

**ANALISIS SUHU AKTIVASI KARBON AKTIF KULIT
KACANG TANAH TERHADAP RHEOLOGI DAN
FILTRATION LOSS LUMPUR PEMBORAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Melengkapi Syarat Dalam Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Oleh

**GUSRINALDI
143210050**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini disusun oleh :

Nama : Gusrinaldi
NPM : 143210050
Program Studi : Teknik Perminyakan
Judul Skripsi : Analisis Suhu Aktivasi Karbon Aktif Kulit
Kacang Tanah Terhadap Rheologi dan *Filtration*
loss Lumpur Pemboran

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

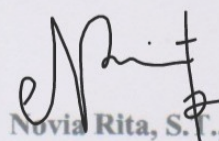
Pembimbing : Novrianti, S.T., M.T. (.....)
Penguji : Novia Rita, S.T., M.T. (.....)
Penguji : Hj. Fitrianti, S.T., M.T. (.....)

Diterapkan di : Pekanbaru

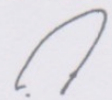
Tanggal :

Disahkan Oleh:

KETUA PROGRAM STUDI
TEKNIK PERMINYAKAN


Novia Rita, S.T., M.T.

DOSEN PEMBIMBING
MAHASISWA


Novrianti, S.T., M.T.

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. Saya bersedia dicopot gelar dan ijazah jika ditemukan pemalsuan data atau plagiat dari penulisan lain.

Pekanbaru, 06 Juli 2020



GUSRINALDI

143210050

KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah SubhannawaTa'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 menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dan mendorong saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta memperoleh ilmu pengetahuan selama perkuliahan. Tanpa bantuan dari mereka tentu akan sulit rasanya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik ini. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua Chairul Anwar dan Yurnadepi beserta adik Chairani Dwi Guspika S.pd atas segala doa dan kasih sayang, dukungan moril dan materil yang diberikan sampai penyelesaian tugas akhir.
2. Ibu Novrianti, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Idham Khalid, ST. MT. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasihat, arahan dan penyemangat selama menjalani perkuliahan di Teknik Perminyakan ini.
4. Kepala Laboratorium, Instruktur dan Laboran Laboratorium Pemboran dan Reservoir Teknik Perminyakan yang telah membantu penelitian tugas akhir ini.
5. Ketua dan sekretaris prodi serta dosen-dosen yang sangat banyak membantu terkait perkuliahan, ilmu pengetahuan dan hal lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
6. Teman-teman kontrakan yang selalu setia bersama selama dari awal kuliah sampai selesai
7. Sahabat PETRO 14 A yang telah memberikan segala bentuk dukungan selama masa perkuliahan.

Teriring doa saya, semoga Allah memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Pekanbaru, 06 Juli 2020

Gusrinaldi



Dokumen ini adalah Arsip Mlik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Lumpur Pemboran.....	3
2.2 Fungsi Lumpur Pemboran	3
2.3 Sifat Fisik Lumpur Pemboran.....	4
2.4 Additive Lumpur Pemboran	6
2.5 Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah	7
2.6 Penelitian Yang Pernah Dilakukan	7
BAB III.....	9
3.1 Metode Penelitian.....	9
3.2 Tempat Penelitian.....	9
3.3 Jenis Data.....	9
3.4 Sampel Penelitian	9

3.5	Alur Penelitian	10
3.6	Alat dan Bahan.....	10
3.6.1	Alat penelitian	10
3.6.2	Bahan penelitian	11
3.7	Gambar Alat dan Bahan.....	11
3.8	Prosedur penelitian.....	16
BAB IV		20
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Pengaruh Suhu Aktivasi Karbon Aktif Terhadap Daya Serap Fluida.....	20
4.2	Pengaruh Suhu Aktivasi Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Terhadap Rheologi Lumpur Pemboran.....	22
4.3	Pengaruh Suhu Aktivasi Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Terhadap <i>Filtration Loss</i>	27
BAB V		30
KESIMPULAN DAN SARAN		30
5.1	Kesimpulan	30
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Furnace</i>	12
Gambar 3.2 Wadah tahan panas.....	12
Gambar 3.3 <i>Oven</i>	12
Gambar 3.4 Timbangan digital	13
Gambar 3.5 <i>Sieve</i>	13
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	13
Gambar 3.7 Gelas ukur.....	14
Gambar 3.8 <i>Mud mixer</i>	14
Gambar 3.9 <i>Cup mud mixer</i>	14
Gambar 3.10 <i>Filter press (LPLT)</i>	15
Gambar 3.11 <i>Filter paper</i>	15
Gambar 3.12 Jangka sorong.....	15
Gambar 3.13 Proses karbonisasi KKT	16
Gambar 4.1 Larutan iodin yang belum dicampurkan oleh karbon aktif.....	21
Gambar 4.2 Larutan iodin yang telah dicampurkan karbon aktif KKT yang diaktivasi dengan suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C	21
Gambar 4.3 Warna hasil adsorpsi dari paling kiri yaitu karbon aktif suhu 700 °C, 800 °C di tengah dan 900 °C paling kanan	22
Gambar 4.4 Proses saat aktivasi karbon aktif KKT di Lab Teknik Mesin UNRI	23
Gambar 4.5 Grafik <i>plastic viscosity</i> dari karbon aktif KKT	24
Gambar 4.6 Grafik <i>yield point</i> dari karbon aktif KKT	25
Gambar 4.7 Grafik <i>gel strength</i> dari karbon aktif KKT	26
Gambar 4.8 Grafik volume filtrat dari karbon aktif KKT	28
Gambar 4.9 Grafik <i>mud cake</i> dari karbon aktif KKT.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Basis <i>Additive</i> Lumpur Pemboran	6
Tabel 4.1 Hasil pengujian <i>plastic viscosity</i> karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi	23
Tabel 4.2 API <i>Standart Plastic Viscosity/Yield Point</i>	24
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>yield point</i> karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi	25
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>gel strength</i> karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi	26
Tabel 4.5 Hasil pengujian volume filtrat karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi	27
Tabel 4.6 Hasil pengujian <i>mud cake</i> karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi	28

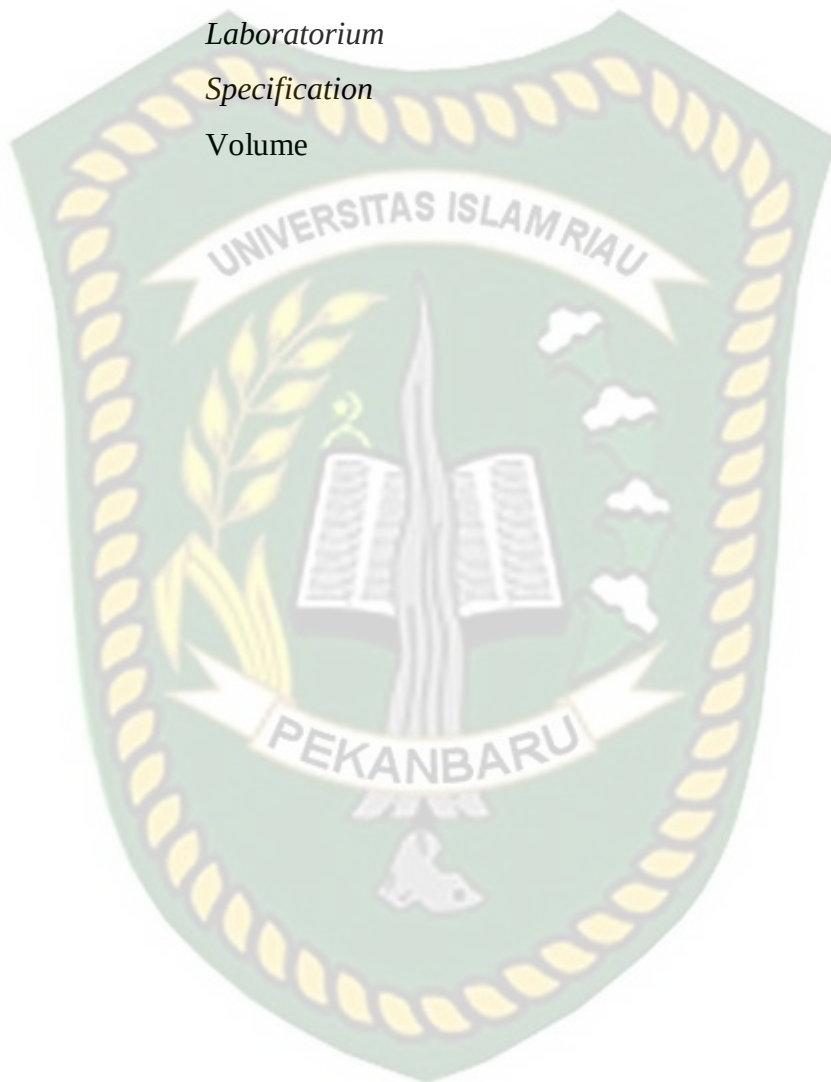
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.I	Perhitungan Rheologi Lumpur Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Aktivasi Suhu 700, 800 & 900 °C	35
Lampiran.II	Hasil Pengujian Karbon Aktif KKT	37
Lampiran.III	Hasil Pengujian Lumpur Standar.....	37



DAFTAR SINGKATAN

API	American Petroleum Institute
KKT	Kulit Kacang Tanah
LPLT	<i>Low Presure Low Temperature</i>
Lab	<i>Laboratorium</i>
Spec	<i>Specification</i>
Vol	Volume



DAFTAR SIMBOL

μp	<i>Plastic Viscosity, cp</i>
C_{600}	<i>Dial reading pada 600 RPM, derajat.</i>
C_{300}	<i>Dial reading pada 300 RPM, derajat.</i>
GS	<i>Gel Strength, lb/100 ft²</i>
Yp	<i>Yield Point, lbf/100 t²</i>



ANALISIS SUHU AKTIVASI KARBON AKTIF KULIT KACANG TANAH TERHADAP RHEOLOGI DAN *FILTRATION LOSS* LUMPUR PEMBORAN

GUSRINALDI
NPM. 143210050

ABSTRAK

Rheologi dan *filtration loss* merupakan salah satu sifat penting lumpur yang harus di kontrol pada setiap operasi migas. Fluida pemboran harus diformulasikan dengan hati-hati untuk menghindari efek buruk yang nantinya akan terjadi pada produktivitas formasi. Kulit Kacang Tanah (KKT) memiliki komposisi air (9.5%), abu (3.6%), protein (8.4%), selulosa (63.5%), lignin (13.2%) dan lemak (1.8%) yang mengindikasikan bahwa kulit kacang tanah memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan karbon aktif. Karbon aktif merupakan *bridging material* yaitu sebagai pengontrol *filtration loss* yang baik

Penelitian ini dimulai dengan membuat karbon aktif dari limbah KKT yang diaktivasi dengan 3 suhu aktivasi yang berbeda yaitu suhu 700, 800, 900 °C sebagai *additive* pada lumpur pemboran. Setelah melakukan uji rheologi meliputi viskositas, *plastic viscosity*, *yield point* dan *gel strength*. Selanjutnya pengujian *filtration loss* dan *mud cake* pada lumpur pemboran dengan menambahkan *additive* karbon aktif kulit kacang tanah dengan komposisi karbon aktif kulit kacang tanah 5 gr tiap sampel.

Setelah di lakukannya pengujian terhadap karbon aktif KKT, dari hasil pengujian diperoleh pada sampel lumpur dengan penambahan karbon aktif KKT sebesar 5 gr yang diaktivasi pada suhu 900 °C lebih bagus dengan hasil uji yaitu *plastic viscosity* 5 cp, *yield point* 10 lb/100ft², *gel strength* 0.4 lb/100ft², volume filtrat 16 ml dan *mud cake* 0.16 cm..

Kata Kunci : Kulit Kacang Tanah (KKT), karbon aktif, Rheologi dan *Filtration loss*.

**ANALYSIS OF THE ACTIVATION TEMPERATURE OF PEANUT SKIN
ACTIVATED CARBON AGAINST RHEOLOGY AND FILTRATION LOSS
OF DRILLING MUD**

**GUSRINALDI
NPM. 143210050**

ABSTRACT

Rheology and filtration loss is one of the important properties of mud that must be controlled by all oil and gas operations. The drilling fluid must be carefully formulated to avoid any adverse effects that will then occur in the productivity of the formation. Peanut Skin (KKT) has a water composition (9.5%), Ash (3.6%), protein (8.4%), cellulose (63.5%), lignin (13.2%) and fat (1.8%) That indicates that peanut skin has the potential to be used as an active carbon material. Activated carbon is a bridging material as a good filtration loss controller

The research started by making activated carbon from KKT waste which is activated with 3 different activation temperature, namely 700, 800, 900 °C as additive in drilling mud. After conducting rheology tests include viscosity, plastic viscosity, yield point and gel strength. Further testing of the filtration loss and mud cake in the drilling mud by adding the active carbon additive of peanut skin with the active carbon composition of peanut skin 5 gr per sample.

Once it is tested against the active carbon KKT, from the test results obtained on the mud samples with the addition of active carbon KKT of 5 gr which is activated at a temperature 900 °C better with the test result of plastic viscosity 5 cp, yield point 10 lb/100ft², gel strength 0.4 lb/100ft², volume filtrate 16 ml and mud cake 0.16 cm.

Keywords: peanut skin (KKT), activated carbon, rheology and Filtration loss.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemboran merupakan usaha untuk mendapatkan target yang telah direncanakan. Salah satu sarana untuk mendapatkan target yang telah direncanakan yaitu lumpur pemboran. Lumpur pemboran merupakan bagian kegiatan pemboran yang dilakukan pada saat eksplorasi maupun saat pengembangan operasi migas. Lumpur pemboran dapat mempengaruhi keselamatan kerja, kecepatan pemboran, efisiensi dan biaya pemboran. Lumpur pemboran tersebut harus selalu dikontrol sifat fisiknya (Maulana et al., 2015).

Menurut (Mahto, 2013), arang aktif merupakan *bridging material* yang dapat mengontrol *filtration loss* dengan baik. Karbon aktif merupakan material berpori seperti karbon amorf dengan kandungan karbon 87-97% dan sisanya berupa hidrogen, oksigen, sulfur dan material lainnya. Karbon aktif merupakan karbon yang telah aktif menggunakan metode aktivasi sehingga terjadi pengembangan struktur pori (Prabowo, 2009. Austin, 1996) pada (Novridha et al., 2012).

Pada penelitian ini peneliti memanfaatkan Kulit Kacang Tanah (KKT) sebagai karbon aktif. Kulit kacang tanah memiliki komposisi air (9.5%), abu (3.6%), protein (8.4%), selulosa (63.5%), lignin (13.2%) dan lemak (1.8%). Pada dasarnya gugus aktif selulosa pada kulit kacang tanah adalah gugus hidroksil dan karboksil. Jika dilakukan pengarangan yang memerlukan suhu yang tinggi maka gugus aktif yang terdapat pada selulosa kulit kacang tanah akan menguap sehingga tinggal atom karbon yang terletak pada setiap sudutnya dan mengakibatkan tersedianya ruang-ruang dalam struktur arang kulit kacang tanah yang memungkinkan adsorbat masuk ke dalamnya (Nitrit, 2017).

Untuk mengontrol karakteristik *filtration loss*, *activated carbon* merupakan *bridging agent* baru yang ditambahkan ke dalam fluida pemboran, investigasi eksperimental menjelaskan bahwa *activated carbon* memiliki kontrol yang lebih baik pada *filtration loss* (Mahto, 2013).

Kulit kacang tanah merupakan materi yang menarik untuk diteliti sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kacang tanah Indonesia pada tahun 2018 mencapai 512,198 ton. Berdasarkan data tersebut peneliti berinisiatif untuk memanfaatkan kulit kacang tanah untuk dijadikan karbon aktif sebagai *additive* pada lumpur pemboran, dimana peneliti ingin menganalisis pengaruh suhu aktivasi karbon aktif kulit kacang tanah terhadap rheologi dan *filtration loss* lumpur pemboran.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh suhu aktivasi karbon aktif kulit kacang tanah terhadap rheologi (*plastic viscosity*, *yield point* dan *gel strength*) dan *filtration loss*.
2. Menentukan komposisi paling bagus untuk karbon aktif terhadap nilai rheologi lumpur (*plastic viscosity*, *yield point* dan *gel strength*) pemboran untuk karbon aktif suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah :

1. Memberikan wawasan lebih dalam usaha meminimalisir dampak limbah terhadap lingkungan dengan memanfaatkan limbah kulit kacang tanah terhadap bidang perminyakan.
2. Dapat dijadikan referensi untuk peneliti yang akan melanjutkan penelitian terhadap karbon aktif Kulit Kacang Tanah (KKT).

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dibatasi dengan membahas beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya fokus melihat dan menganalisis pengaruh suhu aktivasi karbon aktif kulit kacang tanah terhadap rheologi (*plastic viscosity*, *yield point* dan *gel strength*) dan *filtration loss* lumpur pemboran.
2. Masalah keekonomisan tidak dibahas dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lumpur Pemboran

Islam memberikan kebebasan kepada manusia untuk memanfaatkan sumber daya alam yang bersifat publik, karena setiap orang memiliki hak untuk memanfaatkan benda tidak bergerak. Kepemilikan umum dimungkinkan jika pemanfaatan benda tersebut bertujuan untuk masyarakat umum yang saling membutuhkan (Mugiyati, 2016). Minyak bumi merupakan salah satu sumber daya alam, proses terbentuknya minyak bumi ini juga dibahas dalam agama islam seperti dalam Al-qur'an sura Al-A'la (87) ayat 1-5.

Artinya: Sucikanlah nama Tuhanmu Yang Mahatinggi, yang menciptakan lalu menyempurnakan (penciptaan-Nya), yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk, dan yang menumbuhkan rerumputan, lalu dijadikan-Nya (rumput-rumput) itu kering kehitam-hitaman.

Pemboran merupakan usaha untuk mendapatkan target yang telah direncanakan. Salah satu sarana untuk mendapatkan target yang telah direncanakan yaitu lumpur pemboran. Lumpur pemboran menurut API adalah sebagai fluida pemboran berputar yang memiliki berbagai fungsi (Yanti et al., 2007). Lumpur pemboran merupakan bagian kegiatan pemboran yang dilakukan pada saat eksplorasi maupun saat pengembangan operasi migas. Lumpur pemboran dapat mempengaruhi keselamatan kerja, kecepatan pemboran, efisiensi dan biaya pemboran. Lumpur pemboran tersebut harus selalu dikontrol sifat fisiknya (Riany et al., 2015). Lumpur pemboran ini bekerja dengan cara disirkulasikan dengan menggunakan pompa lumpur (*mud pump*) yang kuat.

2.2 Fungsi Lumpur Pemboran

Menurut (Hamid et al., 2017) fungsi lumpur pemboran, yaitu sebagai berikut:

- a. Mengangkut *cutting*.

Fungsi mengangkut *cutting* ke permukaan merupakan fungsi terpenting lumpur pemboran dimana *cutting* diangkut oleh pahat melalui *annulus*.

- b. Mendinginkan serta melumasi pahat dan rangkaian bor.

Ketika operasi pemboran berlangsung dapat menimbulkan panas dan friksi pada area *drillstring* dan lubang bor serta pada bit, tetapi lumpur mampu untuk mendinginkan sistem.

- c. Mempertahankan stabilitas lubang bor.

Lumpur pemboran dapat membentuk lapisan tipis (*mud cake*) yang mampu untuk mempertahankan lubang bor agar tidak runtuh, *mud cake* yang terlalu tebal dapat mengakibatkan *stuck pipe*.

- d. Menjaga dan mengimbangi tekanan formasi.

Tekanan formasi dapat dikontrol oleh lumpur pemboran dengan tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik adalah tenaga desak dengan kolom fluida dikalikan dengan berat fluida dan kedalaman.

- e. Menahan *cutting* dan padatan lain jika sirkulasi dihentikan
- f. Membantu dalam mengevaluasi formasi dan pengumpulan data geologi.

Nilai ekonomis dari sumur yang sedang dibor dapat ditentukan dengan pengumpulan dan interpretasi data geologi dari hasil pemboran, *coring* dan *electric log*.

Menurut (Hamid et al., 2017) lumpur pemboran memiliki fungsi tambahan, yaitu sebagai berikut:

- a. Menahan berat rangkaian bor
- b. Menurunkan terjadinya *stuck pipe*
- c. Sebagai media *logging*
- d. Melindungi dinding lubang
- e. Meminimalkan *loss circulation*
- f. Mengontrol korosi

2.3 Sifat Fisik Lumpur Pemboran

Agar lumpur pemboran dapat berfungsi dengan baik, maka lumpur harus dikontrol sifat-sifat fisiknya antara lain berat lumpur, viskositas, *plastic viscosity*, *yield point*, *gel strength* serta *filtration loss* dan *mud cake* (Agung & Hamid, 2015)

Menurut (Arif et al., 2001), sifat fisik lumpur yang terpenting yang dikontrol, yaitu sebagai berikut:

1. Densitas.
2. Rheologi (sifat aliran)
3. *Filtration loss*

2.3.1 Densitas

Pada dasarnya pengontrolan densitas lumpur adalah untuk mencegah *blow out* dan juga untuk menjaga stabilitas lubang bor. Lumpur yang terlalu berat dapat menyebabkan terjadinya *lost circulation*, sedangkan lumpur yang terlalu ringan dapat mengakibatkan masuknya fluida formasi ke dalam lubang bor dan jika tidak segera diatasi akan menyebabkan terjadinya *blow out*.

2.3.2 Rheologi

Rheologi fluida pemboran yaitu kondisi yang dialami fluida pemboran selama proses aliran fluida berlangsung. Berikut ini adalah beberapa istilah yang selalu diperhatikan dalam penentuan rheologi lumpur pemboran:

1. Viskositas merupakan ungkapan gambaran perilaku lumpur pemboran yang menunjukkan kekentalan lumpur dalam aliran.
2. *Plastic viscosity* penggunaan utamanya adalah untuk menunjukkan pengaruh kandungan padatan terhadap kekentalan lumpur, *plastic viscosity* dapat diperoleh dengan mengurangi *dial reading* 600 rpm dengan 300 rpm pada *viscosimeter*.
3. *Yield point* adalah resistensi lumpur untuk mengalir yang dipengaruhi oleh gaya tarik-menarik antar partikel dalam keadaan dinamik. Gaya tarik-menarik ini terjadi karena muatan pada permukaan partikel yang terdispersi dalam fasa fluida.
4. *Gel strength* merupakan gaya tarik-menarik dalam suatu sistem lumpur pemboran yang statik.

2.3.3 *Filtration Loss*

Filtration loss merupakan kehilangan sebagian *filtrate* lumpur yang masuk ke dalam formasi *permeable*. *Filtration loss* yang terlalu besar berpengaruh jelek terhadap formasi maupun terhadap lumpurnya sendiri karena dapat menyebabkan terjadinya *formation damage* dan *mud cake* sebaiknya tipis agar tidak memperkecil lubang bor.

2.4 *Additive Lumpur Pemboran*

Sudah banyak berbagai *additive* yang telah digunakan sebagai campuran untuk memberikan karakteristik pada lumpur pemboran. *Additive* tersebut dapat diklasifikasi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Basis *Additive* Lumpur Pemboran

Viscosifier	Emulsifier
Bentonite Attapulgate Asbestos Polymer Lime or cement	Oil in water Water in oil
Weighting Material	Loss Circulation Material
Barite Iron oxides Galena Calcium carbonat Dissolved salt	Granular Fibrous Flaked Slurry
Viscosity Reducing Chemical	Additive Khusus
Phosphate Tannate Lignite Lignosulfonate Sodium polyacrylate	Flocculant Corrosion control defoamer pH control Mud lubricant Antidefferential sticking material
Filtration Loss Reducer	
Starch CMC Polyanionic cellulose Acrylate Bentonite Dispersant	
	(M. M. Amin, 2013)

2.5 Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah

Kulit kacang tanah merupakan materi yang menarik untuk di teliti sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kacang tanah Indonesia pada tahun 2018 mencapai 512,198 ton. Untuk daerah Riau, produksi kacang tanah mencapai 1,058 ton.

Kulit kacang tanah memiliki komposisi air (9.5%), abu (3.6%), protein (8.4%), selulosa (63.5%), lignin (13.2%) dan lemak (1.8%). Pada dasarnya gugus aktif selulosa pada kulit kacang tanah adalah gugus hidroksil dan karboksil. Jika dilakukan pengarang yang memerlukan suhu yang tinggi maka gugus aktif yang terdapat pada selulosa kulit kacang tanah akan menguap sehingga tinggal atom karbon yang terletak pada setiap sudutnya dan mengakibatkan tersedianya ruang-ruang dalam struktur arang kulit kacang tanah yang memungkinkan adsorbat masuk kedalamnya (Nitrit, 2017).

Karbon aktif adalah senyawa dengan bahan dasar karbon yang telah diolah dan memiliki porositas tinggi serta luas permukaan yang besar. Sifat ini membuat karbon aktif dapat digunakan sebagai adsorben yang efektif untuk air limbah. Karbon aktif juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan penggunaan tertentu.

Kualitas karbon aktif tergantung pada penggunaan bahan baku, suhu dan cara aktivasinya (Bonelli et al. 2001; Bansode et al. 2003; Ismadji et al. 2005) dalam (Darmawan et al., 2009). Pembuatan karbon aktif terdiri dari 2 cara yaitu secara fisika dan kimia.. Aktivasi fisika dilakukan dengan cara karbonisasi dan aktivasi sedangkan aktivasi secara kimiawi dilakukan dengan bahan yang digunakan terlebih dahulu diimpregnasi dengan bahan pengaktif dan kemudian dikarbonisasi (Hayashi et al., 2002)

2.6 Penelitian Yang Pernah Dilakukan

(Mahto, 2013) dalam penelitiannya menambahkan 3% arang aktif dari total komposisi lumpur pada lumpur pemboran yang berdampak menurunnya API *fluid loss* dari 20 ml menjadi 5.5 ml. serta menurunkan *cake thickness* dari 0.24 cm menjadi 0.025 cm. Ini membuktikan arang aktif merupakan *bridging material* yang baik untuk mengontrol *filtration loss*.

(Sembiring & Sinaga, 2003) metoda aktivasi dalam pembuatan karbon aktif ada 2 yaitu aktivasi fisika dan aktivasi kimia. Aktivasi kimia, activator yang digunakan adalah bahan-bahan kimia : hidroksida, logam alkali, garam-garam karbonat, khlorida, sulfat, fosfat dari garam alkali tanah dan khususnya $ZnCl_2$, asam-asam anorganik H_2SO_4 dan H_3PO_4 . Aktivasi fisika arang dipanaskan dalam furnace pada temperatur 800-900 °C, oksidasi dengan udara pada temperatur rendah, pemanasan dengan uap atau CO_2 pada temperatur tinggi.

(Idrus et al., 2013) melakukan aktivasi arang tempurung kelapa dengan metode aktivasi fisika yaitu dengan pemanasan pada suhu 500 °C sampai dengan 1000 °C dengan waktu pemanasan selama 3 jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu aktivasi karbon aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif yang mempunyai karakteristik terbaik adalah arang tempurung kelapa sawit yang diaktivasi pada suhu 1000 °C dengan kadar air 7.7 %, kadar abu 0.84 % dan daya serap terhadap iodin 586.318 mg/g.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental laboratorium atau *experiment research*.

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Pemboran Fakultas Teknik Perminyakan.

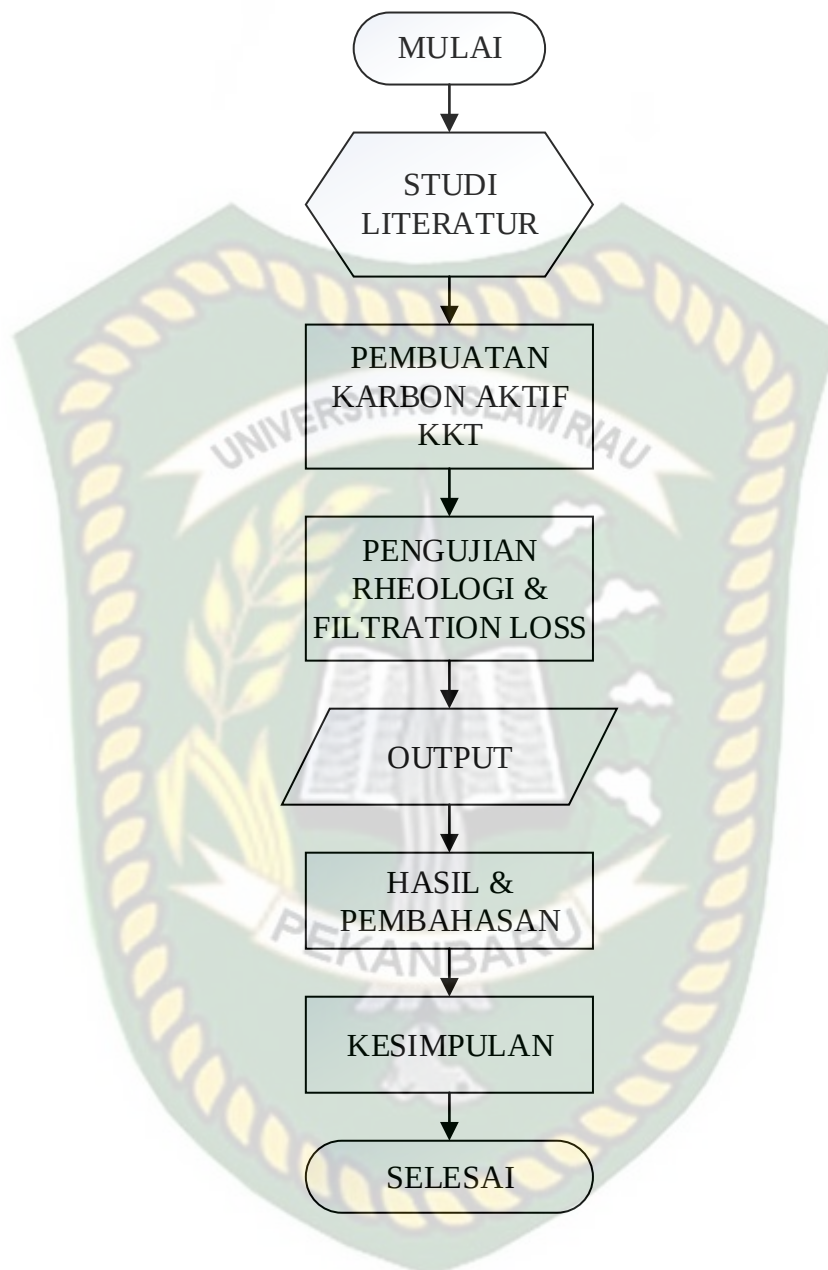
3.3 Jenis Data

Data yang digunakan data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari penelitian yang dilakukan, *handbook* pelajaran teknik perminyakan, paper dan diskusi dengan dosen pembimbing

3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah kulit kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Baru, Ujungbatu, Rokan Hulu, Riau.

3.5 Alur Penelitian



3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *activated carbon* dan pembuatan sampel lumpur pemboran, seperti :

1. *Furnace*
2. Wadah Tahan Panas
3. *Oven*
4. Timbangan Digital
5. *Sieve*
6. *Stopwatch*
7. Gelas Ukur
8. *Mud mixer*
9. *Cup Mud mixer*
10. *Mud Balance*
11. *Fann VG Meter*
12. *Filter Press (LPLT)*
13. *Filter paper*
14. Jangka Sorong

3.6.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit kacang tanah yang diambil dari pasar baru, Ujungbatu, Rokan Hulu, Riau. Serta bahan bahan yang digunakan untuk membuat lumpur pemboran.

3.7 Gambar Alat dan Bahan

Berikut ini adalah gambar alat yang digunakan selama penelitian beserta fungsinya:

1. *Furnace*

Fungsi: Memberikan energi panas yang lebih besar yang berguna untuk proses aktivasi *carbon* kulit kacang tanah.



Gambar 3.1 Furnace

2. Wadah tahan panas

Fungsi: Menampung kulit kacang tanah selama proses pemanasan berlangsung.



Gambar 3.2 Wadah tahan panas

3. Oven

Fungsi: Memberikan energi panas yang berguna untuk proses karbonisasi pada kulit kacang tanah.



Gambar 3.3 Oven

4. Timbangan digital

Fungsi: Mengukur/menimbang massa dari bahan-bahan yang akan digunakan.



Gambar 3.4 Timbangan digital

5. *Sieve*

Fungsi: Menyaring bahan dengan ukuran butiran tertentu.



Gambar 3.5 Sieve

6. *Stopwatch*

Fungsi: Acuan waktu selama melakukan penelitian.



Gambar 3.6 Stopwatch

7. Gelas ukur

Fungsi: Mengukur fluida selama melakukan penelitian.



Gambar 3.7 Gelas ukur

8. *Mud mixer*

Fungsi: Pencampur/pengaduk bahan bahan untuk pembuatan lumpur.



Gambar 3.8 *Mud mixer*

9. *Cup mud mixer*

Fungsi: Wadah tempat mencampurkan bahan bahan pembuatan lumpur.



Gambar 3.9 *Cup mud mixer*

10. Filter press (LPLT)

Fungsi: Memberikan tekanan pada lumpur untuk mendapatkan filtrat dan ketebalan *mud cake*.



Gambar 3.10 Filter press (LPLT)

11. Filter paper

Fungsi: Menyaring lumpur pemboran.



Gambar 3.11 Filter paper

12. Jangka sorong

Fungsi: Mengukur ketebalan *mud cake* yang didapat selama proses filtrasi.



Gambar 3.12 Jangka sorong

3.8 Prosedur penelitian

3.8.1 Metode Aktivasi

Metode aktivasi yang digunakan pada penelitian ini adalah aktivasi fisika menurut (Sembiring & Sinaga, 2003), aktivasi fisika biasanya arang dipanaskan didalam *furnace* pada temperatur 800-900 °C, Pada penelitian ini, pemilihan suhu aktivasi hanya pada suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C dikarenakan alat *furnace* yang digunakan di UNRI hanya mencapai temperatur maksimum yaitu 940 °C.

Oksidasi dengan udara pada temperatur rendah, merupakan reaksi eksoterm sehingga sulit untuk mengontrolnya. Sedangkan pemanasan dengan uap atau CO₂ pada temperatur tinggi merupakan reaksi endoterm, sehingga lebih mudah dikontrol dan paling umum digunakan.

Proses pembuatan karbon aktif KKT dapat dibagi menjadi tiga tahap yaitu:

- a. Dehidrasi : Proses pengurangan kadar air. Kulit kacang tanah dijemur sampai berat kulit kacang tanah konstan.
- b. Karbonisasi : Pembuatan arang kulit kacang tanah dengan cara memasukkan kulit kacang tanah kedalam wadah tahan panas dan membakar wadah tersebut sampai kulit kacang tanah menjadi arang. Pada umumnya untuk karbonisasi berlangsung antara suhu 400-600 °C



Gambar 3.13 Proses karbonisasi KKT

- c. Aktivasi : memanaskan arang kulit kacang tanah dari hasil karbonisasi pada alat *furnace* dengan suhu 700, 800 dan 900 °C selama 90 menit.

3.8.2 Prosedur Pengujian Daya Serap Karbon

Untuk membuktikan bahwa kulit kacang tanah telah menjadi karbon aktif, maka perlu dilakukan pengujian untuk melihat perbandingan antara carbon kulit kacang tanah yang sudah diaktivasi dengan yang belum diaktivasi dengan pengujian daya serap. Pengujian daya serap bertujuan untuk melihat kemampuan karbon yang belum diaktivasi dan yang sudah diaktivasi dalam penyerapan iodine. Pengujian kualitas daya serap terhadap iodine pada karbon aktif bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi larutan yang berwarna. Berdasarkan (Erawati & Fernando, 2018) pengujian daya serap pada karbon aktif dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Siapkan gelas kimia dan tuangkan air sebanyak 200 ml kedalam gelas kimia.
2. Teteskan larutan iodine kedalam gelas kimia berisi air sebanyak 10 tetes menggunakan pipet tetes.
3. Tuangkan karbon aktif kedalam gelas kimia yang sudah diberi larutan iodine kemudian aduk hingga rata.
4. Tuangkan larutan kedalam gelas ukur yang sudah diberi kertas saring, kemudian lihat warna dari larutan yang telah tersaring.

3.8.3 Prosedur Pembuatan Lumpur Standar Dengan Penambahan *Activated carbon* Kulit kacang Tanah

Pembuatan lumpur pemboran dengan penambahan karbon aktif KKT pada pengujian ini dengan komposisi yaitu 350 ml air + 22.5 gr bentonite + 5 gr sampel karbon aktif KKT

Langkah pembuatan lumpur standar menurut (Edition et al., 2014):

1. Mempersiapkan *mud mixer* dan *cup mixer*.
2. Menimbang bentonite sebesar 22.5 gr, air sebanyak 350 ml dan *activated carbon* kulit kacang tanah dengan konsentrasi 5 gram.
3. *Mix* bentonite, air dan *activated carbon* kulit kacang tanah selama 20 menit.
4. Diamkan sampel hingga 16 jam dalam keadaan wadah tertutup pada suhu ruangan yang konstan.

5. Setelah 16 jam, *mix* sampel yang telah didiamkan dan masukkan kedalam *mud mixer*, lalu *mix* selama 5 menit.
6. Lakukan langkah 2 hingga 5 untuk setiap ukuran partikel *activated carbon* kulit kacang tanah yang digunakan.

3.8.4 Prosedur Pengukuran *Filtration Loss* dan *Mud Cake* (Rubiandini, R. 2010)

1. Mempersiapkan alat filter press dan segera memasang *filter paper* serapat mungkin dan meletakkan gelas ukur di bawah silinder untuk menampung filtrat.
2. Menuangkan campuran lumpur kedalam silinder sampai batas 1 inch di bawah permukaan silinder, ukur dengan jangka sorong, dan segera tutup hingga rapat.
3. Kemudian mengalirkan udara dengan tekanan 100 psi.
4. Catat volume filtrat yang keluar selama 30 menit saat terjadi proses filtrasi.
5. Menghentikan penekanan udara, membuang tekanan udara dalam silinder (Bleed Off), dan sisa lumpur dalam silinder dituangkan kembali kedalam *mixer cup*.
6. Menentukan tebal *mud cake* dengan menggunakan jangka sorong.

3.8.5 Prosedur Pengukuran *Shear Stress* dengan *Fann VG Meter* (Rubiandini, R. 2010)

1. Membuat lumpur dengan 350 cc air + 22.5 gr bentonite dengan penambahan *activated carbon* kulit kacang tanah 5 gram.
2. Mengisi bejana dengan lumpur sampai batas yang ditentukan.
3. Meletakkan bejana pada tempatnya, serta mengatur kedudukannya sedemikian rupa sehingga *rotor* dan *bob* tercelup kedalam lumpur menurut batas yang telah ditentukan.
4. Menggerakkan *rotor* pada posisi *high* dan menempatkan kecepatan putar *rotor* pada kedudukan 600 RPM. Pemutaran terus dilakukan sehingga kedudukan skala (dial) mencapai keseimbangan. Mencatat harga yang ditunjukkan oleh skala.

5. Pencatatan harga yang ditunjukkan oleh skala petunjuk setelah mencapai keseimbangan dilanjutkan untuk kecepatan 300, 200, 100, 6 dan 3 RPM dengan cara yang sama seperti di atas.

3.8.6 Prosedur Pengukuran *Gel Strength* dengan Fann VG Meter (Novrianti et al., 2018)

1. Setelah selesai pengukuran Shear Stress, mengaduk lumpur dengan Fann VG Meter pada kecepatan 600 RPM selama 10 detik.
2. Mematikan Fann VG, kemudian diamkan lumpur selama 10 detik.
3. Setelah 10 detik, menggerakkan *rotor* pada kecepatan 3 RPM. Membaca simpangan maksimum pada skala petunjuk.
4. Mengaduk kembali lumpur dengan Fann VG pada kecepatan *rotor* 600 RPM selama 10 detik
5. Mengulangi kerja di atas untuk *Gel Strength* 10 menit. (untuk *Gel Strength* 10 menit, lama pendiaman lumpur 10 menit).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan percobaan laboratorium yang bertujuan untuk menganalisa pengaruh variasi suhu aktivasi karbon aktif kulit kacang tanah (KKT) terhadap rheologi dan *filtration loss* lumpur pemboran dan menentukan komposisi optimal karbon aktif terhadap rheologi dan *filtration loss* lumpur pemboran. Pengujian rheologi dan *filtration loss* dilakukan sesuai prosedur yang di jelaskan pada bab sebelumnya. Berikut ini merupakan hasil yang diperoleh dari pengujian rheologi dan *filtration loss* karbon aktif kulit kacang tanah pada variasi suhu aktivasi 700 °C, 800 °C dan 900 °C. hal ini tidak di lakukan pengujian untuk suhu aktivasi 1000 °C dikarenakan alat *furnace* yang digunakan hanya mencapai suhu 940 °C:

4.1 Pengaruh Suhu Aktivasi Karbon Aktif Terhadap Daya Serap Fluida

Nilai rheologi dari tiap pengujian semakin bertambah dan nilai *filtration loss* beserta *mud cake* semakin berkurang dan menipis, hal ini disebabkan oleh kualitas karbon aktif yang semakin bagus dengan suhu aktivasi yang semakin besar (Idrus et al., 2013).

Seiring dengan bertambahnya suhu aktivasi dan lama proses aktivasi akan menyebabkan daya serap karbon aktif akan semakin meningkat (Darmawan et al., 2009). Untuk membuktikan kualitas karbon yang semakin bagus seiring semakin besar suhu aktivasinya, maka perlu diuji daya serap karbon aktif tiap suhu aktivasi yaitu 700 °C, 800 °C dan 900 °C terhadap larutan iodin . Larutan iodin merupakan zat warna sintetis pekat yang sangat sulit untuk diserap. Hasil dari penyerapan setiap variasi suhu aktivasi karbon aktif dapat dilihat dari gambar berikut ini :



Gambar 4.1 Larutan iodin yang belum dicampurkan oleh karbon aktif



Gambar 4.2 Larutan iodin yang telah dicampurkan karbon aktif KKT yang diaktivasi dengan suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C



Gambar 4.3 Warna hasil adsorpsi dari paling kiri yaitu karbon aktif suhu 700 °C, 800 °C di tengah dan 900 °C paling kanan

Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa hasil adsorpsi karbon aktif yang diaktivasi pada suhu 900 °C paling jernih dan paling bening, dan dari gambar juga dapat diketahui semakin tinggi suhu aktivasi karbon aktif maka semakin jernih dan bening sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu aktivasi karbon aktif maka semakin tinggi adsorpsinya dan semakin bagus kualitas karbon aktif (Idrus et al., 2013).

4.2 Pengaruh Suhu Aktivasi Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Terhadap Rheologi Lumpur Pemboran

Pengujian lumpur pemboran dengan penambahan karbon aktif kulit kacang tanah dimana pengujian ini menggunakan komposisi lumpur standar yaitu 350 ml air + 22.5 gr bentonite dengan penambahan 5 gr karbon aktif kulit kacang tanah untuk tiap variasi suhu aktivasi karbon aktif.



Gambar 4.4 Proses saat aktivasi karbon aktif KKT di Lab Teknik Mesin UNRI

4.2.1 *Plastic Viscosity*

Plastic viscosity merupakan bagian dari resistensi lumpur untuk mengalir yang disebabkan oleh friksi mekanik. *Plastic viscosity* penggunaan utamanya adalah sebagai ukuran pengaruh padatan terhadap kekentalan fluida (Fitrianti, n.d.) Besarnya *plastic viscosity* dapat dipengaruhi oleh ukuran dan kandungan padatan yang terbawa yang menyebabkan lumpur semakin viscos (Arif et al., 2001). Adapun nilai *plastic viscosity* hasil dari pengujian sampel yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

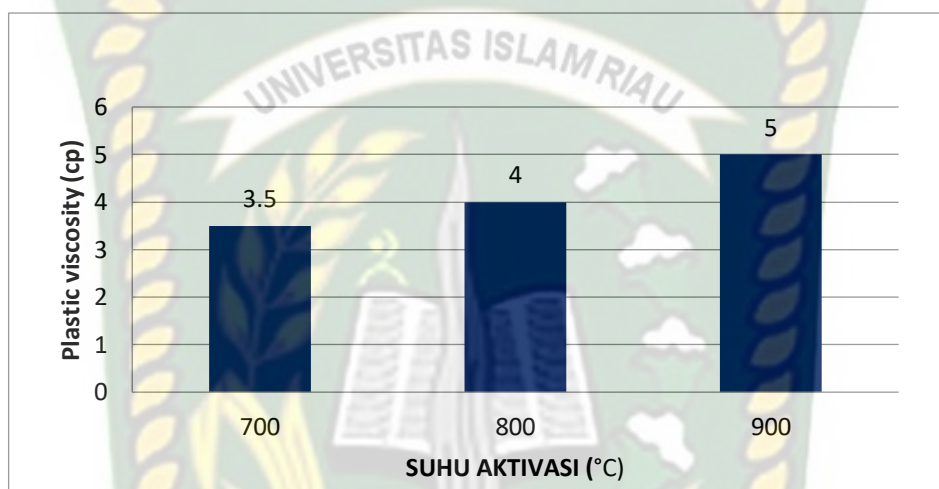
Tabel 4.1 Hasil pengujian *plastic viscosity* karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi

No	Mesh	Suhu Aktivasi (°C)	<i>Plastic viscosity</i> (cp)
1	100	700	3.5
2	100	800	4
3	100	900	5

Tabel 4.2 API Standart Plastic Viscosity/Yield Point

<i>Requirement</i>	<i>Standart</i>
<i>Suspension Properties:</i>	
<i>Plastic Viscosity/Yield Point Ratio</i>	<i>Maximum 6</i>
<i>Filtrate volume, millilitres</i>	<i>Maximum 16</i>

(Sumber: API Spec 13A)

**Gambar 4.5** Grafik *plastic viscosity* dari karbon aktif KKT

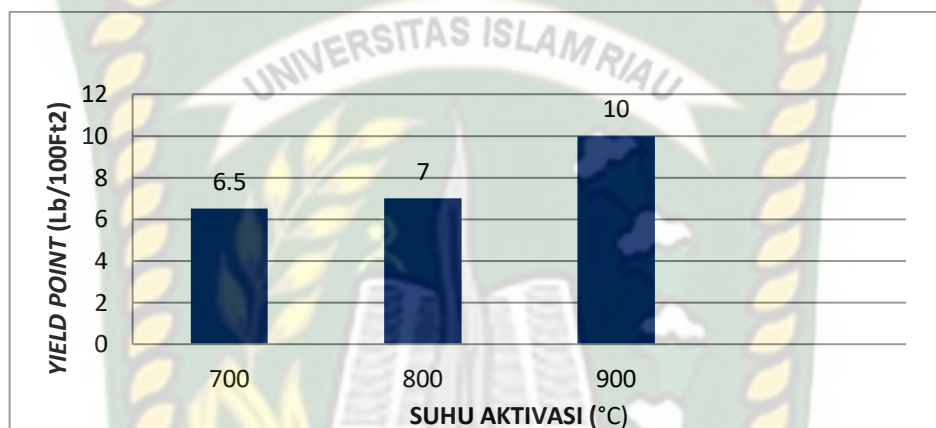
Bisa dilihat dari gambar 4.5 sampel lumpur pemboran yang terkandung karbon aktif KKT yang diaktivasi suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C memiliki nilai 3.5 cp, 4 cp dan 5 cp dimana menurut API spec 13 A standar maksimum nilai *plastic viscosity* yaitu 6 cp. Untuk hasil *plastic viscosity* yang diperoleh dari pengujian sesuai dengan standar API.

4.2.2 Yield Point

Yield point adalah resistensi lumpur untuk mengalir yang dipengaruhi oleh gaya tarik-menarik antar partikel dalam keadaan dinamik sehingga *cutting* tidak kembali jatuh ke dasar sumur pada saat sirkulasi lumpur sedang berlangsung. Adapun nilai *yield point* hasil dari pengujian sampel yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil pengujian *yield point* karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi

No	Mesh	Suhu Aktivasi (°C)	<i>Yield point</i> (lb/100ft ²)
1	100	700	6.5
2	100	800	7
3	100	900	10



Gambar 4.6 Grafik *yield point* dari karbon aktif KKT

Dapat kita lihat pada gambar 4.6 bahwa sampel lumpur yang di tambahkan 5 gr karbon aktif KKT yang diaktivasi dengan variasi suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C terus mengalami kenaikan dengan nilai *yield point* 6.5 lb/100ft² untuk sampel lumpur suhu aktivasi karbon aktif 700 °C, 7 lb/100ft² untuk sampel lumpur suhu aktivasi karbon aktif 800 °C dan 10 lb/100ft² untuk sampel lumpur suhu aktivasi karbon aktif 900 °C. Hal ini dikarenakan permukaan partikel karbon aktif yang cukup besar dapat mengakibatkan pembacaan *yield point* cukup tinggi (Mursyidah, 2019) pada buku (Ariffin & Karim, 2020). Sehingga nilai *yield point* untuk hasil pengujian tidak sesuai dengan standar API yang bernilai maksimum 6.

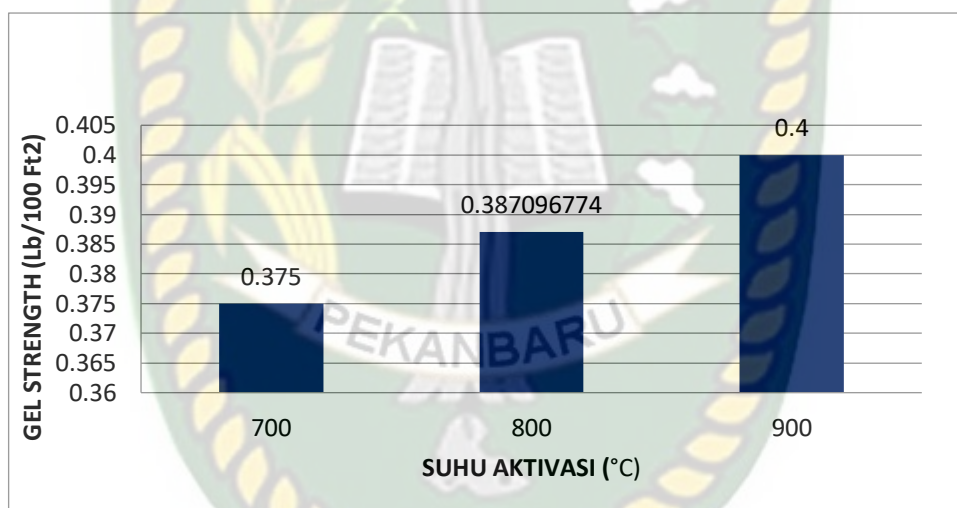
4.2.3 Gel Strength

Menjadi gelnya lumpur ketika tidak ada sirkulasi disebut dengan *gel strength*. Hal ini disebabkan oleh gaya tarik-menarik antara partikel padatan yang terkandung dalam lumpur. Menurut (Kurniawan, 2015), lumpur harus mampu

menahan *cutting* beserta material pemberat lumpur agar tidak jatuh di dasar lubang bor. Adapun nilai *gel strength* hasil dari pengujian sampel yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil pengujian *gel strength* karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi

No	Mesh	Suhu Aktivasi (°C)	<i>Gel strength</i> (lb/100ft ²)
1	100	700	0.375
2	100	800	0.3871
3	100	900	0.4



Gambar 4.7 Grafik *gel strength* dari karbon aktif KKT

Pada gambar grafik 4.7 nilai *gel strength* tiap sampel mengalami kenaikan. Sampel lumpur yang terkandung karbon aktif yang diaktivasi pada suhu 700 °C memiliki nilai *gel strength* terkecil yaitu 0.375 lb/100ft² dan sampel lumpur yang terkandung karbon aktif yang diaktivasi pada suhu 900 °C memiliki nilai *gel strength* terbesar yaitu 0.4 lb/100ft².

4.3 Pengaruh Suhu Aktivasi Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Terhadap *Filtration Loss*

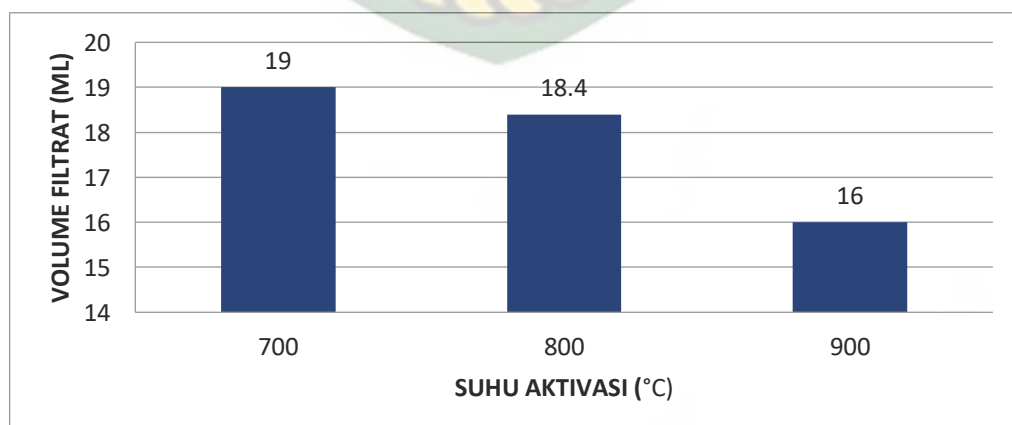
Pengujian lumpur pemboran dengan penambahan karbon aktif kulit kacang tanah dimana pengujian ini menggunakan komposisi lumpur standar yaitu 350 ml air + 22.5 gr bentonite dengan penambahan 5 gr karbon aktif kulit kacang tanah untuk tiap variasi suhu aktivasi karbon aktif.

4.3.1 *Volume Filtration Loss*

Filtration loss merupakan kehilangan sebagian *filtrate* lumpur yang masuk ke dalam formasi *permeable*. *Filtration loss* yang terlalu besar berpengaruh jelek terhadap formasi maupun terhadap lumpurnya sendiri karena dapat menyebabkan terjadinya *formation damage*. Adapun nilai volume filtrat hasil dari pengujian sampel yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.5 Hasil pengujian volume filtrat karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi

No	Mesh	Suhu Aktivasi (°C)	Volume Filtrat (ml/30 menit)
1	100	700	19
2	100	800	18.4
3	100	900	16



Gambar 4.8 Grafik volume filtrat dari karbon aktif KKT

Dari gambar grafik 4.8 dapat dilihat nilai volume filtrat dari pengujian sampel lumpur yang diaktivasi pada suhu 700 °C, 800 °C dan 900 °C mengalami penurunan yaitu sebesar 19 ml, 18.4 ml dan 16 ml. Hal ini dikarenakan pengaruh dari kemampuan aktif karbon dalam adsorpsi kotoran yang terdapat pada lumpur sehingga menyebabkan volume filtrat semakin berkurang (Mursyidah, 2019) pada buku (Ariffin & Karim, 2020).

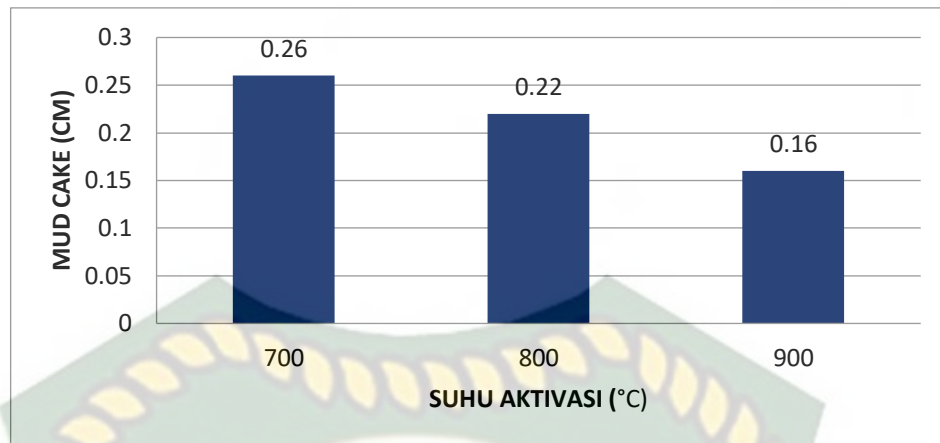
Menurut (American Petroleum Institute, 2010), standar nilai maksimum untuk *filtration loss* yaitu 16 ml. Sehingga untuk hasil pengujian, nilai *filtration loss* untuk lumpur yang menggunakan karbon aktif yang diaktivasi pada suhu 900 °C yang memenuhi standar API.

4.3.2 *Mud Cake*

Mud cake merupakan lumpur pemboran yang menempel pada batuan *permeable* yang diakibatkan betemunya lumpur pemboran dengan air formasi. Menurut (V. M. I. P. Al Amin, 2017) bahwa diameter lubang bor akan makin menyempit jika *mud cake* yang terbentuk semakin tebal, sehingga *mud cake* sebaiknya tipis agar tidak memperkecil diameter lubang bor. Adapun nilai *mud cake* hasil dari pengujian sampel yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil pengujian *mud cake* karbon aktif KKT dengan variasi suhu aktivasi

No	Mesh	Suhu Aktivasi (°C)	<i>Mud Cake</i> (cm)
1	100	700	0.26
2	100	800	0.22
3	100	900	0.16



Gambar 4.9 Grafik *mud cake* dari karbon aktif KKT

Dari gambar grafik 4.9 nilai dari *mud cake* tiap sampel mengalami penurunan dengan nilai *mud cake* tiap sampel yang terkandung karbon aktif dengan suhu aktivasi 700 °C, 800 °C dan 900 °C yaitu sebesar 0.26 cm, 0.22 cm dan 0.16 cm. *Range* yang bagus untuk *mud cake* berdasarkan (Ghazali et al., 2015), batas maksimum untuk ketebalan *mud cake* adalah 9.525 mm atau 0.9525 cm sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel yang terkandung karbon aktif dengan suhu aktivasi 900 °C memiliki *mud cake* 0.16 cm yang paling tipis dan memenuhi standar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian pengaruh suhu aktivasi karbon aktif KKT terhadap rheologi dan *filtration loss* lumpur pemboran yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat diperoleh nilai rheologi dan *filtration loss* untuk sampel yang ditambahkan 5 gr karbon aktif yang diaktivasi suhu 700 °C dengan nilai *plastic viscosity* 3.5 cp, *yield point* 6.5 lb/100ft², *gel strength* 0.375 lb/100ft², volume filtrat 19 ml dan *mud cake* 0.26 cm, kemudian untuk sampel karbon aktif yang diaktivasi suhu 800 °C dengan nilai *plastic viscosity* 4 cp, *yield point* 7 lb/100ft², *gel strength* 0.3871 lb/100ft², volume filtrat 18,4 ml dan *mud cake* 0.22 cm dan untuk sampel karbon aktif yang diaktivasi suhu 900 °C dengan nilai *plastic viscosity* 5 cp, *yield point* 10 lb/100ft², *gel strength* 0.4 lb/100ft², volume filtrat 16 ml dan *mud cake* 0.16 cm. Dari pengujian yang telah dilakukan terhadap sampel lumpur dengan penambahan karbon aktif 700 °C, 800 °C dan 900 °C, semakin bertambah suhu aktivasi karbon aktif KKT yang digunakan maka semakin efektif terhadap rheologi maupun *filtration loss* dan mudcake
2. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa karbon aktif yang diaktivasi pada suhu 900 °C adalah yang paling bagus dan sesuai standar API terhadap rheologi maupun *filtration loss* dibandingkan karbon aktif yang diaktivasi pada suhu 700 °C dan 800 °C, dengan nilai *plastic viscosity* 5 cp, *yield point* 10 lb/100ft², *gel strength* 0.4 lb/100ft², volume filtrat 16 ml dan *mud cake* 0.16 cm.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian analisis pengaruh suhu aktivasi karbon aktif kulit kacang tanah terhadap rheologi dan *filtration loss* lumpur pemboran disarankan untuk peneliti berikutnya dapat melakukan pengujian pada partikel yang lebih kecil dari 100 mesh untuk suhu aktivasi karbon aktif KKT 700, 800 dan 900 °C sehingga dapat memperoleh data penelitian yang lebih lengkap sehingga nantinya jika di terapkan oleh suatu perusahaan dapat menggunakan karbon aktif KKT yang lebih berpengaruh terhadap rheologi dan *filtration loss*.



DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A., & Hamid, A. (2015). Seminar Nasional Cendekiawan. *Pengaruh Temperatur Tinggi Setelah Hot Roller Terhadap Rheologi Lumpur Saraline 200 Pada Berbagai Komposisi*, 183–193.
- American Petroleum Institute. (2010). *Purchasing Guidelines Handbook. API Specification 13A, August 2010*, 22. <https://www.api.org/certification-programs/api-monogram-program-and-apiqr/~media/Files/Certification/Monogram-APIQR/program-updates/13A-18th-Edition-Purch-Guidlines-R1-2011-12-06.pdf>
- Amin, V. M. I. P. Al. (2017). *Prediksi Kedalaman Lapisan Batuan Gamping Di Area Selat Sunda Utara Menggunakan Multilayer Perceptron Duelist Algoritma*. 125. Retrieved from <http://repository.its.ac.id/3890/i> Kedalaman Lapisan Batuan Gamping Di Area S. 125. <http://repository.its.ac.id/3890/>
- Amin, M. M. (2013). *Lumpur dan Hidrolika Lumpur Pengeboran*. 152.
- Arif, L., Buntoro, A., & S, R. R. R. (2001). Penelitian Sifat-Sifat Rheologi Lumpur Filtrasi Rendah Pada Temperatur Tinggi. *Proceeding Simposium Nasional Iatmi 2001 Yogyakarta*, 3–5.
- Ariffin, S., & Karim, A. (2020). Optimization Based Model Using Fuzzy and Other Statistical Techniques Towards Environmental Sustainability. In *Optimization Based Model Using Fuzzy and Other Statistical Techniques Towards Environmental Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2655-8>
- Darmawan, S., Pari, G., & Sofyan, K. (2009). *Optimasi Suhu Dan Lama Aktivasi Dengan Asam Fosfat Dalam Produksi Arang Aktif Tempurung Kemiri*. *Optimization On Temperature And Time Activation With Phosphoric Acid To Produce Candlenut Shell Activated Charcoal*. 2(2), 51–56.
- Edition, E., Api, C., Annex, M., Part, A. S., & National, O. F. U. S. (2014). *Specification for Drilling Fluids Materials*. 2009(February 2010).

- Erawati, E., & Fernando, A. (2018). Pengaruh Jenis Aktivator Dan Ukuran Karbon Aktif Terhadap Pembuatan Adsorbent Dari Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Paraserianthes Falcataria*). *Jurnal Integrasi Proses*, 7(2), 58. <https://doi.org/10.36055/jip.v7i2.3808>
- Fitrianti. (n.d.). Influence Mud Drilling With Emulsion Oil To Formation Damage Of Clay Limestone (Testing Laboratory Analysis) setelah dikontaminasi dengan lumpur pemboran emulsi minyak berdasarkan uji laboratorium . skin melalui perbandingan antara harga permeabilitas aw. *Jurnal of Eart, Energy, Engineering Jurusan Teknik Perminyakan - UIR*, 67–79.
- Ghazali, N. A., Yusof, M. Y. M., Azizi, A., Mohd, T. A. T., Alias, N., Sauki, A., & Yahya, E. (2015). Lost Circulation Material Characteristics of Apple Skin Powder in Drilling Mud. *Advanced Materials Research*, 1119(Lcm), 564–568. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.1119.564>
- Hamid, A., Rizkina, A., & Wastu, R. (2017). Evaluasi Penggunaan Sistem Lumpur Synthetic Oil Base Mud Dan Kcl Polymer Pada Pemboran Sumur X Lapangan Y. *Petro 2017*, VI, 1–7.
- Hayashi, J., Horikawa, T., Takeda, I., Muroyama, K., & Nasir Ani, F. (2002). Preparing activated carbon from various nutshells by chemical activation with K₂CO₃. *Carbon*, 40(13), 2381–2386. [https://doi.org/10.1016/S0008-6223\(02\)00118-5](https://doi.org/10.1016/S0008-6223(02)00118-5)
- Idrus, R., Lapanoro, B. P., & Putra, Y. S. (2013). Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa. *Prisma Fisika*, I(1), 50–55. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023032>
- Kurniawan, B. (2015). *Evaluasi Dan Penanggulangan Loss Sirkulasi Pada Pemboran Sumur Panas Bumi “ B-1 ” Lapangan “ K ” Skripsi Program Studi Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran ” Yogyakarta.*
- Mahto, V. (2013). Effect Of Activated Charcoal On The Rheological And Filtration Properties Of Water Based Drilling Fluids. *International Journal of Chemical & Petrochemical Technology (IJCPT)*, 3(4), 27–32.

- Maulana, B., Satiyawira, B., & Rosyidan, C. (2015). *Pengaruh Pemakaian Konsentrasi K-Soltex dan Bore Trole Terhadap Sifat Rheologi Lumpur Sistem KCl / Polimer Untuk Mengatasi Pengembangan Shale Di Laboratorium Universitas Trisakti*. 271–276.
- Mugiyati. (2016). Hak pemanfaatan sumber daya alam perspektif hukum islam. *Jurnal Hukum Pidana Islam*, 2(2).
- Nitrit, T. (2017). Sintesis Arang Aktif Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Sulfida Terinterferensi Nitrit. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(1), 38–42.
- Novrianti, Khalid, I., & Melysa, R. (2018). *Performance Analysis of Local Pekanbaru Bentonite for Reactive*. 6(1), 23–32.
- Novridha, R., Zakir, M., & Maming. (2012). *Modifikasi Permukaan Karbon Kulit Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Melalui Proses Aktivasi Kimia*.
- Riany, B., Hamid, A., & Satiawati, L. (2015). Evaluasi Penggunaan Oil Base Mud Smooth Fluid (Sf 05) Terhadap Formulasi Shale Pada Sumur B Di Lapangan R. *Seminar Nasional Cendekiawan, Sf 05*, 265–270.
- Rubiandini, R. (2010). Additive Lumpur Pemboran Drill-009. In *Teknik Pemboran dan Pratikum*. Bandung: Institut Teknologi.
- Sembiring, M. T., & Sinaga, T. S. (2003). Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya). *USU Digital Library*, 1–9.
- Yanti, W., Fattahanisa, A., Yasmaniar, G., Febri, S., & Maulana, I. (2007). *Team Majalah Petro Majalah Jurusan Teknik Perminyakan*.