang optimal terhadap sabut buah pinang, hal ini dilihat dari banyaknya sabut buah pinang yang berserakan dan dibakar disekitar tempat pengelolaan buah pinang (Wahyu Rahmadani, 2019). Sejauh ini sabut buah pinang hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kuas gambar atau kuas alis mata. Kandungan senyawa kimia dalam sabut buah pinang adalah selulosa (35-65,8%), *lignin* (13-26%) dan abu (4,4%). Besarnya kandungan selulosa yang terdapat dalam sabut buah pinang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan arang aktif (T Ariful Amri, 2017). Pemilihan bahan dasar sabut pinang untuk dijadikan karbon aktif pada penelitian ini mengacu pada hasil penelitian (Trivania Sitanggang, 2017) mengatakan bahwa sabut pinang dapat dijadikan sebagai salah satu bahan baku alternatif karbon aktif dengan menggunakan aktivator H_3PO_4 , yang mana dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa karbon aktif dari sabut pinang menggunakan suhu karbonasi $400^\circ C$ menghasilkan luas permukaan karbon aktif $550,36 \text{ m}^2/g$ dengan catatan menggunakan konsentrasi molekul sebesar 1,5 M dan perbandingan berat antara karbon aktif dan larutan H_3PO_4 adalah 92,5% : 7,5%.

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti pemanfaatan sabut pinang sebagai karbon aktif yang digunakan sebagai *filter* alternatif dalam pemurnian air produksi. Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penanganan limbah air formasi yang ada pada *gathering station* yang masih mengandung minyak, agar pencemaran lingkungan dapat ditanggulangi sebaik mungkin.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

1. Menentukan daya serap karbon aktif sabut pinang terhadap nilai *Total Dissolve Solid (TDS)*, *Turbidity* minyak dan lemak, dan pH pada air produksi lapangan SP KM 66 PT Elnusa Prabumulih.
2. Analisis tingkat keberhasilan penggunaan karbon aktif sabut pinang terhadap nilai *Total Dissolve Solid (TDS)*, *Turbidity*, Minyak dan lemak, dan pH pada air produksi lapangan SP KM 66PT Elnusa Prabumulih.

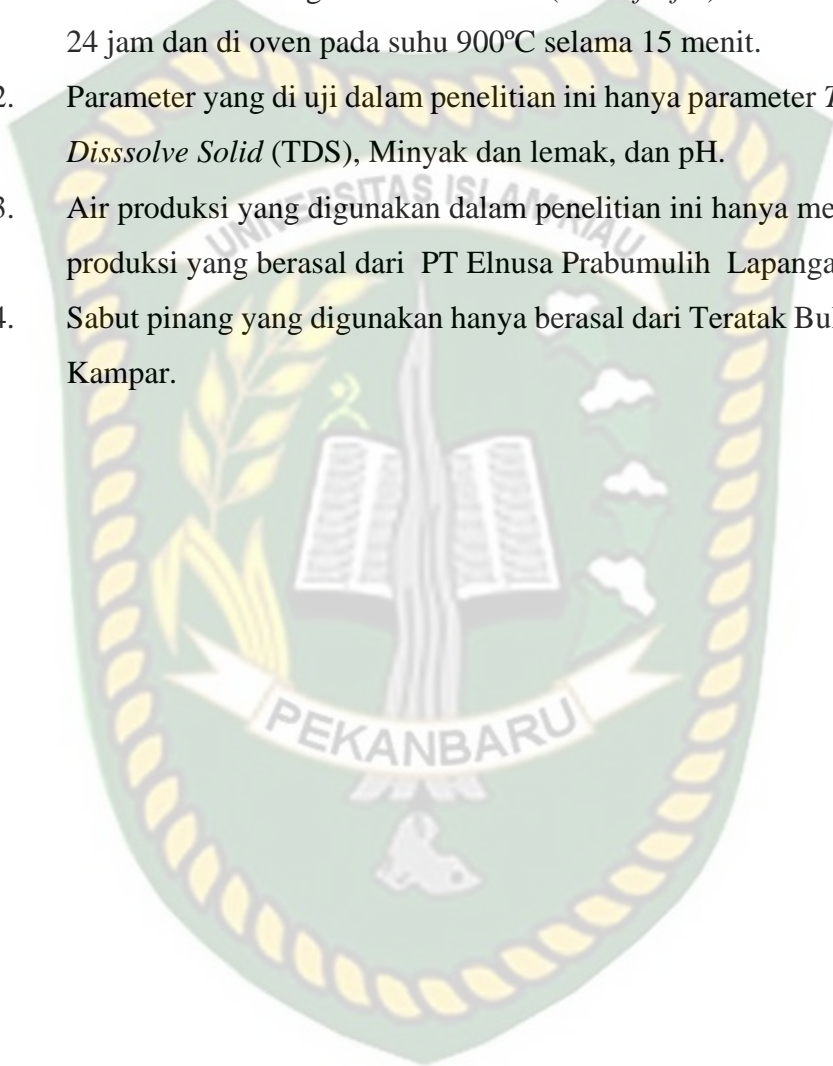
1.3 MANFAAT PENELITIAN

1. Mengetahui prinsip kerja *Oil Removal Filter (ORF)* yang ada di *gathering station*.
2. Untuk dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu dalam perminyakan terutama tentang filtrasi limbah air formasi.
3. Untuk menjadi referensi terutama bagi mahasiswa/i Universitas Islam Riau.

1.4 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini tidak keluar dari tujuan yang diharapkan, maka penelitian ini hanya membahas mengenai hal berikut :

1. Proses pembuatan Karbon aktif dari sabut pinang menggunakan metode aktivasi kimia dengan larutan H_3PO_4 (*asam fosfat*) 10 % direndam selama 24 jam dan di oven pada suhu $900^\circ C$ selama 15 menit.
2. Parameter yang di uji dalam penelitian ini hanya parameter *Turbidity*, *Total Dissolve Solid* (TDS), Minyak dan lemak, dan pH.
3. Air produksi yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan air produksi yang berasal dari PT Elnusa Prabumulih Lapangan KM 66.
4. Sabut pinang yang digunakan hanya berasal dari Teratak Buluh Kabupaten Kampar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)(Q.S Ar- Rum Ayat 41).

2.1 AIR PRODUKSI (*PRODUCED WATER*)

Salah satu hasil dari kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi (migas) yang ikut terproduksi kepermukaan ialah air produksi yang memiliki potensi merusak dan mencemarkan lingkungan apabila tidak dilakukan penanganan dan *treatment* sebelum dibuang ke lingkungan. Air produksi ialah produk sampingan yang ikut terproduksi kepermukaan pada saat pengambilan minyak bumi, termasuk didalamnya air formasi, air injeksi dan bahan kimia yang ditambahkan pada proses pengeboran. Volume dari air produksi dapat mencapai 80% dari total produksi minyak dan gas bumi yang dikategorikan kedalam limbah dengan kondisi pH bervariasi sesuai karakteristik lapangan masing-masing (Tri Partuti, 2014).

Senyawa atau padatan terlarut total (*Total Dissolved Solid, TDS*) yang terkandung pada air produksi berkisar >4000 ppm, yang didalamnya didominasi oleh ion-ion klorida dan natrium. Pada kegiatan industri migas di *on-shore* (darat), air produksi dengan nilai TDS tinggi apabila dibuang langsung ke lingkungan atau ke sungai dapat menimbulkan berbagai masalah bagi kehidupan hewan atau biota lainnya, juga dapat menimbulkan korosi pada pipa logam yang ada. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengolahan kualitas dari air produksi dan pengendalian pencemaran air disebutkan bahwa konsentrasi maksimal dari residu terlarut (TDS) yang dianjurkan adalah < 4.000 ppm (Tri Partuti, 2014).

Air produksi ini membutuhkan penanganan khusus sebelum akhirnya nanti dibuang ke lingkungan karena air produksi memiliki sifat-sifat yang mirip dengan

senyawa lainnya yang ada pada formasi karena air produksi mengalami kontak langsung dalam waktu yang cukup lama dibawah permukaan bumi. Karakteristik kandungan air produksi berbeda-beda tergantung pada jenis hidrokarbon dan letak geografisnya. Menurut (Ariyanto, 2007) ada beberapa karakteristik yang menjadi fokus perhatian zat yang terkandung pada air produksi yang memerlukan perhatian khusus seperti, kandungan garam, kandungan minyak dan lemak, kandungan senyawa organik dan anorganik, kandungan aditif yang digunakan pada saat proses pemboran ataupun proses produksi. Oleh sebab itu kandungan zat-zat yang terlarut pada air produksi harus dilakukan penanganan khusus agar tidak merusak lingkungan dan biota sekitarnya. Dan apabila air digunakan pada proses injeksi kembali ke formasi sebagai *water drive mechanism* maka air produksi tidak mencemari air tanah yang pH air tanah masih netral (Hayes Arthur, 2004).

2.2 OIL REMOVAL FILTER (ORF)

Oil Removal Filter (ORF) berfungsi sebagai mediapenyaringan terakhir dari air yang masih mengandung minyak dan kotoran dari MFU (*Mechanical Flootation Unit*). MFU adalah unit mekanis yang memisahkan minyak dan padatan dari air kotor dengan cara agitasi, penginjeksian bahan kimia, dan udara sehingga minyak dan kotoran dapat terapung ke permukaan untuk diskim, ditampung atau dialirkan ke pembuangan. Tujuan utama pengolahan air produksi adalah untuk memisahkan minyak dan lemak, zat organik terlarut, *suspend solid*, dan menurunkan kesadahan. Pada bagian ORF ini ada 2 jenis filter yang digunakan yaitu horizontal dan vertikal multimedia. Media yang digunakan pada ORF horizontal adalah pasir, yaitu jenis garnet dan antrasit, sedangkan media yang digunakan pada ORF vertikal adalah kacang-kacangan yaitu pecahan *shell* dan *walnut*. Menurut parameter operasional ORF dalam prosedur operasi standar, kandungan minyak sebelum masuk ke filter maksimal 5 ppm, sedangkan di *outlet* filter harus kurang dari 1 ppm (Andarani & Rezagama, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rawlins, 2018) *Nutshell filter* terdiri dari kulit kacang kenari (*walnut shell*) dengan butiran halus digunakan sebagai *Oil*

Removal Filter untuk pemisah air dengan minyak. Penelitian ini menguji *filter* dari kulit kacang kenari untuk menentukan batas *fluks* dalam operasi (*flow rate per unit area*) yang cocok untuk pemisahan minyak dan air secara optimal. Dengan target efisiensi kurang dari 5 ppm kandungan minyak ketika telah dilakukan *treatment*.

2.3 SABUT PINANG

Pinang merupakan salahsatu tanaman yang sudah dikenal luas oleh masyarakat indonesia. Pinang termasuk jenis tanaman palma yang terdapat hampir diseluruh wilayah Indonesia sampai saat ini sentral tanaman pinang di Indonesia ada di pulau Sumatera dan Kalimantan, provinsi Riau termasuk salah-satu provinsi penghasil pinang terbesar di Indonesia. Berdasarkan data yang didapat dari Direktorat Pengembangan Potensi Daerah BKPM Republik Indonesia, produksi dari pinang di provinsi Riau pada tahun 2013 berkisar 8,762 ton. Pusat perkebunan pinang di provinsi Riau sendiri berada di Kabupaten Indragiri Hilir. Di daerah ini, semua jenis tanaman palma tumbuh dengan subur termasuknya adalah pinang. Selain di Indragiri Hilir, tanaman pinang juga sangat banyak dijumpai di kota Pekanbaru yang merupakan ibukota Provinsi Riau (Itnawita, 2017).

Secara kimia sabut buah pinang mengandung flavonoid, alkaloid, hemiselulosa, selulosa, dan pektin (intan, 2017). Menurut Panjaitan (2008), sabut pinang mengandung selulosa yang terbilang tinggi. Kandungan selulosa dalam sabut pinang mencapai 70,2 %, adanya kandungan selulosa pada sabut pinang tersebut diduga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon untuk pembuatan arang aktif yang digunakan sebagai adsorben. Pada penelitian ini digunakan aktivator H_3PO_4 Hal ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Intan, 2017) yang memanfaatkan aktivator H_3PO_4 dalam pembuatan arang aktif dari sabut pinang tersebut. maka dilakukan karakterisasi arang aktif sabut pinang berdasarkan adsorpsi arang aktif SNI-06-3730-1995 dengan mengetahui kandungan abu, kandungan air, daya serap terhadap iodium dan daya serap terhadap metilen biru.



Gambar 2. 1 Sabut pinang

Sumber: (Intan Syahbanu, 2017).

Sabut pinang merupakan satu jenis limbah pertanian yang belum pernah dikaji pemanfaatannya sebagai karbon aktif media absorpsi air produksi minyak bumi. Pada penelitian ini dibuat karbon aktif dari bahan dasar sabut pinang untuk digunakan sebagai penjerat *Oil content* dan nilai *Total Dissolve Solid (TDS)* pada air produksi. Aktivasi karbon dilakukan menggunakan larutan asam posfat (H_3PO_4) dengan perbandingan konsentrasi 92,5% : 7,5%. Karbon aktif yang dihasilkan di harapkan menjadi adsorben yang baik untuk proses *filter* air produksi.

2.4 KARBON AKTIF

Karbon aktif merupakan adsorben terbaik dalam sistem adsorpsi, hal ini dikarenakan karbon aktif memiliki luas permukaan yang besar dan daya adsorpsi yang tinggi sehingga pemanfaatannya dapat optimal. Karbon aktif merupakan karbon yang telah diaktivasi sehingga terjadi pengembangan struktur pori yang bergantung pada metode aktivasi yang digunakan. Struktur pori menyebabkan ukuran molekul teradsorpsi terbatas, kuantitas bahan yang diserap dibatasi oleh luas permukaan karbon aktif (Shofa, 2012).

Karbon aktif memiliki banyak fungsiantaranya sebagai *filter* yang bertujuan untuk menghilangkan polutan seperti seng, timbal, besi dan uap amonia. Dalam pemurnian gas juga berfungsi seperti dengan cara *desulfurisasi* dan menyerap gas beracun dan bau busuk. Selain itu karbon aktif juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan gas *hydrogen* dan gas *metana* (Prabowo, 2009).

2.5 PENELITIAN TERDAHULU

(Intan Syahbanu, 2017) Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karbon sabut buah pinang teraktivasi asam posfat dengan konsentrasi 0,5M, 1M, dan 1,5M memiliki kadar air 0,59%, 2,11%, 95%, dan kadar abu 1,83%, 1,7%, 1,49 dengan luas permukaan berturut-turut sebesar 15,195m²/g, 67,883m²/g dan 550,306m²/g. pH optimum adsorpsi Pb(II) pada karbon sabut pinang teraktivasi asam posfat terjadi JKK, Tahun 2017, Vol 6(4), halaman 49-55 ISSN 2303-1077 55 pada pH 4. Kapasitas adsorpsi karbon aktif dari sabut buah pinang terhadap Pb(II) adalah sebesar 6,57 mg/g dan mengikuti mekanisme *adsorpsi isotherm*.

(It Nawati, 2017) Berdasarkan hasil karakterisasi, konsentrasi aktivator H₃PO₄ 7,5% terbaik dibandingkan aktivator lainnya dengan kandungan air 2,69%, kandungan abu 0,92%, adsorpsi iodium 667,59 mg/g dan daya jerap terhadap metilen biru sebesar 4,62 mg/g. Sedangkan efisiensi adsorpsi arang aktif sabut pinang diperoleh sebesar 69,58% pada konsentrasi 8,58 ppm untuk kadmium (Cd²⁺), sedangkan untuk ion timbal (Pb²⁺) sebesar 97,89% pada konsentrasi 22,80 ppm.

(Devi Novallyan, 2019) Penelitian ini memperlihatkan bahwa proses karbonisasi (aktivasi fisika) dapat meningkatkan karakteristik biosorben. Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa kondisi karbonisasi 300° C selama 1 jam memberikan luas permukaan yang paling tinggi dengan kadar air sebanyak 2%. Akan tetapi, kadar abu yang dimiliki oleh biosorben 300 lebih tinggi dibanding biosorben 400° C yaitu 45,72 %. Hal ini menunjukkan bahwa limbah sabut pinang dari Provinsi Jambi berpotensi sebagai bahan pembuatan biosorben. Namun, perlu dilakukan

penelitian tingkat lanjut dengan variabel penelitian yang lebih banyak untuk memperoleh kondisi optimum, sehingga akan memperoleh hasil maksimal.

(Ridho Syauqi, 2017) Dilihat dari penelitian yang mereka lakukan dalam bentuk jurnal menunjukkan hasil efisiensi adsorpsi dari arang aktif sabut pinang diperoleh 69,58% pada konsentrasi 8,58 ppm untuk daya serap kadmium, sedangkan untuk daya serap ion timbal sebesar 97,89% pada konsentrasi 22,80 ppm.

(Lisa Utami, 2017) Pemanfaatan karbon aktif sabut pinang memberikan hasil untuk penyaringan kadar ion Logam Pb(II) menggunakan Spektrofotometer serapan Atom dengan variasi pH dan konsentrasi ion logam menunjukkan hasil bahwa pH optimum biosorpsi adalah 6 dan waktu kontak optimum untuk logam Pb(II) adalah 75. Sedangkan konsentrasi optimum biosorpsi terjadi pada konsentrasi 50 ppm. Berdasarkan spektra spektroskopi FTIR dapat disimpulkan bahwa gugus fungsi yang berperan mengikat ion logam Pb^{2+} oleh kulit buah pinang sebagai biosorben adalah gugus fungsi amina (N-H), alkohol (O-H) dan karbonil (C=O). Hasil isotherm diperoleh harga Q (penyerapan maksimum) untuk logam Pb(II) adalah 0,877 mg/g.

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan percobaan terhadap karbon aktif yang terdapat pada sabut pinang sebagai filter alternatif untuk menyaring minyak yang masih terdapat pada air formasi (*Oil Removal Filter*). Pada bab ini membahas meliputi waktu dan tempat dilaksanakannya penelitian, skema penelitian, jenis penelitian, pendekatan penelitian dan metode dala penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian, prosedur penelitian yang meliputi proses pembuatan karbon dari sabut pinang, proses penyaringan dimana proses ini untuk melihat keefektifitasan karbon aktif dalam menyaring minyak.

3.1 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

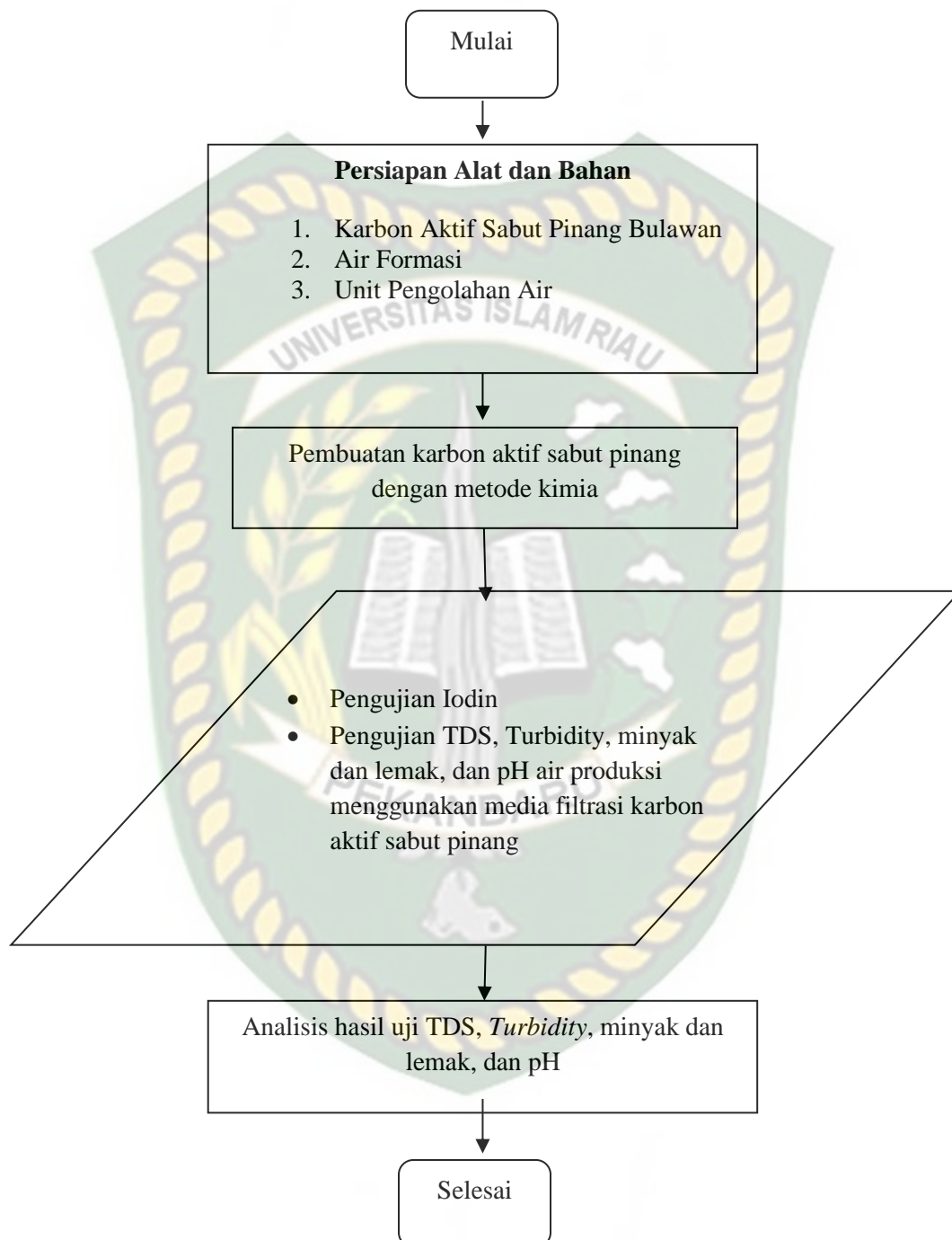
Tempat Penelitian : Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau dan Laboratorium Dinas Perindustrian UPT Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Provinsi Riau.

Waktu Penelitian : Juli 2020 s/d November 2020

Tabel 2. 1 Jadwal Penelitian Tugas Akhir

No	Kegiatan	Juli				Agustus				Sept				Okt				Nov			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi literatur																				
2.	Penelitian di laboratorium																				
3.	Analisis Hasil																				
4.	Pembahasan dan kesimpulan																				
5.	Sidang Tugas Akhir																				

3.2 SKEMA TAHAP PENELITIAN



Gambar 3. 1Flow Chart

3.3 JENIS DAN METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan *experiment research*. *Experiment research* merupakan suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel lainnya dalam kondisi yang terkontrol secara ketat yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan sedara sengaja oleh peneliti (Hadi, 1985). Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data primer hasil uji laboratorium.

3.4 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

3.4.1 Bahan Penelitian

1. Sabut pinang



Gambar 3.2 Sabut Pinang

2. Air Formasi



Gambar 3. 3 Air formasi dari PT Elnusa Prabumulih Lapangan SP KM 66

3. H_3PO_4 

Gambar 3. 4 H_3PO_4

4. Aquades



Gambar 3. 5Aquades

3.4.2 Alat

1. Oven, berfungsi untuk memanaskan atau mengeringkan sabut pinang untuk proses karbonisasi pada sabut pinang.



Gambar 3. 6 Oven

2. Blender, berfungsi untuk menghasilkan sabut pinang.



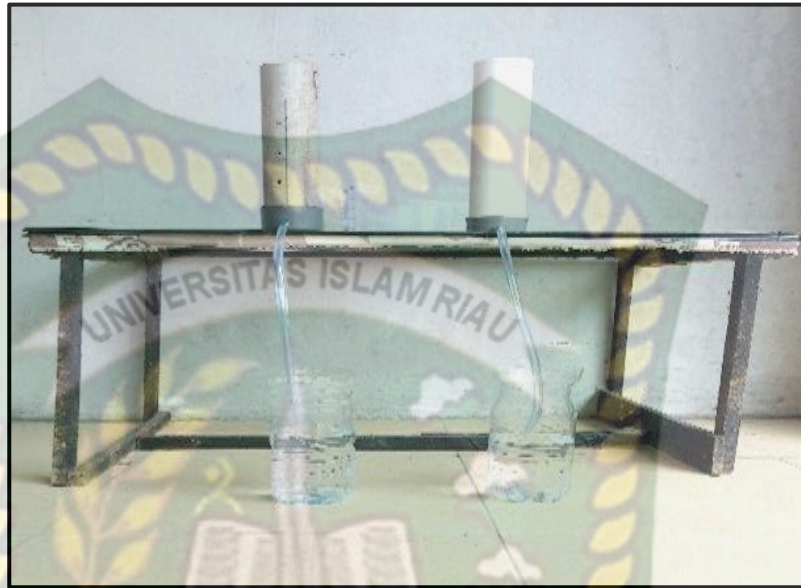
Gambar 3. 7Blender

3. *Sieve shaker*, berguna untuk penyaring karbon sesuai ukuran yang kita ingin gunakan.



Gambar 3. 8*Sieve shaker*

- Unit Filter adalah alat yang dibuat peneliti sebagai tempat aliran fluida yang akan di filtrasi.



Gambar 3. 9Unit Filtrasi

- Turbidity Meter*



Gambar 3. 10*Turbidity meter*

6. *Total Dissolved Solid Meter*



Gambar 3. 11TDS meter

7. pH Meter



Gambar 3.12 pH meter

8. Pada penelitian ini rangkain alat yang digunakan dalam pemisahan minyak



Gambar 3.13 Alat Uji Gravimetri

3.5 PROSEDUR PENELITIAN

3.5.1 Pembuatan Karbon Aktif Dari Sabut Pinang

Menurut (Itnawati, 2017) cara pembuatan karbon aktif dari sabut pinang, sampel yang digunakan adalah sabut pinang yang dipanaskan menggunakan oven pada temperatur 100°C atau dijemur dibawah terik matahari sampai kadar air hilang, selanjutnya dikarbonasi dalam ruangan *vacum* dengan suhu 400°C , Kemudian disaring menggunakan *sieve shaker* pada arang yang telah dihaluskan pada ukuran 100 mesh (Intan Syahbanu, 2017), kemudian setelah proses karbonasi maka proses selanjutnya adalah proses aktivasi dengan H_3PO_4 larutan konsentrasi 10%. Siapkan larutan H_3PO_4 sebanyak 200 mL dan air sebanyak 800 mL dalam labu ukur. Larutan tersebut ditambahkan 1000 gram serbuk karbon sabut pinang, diaduk dan didiamkan selama 24

jam, kemudian disaring. Padatan hasil saringan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam, Sampel dicuci dengan akuades hingga air cucian netral dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam. Sampel yang dihasilkan disebut sebagai karbon aktif teraktivasi asam posfat (H₃PO₄ 10%).Selanjutnya dilakukan proses pengujian terhadap daya serap karbon aktif sabut pinang untuk penyaring air yang terkontaminasi minyak dengan beberapa tahapan, yaitu :

1. Proses penyaringan

Dalam proses penyaringan, proses ini sangat penting karena proses ini untuk pengujian daya serap karbon aktif terhadap air yang terkontaminasi minyak dan zat-zat lainnya (Rawlins, 2018).

- a. Masukkan *filter paper* untuk mencegah karbon supaya tidak ikut terlarut, setelah itu masukan karbon aktif sabut pinang kedalam tabung dengan ketebalan 15 cm.
- b. Alirkan air formasi ke dalam tabung yang berisikan karbon aktif sebanyak 1000 ml.
- c. Tampung air hasil penyaringannya dengan menggunakan wadah.
- d. Uji hasil penyaringan dengan menggunakan metode gravimetri untuk melihat kandungan minyak lemak yang terdapat didalam hasil penyaringan.

2. Pengujian Kandungan TDS (*Total Dissolved Solid*) dengan TDS meter

TDS (*Total Dissolved Solid*) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur jumlah padatan terlarut dalam air, satuan dari TDS yaitu ppm(mg/L). Nilai TDS yang bagus tidak melebihi 1000 ppm sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001. Apabila nilai TDS tinggi dan langsung di buang ke sungai dapat menimbulkan masalah bagi kehidupan hewan dan tumbuhan dilingkungan sekitarnya sehingga hal ini menimbulkan korosi pada pipa-pipa logam yang ada(Partuti, 2014). Pengujian ini dilakukan di laboratorium UPT Dinas pekerjaan umum dan tata ruang.

- a. Mempersiapkan sampel yang akan di uji

- b. Mempersiapkan alat TDS meter, dengan membersihkan terlebih dahulu ujung sensor dengan tisu hingga kering.
- c. Memasukkan alat TDS meter tersebut kedalam sampel hingga sensor masuk seluruhnya ke dalam cairan sampel.
- d. Menghidupkan alat TDS meter yang telah berada didalam sampel dan menunggu pembacaan pada layar hingga stabil
- e. Jika angka pada layar sudah terlihat mulai stabil tekan tombol *Hold* untuk mengunci angka pada layar agar tidak berubah
- f. Catat hasil pembacaan pada layar, dan mencatatnya dengan nilai *turbidity* dengan satuan ppm.

3. **Pengujian *Turbidity* Dengan *Turbidimeter***

Turbidity adalah pengukuran tingkat kekeruhan air sampel berdasarkan prinsip kerja menghamburkan cahaya yang di baca oleh alat yang disebut turbidimeter. Sinar laser yang ada pada alat turbidimeter digunakan sebagai sumber cahaya untuk mengukur hamburan cahaya yang melewati medium sampel yang berisi air yang akan diukur tingkat kekeruhannya. Karena ada perbedaan kandungan partikel pada setiap sampel yang diuji maka hasil turbidimeter akan memperlihatkan hasil yang berbeda pula sesuai penghamburan sinar laser ke segala arah karena adanya efek perbedaan kandungan partikel. Semakin banyak partikel pengotor yang ada pada medium sampel, maka sinar laser yang terhambur akan semakin banyak (Yuniarti, 2007). Pengujian ini dilakukan di UPT Dinas pekerjaan umum dan tata ruang.

- a. Mempersiapkan sampel yang akan di uji
- b. Persiapan alat Turbidimeter, membersihkan ujung sensor dengan tisu hingga kering.
- c. Mengkalibrasi alat turbidimeter.

- d. Lakukan beberapa kali pengujian dengan mengkalibrasi tabung medium sampel disetiap pengujian sampai didapatkan hasil konstan dari pembacaan output oleh alat turbidimeter.
- e. Catat hasil pembacaan alat sebagai nilai dari kekeruhan sampel.



3.5.2 Proses Pengujian Kandungan Minyak Menggunakan Metode Gravimetri.

Metode gravimetric adalah metode yang digunakan untuk dapat menentukan kandungan minyak dan lemak dalam *brine* air dan air limbah. Prinsip kerja pada metode gravimetri ini adalah minyak dan lemak dalam *brine* air diekstraksi dengan pelarut organik dalam corong pisah dan untuk menghilangkan air yang masih tersisa digunakan Na_2SO_4 anhidrat. Hasil Ekstraksi minyak dan lemak dipisahkan dari pelarut organik secara destilasi. Residu yang tertinggal pada labu destilasi diklasifikasikan sebagai minyak dan lemak. Minyak lemak yang dimaksud adalah minyak yang berasal dari tambang minyak termasuk *crude oil* dan fraksi-fraksi lainnya. Minyak tersebut akan dilakukan ekstraksi, yaitu pemisahan suatu fraksi dari fraksi lainnya yang berada dalam suatu campuran berdasarkan perbedaan kelarutan (Hardiana & Aris, 2014).

1. Memasukan sampel kecorong pisah. Kemudian tentukan volume sampel seluruhnya dengan cara menimbang berat sampel dan kemudian bilas botol sampel dengan menggunakan 30 mL pelarut organik dan kemudian tambahkan pelarut pencuci ke dalam corong pisah.
2. Corong pisah diaduk hingga merata selama 2 menit. Kemudian biarkan lapisan minyak dan air terpisah dan keluarkan lapisan air.
3. Keluarkan lapisan pelarut melewati corong yang telah dipasang kertas saring dan 10g Na_2SO_4 anhidrat, yang mana keduanya telah dicuci dengan pelarut ke dalam labu bersih yang telah ditimbang.
4. Jika hasil yang didapatkan bukan pelarut yang jernih (tembus pandang), dan terdapat emulsi lebih dari 5mL, lakukanlah sentrifugasi selama 5 menit pada putaran 2400rpm. Pindahkan bahan yang disentrifugasi ke corong pisah kemudian keringkan lapisan pelarut melalui corong dengan kertas saring dan 10g Na_2SO_4 , yang keduanya telah dicuci sebelumnya ke dalam labu bersih yang telah ditimbang.

5. Campurkanlah lapisan air dan emulsi sis atau padatan yang berada dalam corong pisah. Ekstraksi 2 kali lagi dengan pelarut 30mL, pastikan cuci terlebih dahulu wadah contoh uji dengan tiap bagian pelarut.
6. Ulangi langkah pada butir step (5) jika masih terdapat emulsi dalam tahap ekstraksi selanjutnya.
7. Campurkanlah hasil ekstrak dalam labu destilasi yang telah ditimbang, termasuk cucian terakhir dari saringan dan Na_2SO_4 anhidrat dengan tambahan 10mL hingga 20mL pelarut.
8. Destilasi pelarut dalam pemanas air pada suhu 85°C . Untuk memaksimalkan hasil perolehan kembali pelarut harus dilakukan proses destilasi.
9. Saat terlihat kondensasi pelarut berhenti, pindahkan labu sampel dari penangas air. Dinginkan dalam desikator selama 30 menit, pastikan labu kering dan timbang sampai diperoleh berat tetap.

3.5.3 Proses Pengujian kandungan pH air dengan Menggunakan Alat pH Meter

Menurut (Sulistia et al., 2019). Pengukuran pH (SNI 06-6989.11:2004) nilai pH menentukan sifat dari suatu larutan yaitu bersifat asam, netral, atau basa. Jika nilai pH kecil dari 7 maka bersifat asam dan jika besar dari 7 maka bersifat basa. Prosedur pengukuran pH dilakukan dengan cara :

- a. atur ulang ph meter dengan larutan penyangga sesuai dengan intruksi kerja alat setiap kali akan melakukan pengukuran.
- b. pastikan temperature dari limbah tersebut samadengan suhu ruangan.
- c. Kemudian keringkan pH meter (elektroda) dengan menggunakan kertas tisu kemudian cuci elektroda dengan aquades.
- d. Bilas elektrodadengan air limbah yang akan diuji.
- e. Selanjutnya masukkan atau celupkan elektroda kedalam air limbah yang diuji sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap,
- f. setelah itu catat hasil dari pembacaan skala dari pH meter tersebut.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian di laboratorium, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari media karbon aktif sabut pinang bulawan sebagai media *filter* dalam proses pengolahan air terproduksi. Pengujian air formasi selanjutnya dilakukan dengan karbon aktif dari sabut pinang yaitu dengan ketebalan 15 cm dan ukuran 100 mesh. Untuk perhitungan dapat dilihat pada lampiran I. Pengujian *oil content*, TDS, *turbidity* ini dilakukan di UPT Dinas pekerjaan umum dan tata ruang.

4.1 Karbon Aktif Sabut Pinang (*Areca Catechu*)

Karbon aktif sabut pinang diperoleh dari 2500 gr sabut pinang. Sabut pinang diperoleh dari Desa Teratak Buluh Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Sabut pinang yang sudah tua dijemur dibawah terik matahari selama 10 hari sebagai tahap pertama untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada sabut pinang. Selanjutnya dilakukan proses karbonisasi pada suhu 400°C selama 60 menit. Karbonisasi bertujuan untuk mengeluarkan zat-zat pengotor dan membuat struktur pori-pori mulai terbentuk (Andrio Efendi, 2017). Kemudian dilanjutkan dengan pengecilan ukuran karbon menggunakan blender setelah itu dilanjutkan dengan penyaringan menggunakan *sieve* ukuran 100 mesh.



Gambar 4. 1(kiri) Pinang tua, (kanan) Sabut pinang tua yang sudah dijemur



Gambar 4. 2(kiri) Pinang karbonasi,
(kanan) Hasil Sieve 100 mesh

Selanjutnya proses aktivasi menggunakan activator H_3PO_4 10%, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Fitriansyah et al, 2018) mengatakan bahwa penggunaan activator H_3PO_4 10% mempunyai kadar karbon yang baik dari karbon aktif sabut pinang bulawan. Penggunaan aktivator asam fosfat ini dilakukan karena H_3PO_4 merupakan *dehydrating agent* yang kuat sehingga dapat memperbaiki pengembangan pori didalam karbon aktif (Pujiono & Mulyati, 2017). Selain itu H_3PO_4 ini berfungsi sebagai pengikat senyawa-senyawa pengotor yang ada pada karbon yang menyebabkan pori pada karbon akan semakin terbuka (Arif, 2014). Karbon sabut pinang direndam dengan H_3PO_4 10% selama 24 jam kemudian disaring dan dibilas dengan menggunakan aquades sampai nilai pH netral. Untuk membuat pH dari karbon sabut pinang bulawan tersebut menjadi netral memerlukan 15 liter aquades. Selanjutnya dipanaskan menggunakan oven dengan suhu $900^\circ C$ selama 15 menit (Manurung et al, 2019).

Untuk pembuktian apakah karbon aktif batang sabut pinang ini telah menjadi karbon maka dilakukan pengujian daya serap karbon. Tujuan dalam pengujian ini untuk dapat mengetahui kemampuan karbon dalam penyerapan iodine dan larutan berwarna.



Gambar 4. 3 (kiri) cairan yang dicampur larutan iodine. (kanan) hasil penyaringan

Pengujian dilakukan dengan memasukkan 1 gr karbon aktif sabut pinang kedalam 100 ml air kemudian campurkan 10 tetes larutan iodine setelah itu aduk hingga tercampur rata dan diamkan selama 15 menit, kemudian tuangkan cairan kedalam gelas ukur (Erawati, 2018). Terlihat pada gambar di atas bahwa karbon aktif sabut pinang ini mampu menyerap kandungan iodine yang dicampurkan dalam air hingga kembali jernih. Karbon aktif yang memiliki kemampuan daya serap terhadap larutan iodine berarti karbon tersebut mempunyai luas permukaan yang lebih tinggi (Anggiyan Rijali, Usman Malik, 2015).

4.2 Pengujian Media Filter Karbon Aktif Sabut Pinang Terhadap Air Produksi Lapangan SP KM 66

Pada proses filtrasi menggunakan karbon aktif sabut pinang dilakukan dengan cara memasukkan karbon aktif sabut pinang kedalam tabung pipa PVC (*Poli Vinyl Chlorida*) berukuran 2inchi dengan ketebalan karbon mencapai 15cm kemudian injeksikan air formasi sebanyak 1000 ml kedalam tabung pipa yang berisikan karbon aktif sabut pinang melalui *water inlet* setelah itu tampung hasil injeksi air formasi tersebut melalui *water outlet* (Rawlins, 2018).



Gambar 4. 4 proses filtrasi

Setelah hasil penginjeksian air formasi tersebut diperoleh selanjutnya dilakukan pengujian kandungan dari air yang telah di filtrasi tersebut. Air produksi yang digunakan dari lapangan SP KM 66 nilai dari kandungan air tersebut belum memenuhi standart Perlemen LH, sehingga diperlukan proses filtrasi menggunakan metode alternatif karbon aktif sabut pinang bulawan dalam proses filtrasi menggunakan air produksi dari lapangan SP KM 66 hanya untuk mengetahui keefektivitasan dari karbon aktif sabut pinang bulawan dalam menurunkan nilai kandungan TDS, Turbidity, Minyak dan lemak, dan pH yang terdapat pada air produksi tersebut. Berikut Standar

yang diperbolehkan pada sesuai dengan Baku mutu air limbah pada kegiatan eksplorasi dan produksi migas dari fasilitas darat.

Tabel 4.1 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010

No	Jenis Limbah	Parameter	Kadar Maksimum
1.	Air Terproduksi	Turbidity	25 NTU
		Total Dissolved Solid	4000 mg/L
		Minyak dan lemak	25 mg/L
		Ph	6-9

Air Produksi yang telah masuk pada *skimmingpit* area produksi harus dilakukan beberapa *treatment* sebelum didistribusikan oleh pompa transfer ke area serapan air produksi (*ground pit*) mengacu pada ketentuan PerMen LH baru pada **Tabel 4.1**, berikut merupakan komposisi air produksi dari lapangan SP KM 66.

WATER ANALYSIS -- STIFF METHODE			
Ion	mg/l	mgeq/l	% react, value
Natrium Na+	6295,18	273,70	48,35
Calsium Ca++	117,72	5,89	1,04
Magnesium Mg++	39,76	3,27	0,58
Karbonat CO3=	270,00	9,00	1,59
Bikarbonat HCO3-	2074,00	34,00	6,01
Sulfat SO4=	1,00	0,02	0,00
Chlorida Cl-	8520,00	240,00	42,40
Besi, Fe+++	3,00	0,16	0,03
Total dissolved ion	17320,66	566,04	100,00
NaCl, mg/l	15907,22		
Free CO2 mg/l	0		
SI (Scale Carbonat)	+ 1,08	Scale	
Scale Sulfat	No Scale		
Water tendention	Scalling		
Resistivity , ohm-m	0,38		
Total Hardness	25,72		
pH		8,0	
Suspended Solid		5710 mg/l	filter 5µm
Dissolved Solid		4971,06 mg/l	filter 5µm
Oil Content		24 mg/l	
Turbidity		61,00	NTU
Dissolved Oxygen		-	mg/l
Specific Gravity		1,0100	

Gambar 4. 5 Analisis Air Formasi pada lapangan SP KM 66 PT. Elnusa Prabumulih

Setelah Pengujian dilakukan di Unit Pelayanan Teknis (UPT) Laboratorium Dan Bahan Konstruksi Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Provinsi Riau. Berikut tabel hasil pengujian air produksi SP KM 66 menggunakan media karbon aktif sabut pinang.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Menggunakan Media Karbon Aktif Sabut Pinang Bulawan Terhadap Air Produksi SP KM 66

Parameter	Satuan	Nilai Kandungan		Efisiensi
		Sebelum filtrasi karbon aktif	Sesudah filtrasi karbon aktif	
TDS	Ppm	4971	2,34	99,95 %
<i>Turbidity</i>	NTU	61,00	11,70	80,81 %
Minyak dan lemak	Mg/L	24	6	75,00%
pH		8,0	8,11	

Pada tabel di atas terlihat penggunaan karbon aktif sabut pinang sebagai media *filter* pada proses *oil removal filter* berpengaruh terhadap pengurangan *Turbidity*, TDS, Minyak dan lemak, dan pH. Hal itu dapat dilihat dari kandungan *Total Dissolved Solid* (TDS), *turbidity*, Minyak dan lemak, dan pH sebelum dilakukan penyaringan TDS 4971 ppm, *turbidity* 61,00, Minyak dan lemak 24 mg/L, dan pH 8,0 kemudian setelah dilakukan proses pengujian dengan ketebalan media *filter* karbon aktif sabut pinang 15 cm dan ukuran 100 mesh memberikan hasil *filter* kandungan TDS 2,34 ppm, *Turbidity* 11,7 NTU, Minyak dan lemak 6, dan pH 8,11 yang berubah signifikan. Dengan demikian efisiensi penggunaan karbon aktif sabut pinang sebagai media *filter* dalam penyaringan limbah air produksi untuk nilai TDS 99,95%, *Turbidity* 80,81%, dan Minyak dan lemak 75,00%.

Penurunan nilai kandungan TDS diakibatkan karena senyawa organik dan anorganik yang terkandung dalam kadar TDS diserap oleh karbon aktif sabut pinang pada saat proses filtrasi (Rinawati dkk.,2016). Penurunan nilai kandungan TDS disebabkan pada partikel terlarut telah terkonversi ke dalam bentuk gas yang dikeluarkan sebagai hasil samping proses biodegradasi oleh mikroorganisme. Partikel berukuran lebih kecil yang terlarut di dalam air limbah akan melalui fase metanogenik, sehingga partikel yang terlarut di dalam limbah akan dikonversikan dalam bentuk gas (Supriyantini dkk., 2017).

Penurunan nilai *turbidity* disebabkan oleh tarikan dari permukaan karbon aktif sabut pinang bulawan yang lebih kuat dibandingkan dengan daya yang menahan di dalam larutan. Jika jumlah partikulat dalam air berkurang, maka cahaya yang dihamburkan lebih sedikit, sehingga angka kekeruhan menurun dan air akan terlihat jernih karena semakin banyak cahaya yang diteruskan (Yoseva dkk.,2015).

Penurunan kadar minyak dan lemak sangat erat hubungannya dengan kemampuan adsorpsi dari karbon aktif sabut pinang. Kemampuan adsorpsi dari karbon aktif sangat dipengaruhi oleh terikatnya molekul air yang ada pada karbon aktif oleh activator menyebabkan pori-pori pada karbon aktif semakin besar. Semakin besar pori-pori maka luas permukaan karbon aktif semakin bertambah. Bertambahnya luas permukaan ini mengakibatkan semakin meningkatnya kemampuan adsorpsi dari karbon aktif (Arif, 2014).

pH awal pada air terproduksi adalah 8,0 dan setelah dilakukan penelitian pH air naik menjadi 8,11. Hal ini disebabkan karena ion ion logam yang cenderung larut dalam air yang menyebabkan kadar TDS tinggi terserap oleh karbon aktif, TDS semakin menurun maka pH akan semakin naik (Suprihatin, 2011)

Menurut (Intan Syahbanu,2017) penurunan nilai TDS, *Turbidity*, Minyak dan lemak dan pH pada hasil penyaringan disebabkan karena berbagai faktor salah satunya adalah sifat absorpsi yang dimiliki oleh karbon aktif mampu menyerap dan menyaring partikel pengotor yang terlarut pada air produksi. Hal ini searah dengan penelitian yang dilakukan oleh (Itinawati, 2017) yang menyatakan bahwa kualitas adsorpsi dari suatu

karbon aktif dipengaruhi oleh jenis aktivasi yang digunakan (aktivasi fisika atau kimia dan atau kombinasi keduanya) serta waktu dan suhu yang dipilih pada proses pengeringan mempengaruhi luas permukaan struktur pori-pori pada karbon aktif tersebut. Apabila suhu aktivasi yang digunakan terlalu rendah dapat mengakibatkan penurunan kualitas daya serap karbon aktif karena dimungkinkan belum maksimalnya pembentukan pori yang dihasilkan dari proses pengeringan tersebut. Sebaliknya apabila suhu aktivasi yang digunakan terlalu tinggi dapat merusak struktur pori pada karbon aktif. oleh karena itu penentuan jenis aktivasi, lama aktivasi dan temperatur yang digunakan harus tepat sesuai penelitian terdahulu sebagai referensi.

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka di dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan media karbon aktif sabut pinang bulawan pada air produksi lapangan SP KM 66 sebelum dan sesudah filtrasi diperoleh hasil nilai TDS dengan nilai awal 4971ppm, menjadi 2,34 ppm, nilai *Turbidity* dengan nilai awal 61,00 NTU menjadi 11,70 NTU, nilai awal minyak dan lemak 24 mg/L menjadi 6 mg/L
2. Berdasarkan analisis penggunaan sabut pinang bulawan pada air formasi lapangan SP KM 66 dengan suhu karbonasi 400°C memiliki tingkat kemampuan filtrasi yang efisien dengan nilai efisiensi akhir TDS 94,11%, *Turbidity* 80,81%, Minyak dan lemak 75,00% dari 100% tingkat Penyaringan parameter TDS, *Turbidity*, dan minyak dan lemak.

5.2 SARAN

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat melakukan penelitian dengan menggunakan media *filter* berbahan karbon aktif lainnya dan juga melakukan proses aktivasi dengan metode kimia ataupun fisika-kimia dengan perbedaan temperatur aktivasi .

DAFTAR PUSTAKA

- Adikusuma, W., Windusara, S., Negara, D. N. K. P., & Astawa, K. (2018). Pengaruh Variasi Suhu Karbonisasi Terhadap Karakteristik Karbon Aktif Dari Bambu Swat (*Gigantochloa verticillata*). *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*, 7(4).
- Andarani, P., & Rezagama, A. (2015). Analisis Pengolahan Air Terproduksi Di Water Treating Plant Perusahaan Eksploitasi Minyak Bumi (Studi Kasus: Pt Xyz). *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 12(2), 78. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v12i2.78-85>
- Anggiyan Rijali, Usman Malik, Z. (2015). Pembuatan Dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Bambu Betung Dengan Aktivasi Menggunakan Activating Agent H₂O. *JOM FMIPA VOLUME 2 NO. 1 FEBRUARI 2015*, 2(1), 102–107.
- Arif, A. R. (2014). Adsorpsi Karbon Aktif Dari Tempurung Kluwak (*Pangium edule*) Terhadap Penurunan Fenol. *Skripsi*, 2014(June), 1–2. <https://doi.org/10.1038/132817a0>
- Cahyo. (2015). *bentuk ukuran besrta kegunaan karbon aktif*. 4–27.
- Erin Mazelly Hutapea, Iwantono, Rakhmawati Farma, Saktioto, A. (2017). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon aktif dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) dengan Aktivasi KOH Berbantuan Gelombang Mikro. *Jurnal Komunikasi Fisika Indonesia*, 14.
- Fakhrul-Razi, A., Pendashteh, A., Abdullah, L. C., Biak, D. R. A., Madaeni, S. S., & Abidin, Z. Z. (2009). Review of technologies for oil and gas produced water treatment. In *Journal of Hazardous Materials* (Vol. 170, Issues 2–3, pp. 530–551). <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.05.044>
- Frilla R . T . S , Erfan Handoko , Bambang Soegijono, Umiyatin , Linah, dan R. A. (2008). Pengaruh Temperatur Terhadap Pembentukan Pori Pada Arang Bambu. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi-II 2008*, 240(November), 978–979.
- Hardiana, S., & Aris, S. (2014). *Pengembangan Metode Analisis Parameter Minyak*

Dan Lemak Pada Contoh Uji Air. 1–6.

- Hasiyany, S., Noor, E., & Yani, M. (2015). Penerapan Produksi Bersih Untuk Penanganan Air Terproduksi Di Industri Minyak Dan Gas. *Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(1), 25–32.
- Hidayat, D., Rinawati, Suprianto, R., & Sari Dewi, P. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid) Di Perairan Teluk Lampung. *Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36–46.
- Ivory, D. (2015). *Prospek Pemanfaatan Air Terproduksi*. October, 0–9.
- KemenDag. (2013). *Kelapa Sawit dan Olahannya*.
- Manurung, M., Sahara, E., & Sihombing, P. S. (2019). Pembuatan Dan Karakterisasi Arang Aktif Dari Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) Dengan Aktivator H₃PO₄. *Jurnal Kimia*, 13(1), 16–21.
- Mayasari, A., & Suryawan, A. (2012). Keragaman Jenis Bambu dan Pemanfaatannya Di Taman Nasional Alas Purwo. *Info BPK Manado*, 2(2), 139–154.
- Mifbakhuddin. (2010). Pengaruh Ketebalan Karbon Aktif sebagai Media Filter terhadap Penurunan Kesadahan Air Sumur Artetis. *Eksplorasi*, 5(2), 1–11.
- Mohammad NaffahAinurrofiq, Purwono, M. H. (2017). Studi Penurunan Tss, Turbidity, Dan Cod Dengan Menggunakan Kitosan Dari Limbah Cangkang Keong Sawah (*Pila Ampullacea*) Sebagai Nano Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair Pt. Phapros, Tbk Semarang PHAPROS, TBK SEMARANG. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 1–7.
- Nephelometry.(1993), *Journal method 180.1 Determination of Turbidity, Calibration and Standarization*, 1-7.
- Partuti, T. (2014). Efektifitas Resin Penukar Kation untuk Menurunkan Kadar Total Dissolved Solid (TDS) dalam Limbah Air Terproduksi Industri Migas Teknik Metalurgi. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(1), 1–7.
- Pujiono, F. E., & Mulyati, T. A. (2017). Potensi Karbon Aktif Dari Limbah Pertanian Sebagai Material Pengolahan Air Limbah. *Jurnal Wiyata*, Vol. 4 No. 1 Tahun 2017, 4, 37–45.

- Putro, D. S., & Murningsih, J. (2014). Keanekaragaman jenis dan pemanfaatan bambu di Desa Lopait Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, 3(2), 71–79.
- Rahmawati, A. (2009). Efisiensi Filter Pasir-Zeolit dan Filter Pasir-Arang Tempurung Kelapa dalam Rangkaian Unit Pengolahan Air Untuk Mengurangi Kandungan Mangan dalam Air. *Seminar Internasional Hasil-Hasil Penelitian, 1983*, 1–10.
- Rawlins, C. H. (2018). *SPE-190108-MS Experimental Study on Oil and Solids Removal in Nutshell Filters for Produced Water Treatment*. 1–15.
- Reny Dwi Riastuti, Yuli Febrianti, T. P. (2019). Eksplorasi Jenis Bambu Di Kecamatan Rawas Ulu Kabupaten Muratara. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 2(1), 13–25.
- Republik Indonesia. Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2007). *Baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan minyak dan gas serta panas bumi*. 1–13.
- Safitri, H. I., A, F. R., & Aryanti, N. (2013). Teknologi Ultrafiltrasi Untuk Pengolahan Air Terproduksi (Produced Water). *Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(4), 15–23.
- Sulistia, S., Septisya, A. C., & Vokasi, S. (2019). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Pusat Teknologi Lingkungan*, 12(1), 41–57.
- Sumadiwangsa, gusmailina & suwardi. (1988). *Analisis Kimia Sepuluh Jenis Bambu Dari Jawa Timur* (pp. 290–293).
- Suprihatin, I. (2011). Penyisihan Logam Berat Dari Limbah Cair Laboratorium Dengan Metode Presipitasi Dan Adsorpsi. *MAKARA of Science Series*, 14(1), 44–50. <https://doi.org/10.7454/mss.v14i1.473>
- Tiana, A. N. (2015). Air Terproduksi: Karakteristik dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Teknik Kimia*, 10.
- Yulian, A., Sudibandriyo, M., Kimia, D. T., Teknik, F., Indonesia, U., Baru, K., & Indonesia, U. (2014). Produksi Karbon Aktif Dari Bambu Andong (*Gigantochloa Verticillata*) Menggunakan Activating Agent $ZnCl_2$ Dan CO_2 . *Departemen Teknik Kimia*, 1–8.