

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *CARBON* AKTIF
TEMPURUNG KELAPA TERHADAP *SHEARBOND*
STRENGTH DAN *COMPRESSIVE STRENGTH* SEMEN
PEMBORAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Perminyakan

Oleh

WANDA FIRNANDO

143210774



PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2021

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Pekanbaru, 11 April 2021

Wamda Firnando

NPM 143210774

KATA PENGANTAR

Rasa syukur disampaikan kepada Allah Subhanna wa Ta'ala karena atas rahmat dan limpahan karunia 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. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua Papa Anwar, SH.,MMP.. dan Mama Roestina yang telah berdedikasi baik dari materi, tenaga, moral serta doa untuk terus mendukung saya dari kecil hingga saat ini.
2. Ibu Novrianti,S.T., M.T selaku dosen pembimbing sekaligus pembimbing akademik saya yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini..
3. Ketua Prodi Ibu Novia Rita ST., MT dan Sekretaris Prodi Bapak Tomi Erfando, ST, MT serta seluruh dosen Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau yang sangat banyak membantu dalam memberi ilmu pengetahuan selama di bangku perkuliahan.
4. Pengeurus Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau beserta staf yang telah memberikan kesempatan untuk pengambilan data dan menyediakan wadah untuk melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
5. Sahabat serta rekan seperjuangan saya angkatan 2014 yang membantu saya dalam berbagai bentuk dukungan.

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, 10 Maret 2020

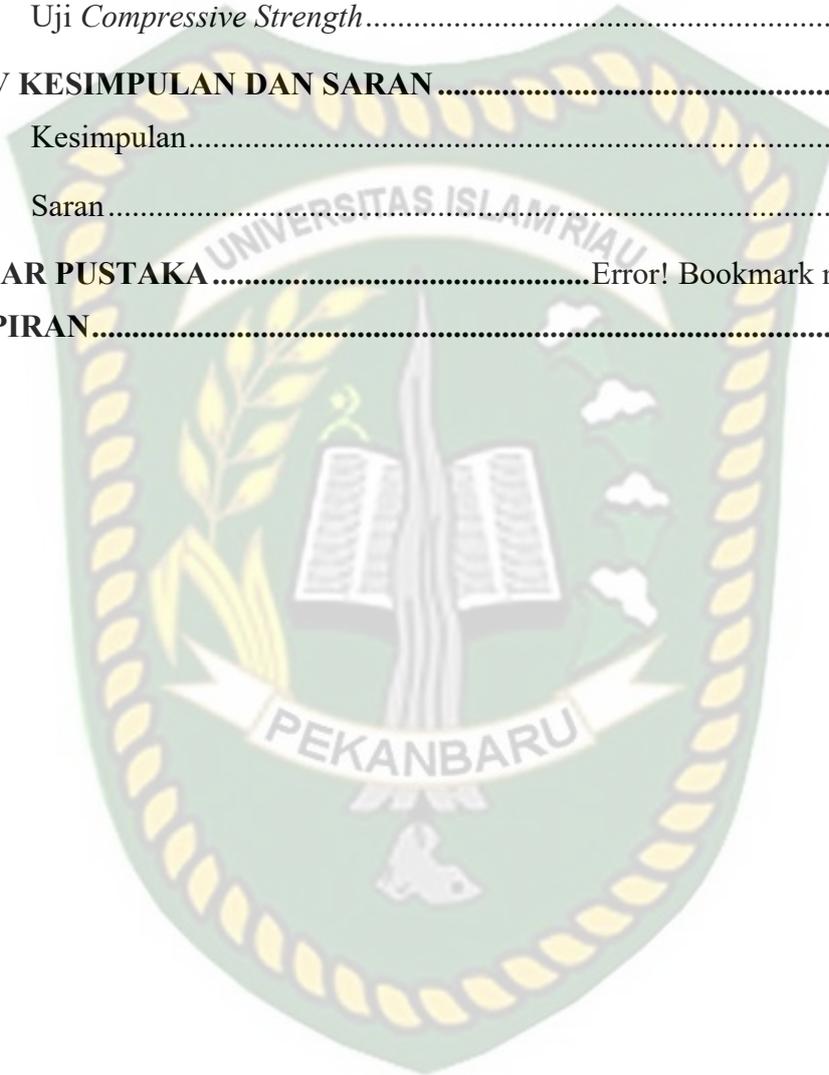


Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Shear Bond Strength dan Compressive Strength</i>	4
2.2 Carbon Aktif Tempurung Kelapa	4
2.3 <i>State The Of Art</i>	5
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	7
3.1 Metodologi Penelitian	7
3.2 Data	7
3.3 Peralatan Dan Bahan	7
3.3.1 Peralatan	7
3.3.2 Bahan	8
3.4 Pembuatan Suspensi Semen	8
3.5 Prosedur Penelitian.....	9
3.5.1 Pembuatan Suspensi Semen.....	9
3.5.2 Pengujian <i>Sear Bond Strength dan Compresive Strength</i>	9
3.6 <i>Flow Chart</i>	11

3.7	Jadwal Penelitian.....	12
3.8	Tempat Penelitian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		13
4.1	Uji <i>Shear Bond Strength</i>	13
4.2	Uji <i>Compressive Strength</i>	14
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		17
5.1	Kesimpulan.....	17
5.2	Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		20



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i>	11
Gambar 4. 1 Nilai <i>Shear Bond Strength</i>	13
Gambar 4. 2 Hasil Perhitungan <i>Compressive Strength</i>	15



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	12
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan <i>Shear Bond Strength</i>	13
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan <i>Compressive Strength</i>	14



Dokumen ini adalah Arsip Miik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *CARBON* AKTIF TEMPURUNG
KELAPA TERHADAP *SHEARBOND STRENGTH* DAN *COMPRESSIVE
STRENGTH* SEMEN PEMBORAN**

Wanda Firnado

143210774

ABSTRAK

Proses penyemenan pada kegiatan pemboran merupakan salah satu kegiatan pekerjaan yang membutuhkan biaya besar, baik dari segi biaya pelaksanaan penyemenan ataupun bahan-bahan pembuatan suspensi semen di lapangan minyak. Naik nya harga semen dipasaran saat ini untuk menyebabkan pembuatan suspensi semen juga memengaruhi kenaikan biaya penyemenan sumur migas, sehingga perlu adanya suatu strategi yang dilakukan untuk menekan biaya dalam pembuatan suspensi semen. Strategi tersebut menggunakan material- material aditif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Salah satunya adalah tempurung kelapa, merupakan limbah padat yang dihasilkan dari lahan perkebunan. Pengujian ini menguji kekuatan semen dengan menambahkan aditif *carbon* tempurung kelapa dengan variasi konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% & 4% BWOC. Pengujian *shear bond strength* dan *compressive strength* dilakukan dengan menggunakan alat *hydraulic press*. Dari pengujian *compressive strength* dan *shear bond strength*, didapat nilai optimum pada konsentrasi yang sama yaitu pada 3% dengan nilai CS 1511.87 psi dan nilai SBS 245.81 psi. Terjadinya peningkatan nilai pada pengujian CS dan SBS disebabkan karena *carbon* merupakan salah satu bahan pozzolan. *Carbon* yang akan bersifat reaktif apabila bersenyawa dengan kalsium dan air.

Kata Kunci : *Carbon, Compressive Strength, Shear Bond Strength.*

**THE EFFECT OF COCONUT SHELL ACTIVE CARBON
CONCENTRATION VARIATIONS ON SHEARBOND STRENGTH AND
COMPRESSIVE STRENGTH OF DRILLING CEMENT**

Wanda Firnado

143210774

ABSTRACT

The cementing process in drilling activities is one of the work activities that require large costs, both in terms of the cost of cementing or the materials for making cement suspensions in the oil field. The current increase in the price of cement in the market to cause the manufacture of cement suspensions also affects the increase in the cost of cementing oil and gas wells, so a strategy is needed to reduce costs in the manufacture of cement suspensions. This strategy uses additive materials that are more economical and environmentally friendly. One of them is coconut shell, which is a solid waste produced from plantation land. This test tested the strength of cement by adding coconut shell carbon additives with various concentrations of 0%, 1%, 2%, 3% & 4% BWOC. Tests for shear bond strength and compressive strength were carried out using a hydraulic press. From the compressive strength and shear bond strength tests, the optimum value was obtained at the same concentration, namely at 3% with a CS value of 1511.87 psi and an SBS value of 245.81 psi. The increase in values in the CS and SBS tests was due to carbon being one of the pozzolanic materials. Carbon will be reactive when combined with calcium and water.

Keywords : *Carbon, Compressive Strength, Shear Bond Strength.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyemenan sumur minyak merupakan bagian paling penting dalam suatu operasi pengeboran. Salah satu faktor keberhasilan suatu sumur pemboran dapat dilihat dari proses penyemenannya, oleh sebab itu tentunya dapat mempengaruhi performa produksi dari sumur (Ramadhan, Satiyawira, & Rosyidan, 2018). Selain itu Kegiatan penyemenan memiliki maksud untuk merekatkan casing pada dinding sumur pemboran, hal ini tentu akan melindungi casing dari permasalahan mekanis pada waktu operasi pemboran, dan untuk memisahkan antara satu terhadap zona yang lainnya (Rubiandini, 2010). Pada umumnya dapat dipahami bahwa penyemenan adalah proses diinjeksikannya semen ke dalam casing dan kemudian naik kembali melalui annulus, kemudian semen mengalami pengerasan sehingga merekat dengan baik pada formasi maupun casing. Salah satu hal penting lainnya adalah kualitas semen yang akan digunakan dalam kegiatan pemboran tersebut, sebelum melakukan penyemenan dilapangan, maka dilakukan pengujian semen dalam skala kecil di laboratorium (Rumbang, Satiyawira, & Rizkina, 2020)

Menurut (Novrianti, 2016) *Compressive strength* merupakan kekuatan dari semen dalam memberi tahanan yang datang dari casing dan formasi atau memberi ketahanan terhadap tekanan arah horizontal lalu *shear bond strength* dijelaskan sebagai ketahanan dari semen dalam menahan berat casing atau menahan tekanan vertikal

Menurut (Samura, Ainurridha, & Zabidi1, 2017) dalam upaya peningkatan *strength* semen pemboran maka perlu dilakukannya penambahan zat *additive* pada semen pemboran. *Additive* memiliki peranan untuk meningkatkan kekuatan *strength*, dan memperlambat atau mempercepat proses pengerasan, mengatur hilangnya air lapisan ke formasi, meningkatkan ketahanan semen terhadap cairan korosif, meningkatkan atau menurunkan nilai *viskositas*, dan mencegah terjadinya kehilangan sirkulasi semen. Nilai dari *compressive strength* dirokemendasikan

oleh *American Petroleum Institute* untuk dapat memulai aktivitas operasi pemboran adalah 500 psi dan *shear bond strength* adalah 100 psi (Novrianti, 2016). Jika *compressive strength* mengalami peningkatan maka *shear bond strength* semen akan juga mengalami peningkatan, karna nilai dari *compressive strength* dan *shear bond strength* memiliki nilai yang berbanding lurus. Salah satu alternatif *additive* yang dapat dicampurkan dan berasal dari limbah adalah tempurung kelapa. Nantinya carbon yang terkandung didalam tempurung kelapa diharapkan meningkatkan kekuatan dari semen pemboran dan tetap tidak akan mengurangi ualitas semen. Penelitian ini akan meneliti bagaimana pengaruh dari variasi konsentrasi tempurung kelapa terhadap meningkatkan *shear bond strength* dan *compressive strength* semen. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak nantinya komposisi *carbon* tempurung kelapa yang perlu dicampurkan untuk memperoleh *strength* yang optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tugas akhir dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi *Carbon* Aktif Tempurung Kelapa Terhadap *Shearbond Strength* dan *Compressive Strength* Semen Pemboran”:

1. Mengetahui pengaruh *carbon* aktif tempurung kelapa terhadap nilai *Shearbond Streth* dan *Compressive Strength*.
2. Menentukan konsentrasi optimal *carbon* aktif tempurung kelapa terhadap nilai *Shearbond Strength* dan *Compressive Strength* berdasarkan variasi konsentrasi 0%, 1%, 2% 3% dan 4% semen Pemboran.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi *Carbon* Aktif Tempurung Kelapa Terhadap *Shearbond Streth* dan *Compressive Strength* Semen Pemboran” yaitu sebagai berikut :

1. Sebagai pengkayaan materi mata kuliah teknik pemboran khusus semen pemboran
2. Dapat menjadi karya ilmiah yang dapat dipublikasikan di tingkat nasional.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang terarah, maka pada penelitian ini terbatas pada pembahasan pengaruh *carbon* aktif tempurung kelapa dengan konsentration 1% - 4% terhadap nilai *compressive strength* dan *shear bond strength*, dimana *carbon* aktif di peroleh di toko online shopee.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Adapun kajian keislaman pada penelitian ini adalah surat Al-Jasiyah Ayat 29 :

تَعْمَلُونَ كُنْتُمْ مَا نَسْتَنْسِخُ إِنَّا بِالْحَقِّ عَلَيَّكُمْ يَنْطِقُ كِتَابَنَا هَذَا

Artinya: (Allah berfirman), “ Inilah Kitap (catatan) Kami yang menuturkan kepadamu dengan sebenar-benarnya. Sesungguhnya Kami telah menyuruh mencatat apa yang telah kamu kerjakan.

2.1 *Shear Bond Strength dan Compressive Strength*

Menurut (Samura, Ainurridha, & Zabidi1, 2017) *Shear bond strength* merupakan kekuatan dari semen dalam mengantisipasi tekanan berlebih dari arah vertikal dan *compressive strength* menahan tekanan yang datang dari arah horizontal. *Compressive strength* memiliki kekuatan 8 - 10 lebih kuat dari *shear strength*. Uji *compressive strength* yang dilaksanakan di lab dengan menggunakan peralatan *hydraulic mortar* yang memiliki fungsi untu menghancurkan semen selain itu juga di gunakan juga alat *Curing chamber* yang dapat menguji *strength* dari semen sampai tekanan tinggi dan temperatur. Nilai minimum *strength* yang disarankan *API* adalah sebesar 6,7 Mpa atau setara 1.000 psi. Selain menggunakan *hydraulic mortar* penujian juga dapat dilakukan dengan *Curing Chamber* (Khalid, Musnal, & Kurniawan, 2020).

2.2 *Carbon Aktif Tempurung Kelapa*

Tanaman kelapa memiliki segudang manfaat sehingga kelapa merupakan tanaman dapat di dimanfaatkan dari pohon sampai buah nya. Di banyak negara tropis kelapa di manfaatkan sebagai sumber makanan, kerajinan dan kebutuahn industri lainnya (Kriswiyanti, 2013). Indonesia termasuk penghasil tanaman kelapa terbesar di dunia yang merata tumbuh di daerah jawa, kalimantan, sumatra,

sulawesi dan papua selain itu manfaat lain dari tempurung kelapa dapat di buat untuk sebagai media carbon aktif. Proses pembuatan *carbon* aktif dapat di proses dengan 2 cara yaitu secara fisika dan secara kimiawi (Hartono & Ratnawati, 2010).

Dijelaskan *carbon* aktif merupakan padatan yang memiliki senyawa *carbon* sebesar 85%-95%. Selain untuk bahan bakar, karbon dapat dimanfaatkan sebagai media penyerap. *carbon* aktif dapat dihasilkan dari kayu, serbuk gergajian kayu, kulit biji, sekam padi, tempurung, gambut, bagase, batu bara, lignit dan tulang binatang (Lempang, 2014). Aktivasi akan menyebabkan membesarnya ukuran pori *carbon* aktif dan membentuk sebuah pori yang saling berikaitan.

Carbon aktif dari tempurung kelapa dapat diambil dari pecahan kecil arang tempurung kelapa setelah memasuki proses pirolisis. arang tersebut di giling hingga halus dan di saring dengan ukuran 0.1-0.5 mm sehingga menjadi granular karbon aktif. Granular *carbon* aktif di cuci dengan air. *carbon* aktif yang telah bersih kemudian dipanaskan dengan uap air selama 6 jam sampai mengalami pengeringan (Nustini & Allwar, 2019).

2.3 *State The Of Art*

Penelitian penggunaan *carbon* aktif terhadap campuran semen yang pernah dilakukan yaitu *carbon* aktif dari cangkang kelapa sawit. Dimana pada penelitian tersebut menggunakan tambahan nano silika dan temperatur yang berbedayang dilakukan oleh (Novrianti, 2017) Untuk mengetahui sberpa jauh pengaruh terhadap *free water* dan *strength* pada semen pemboran. Penelitian tersebut menggunakan konsentrasi arang kelapa sawit dengan temperatur pemanasan 400 °C, 500 °C, 600 °C, 700 °C, 800 °C, dan 900 °C sebesar 3% *by weight on cement* dengan penambahan nano silika 0,019%.

Hasil yang tercatat dalam pengujian yaitu, nilai dar *free water* optimum yang didapat dengan menambahkan addative 0.019% nano silika dan cangkang kelapa sawit dengan temperatur pemanasan adalah 3,2 ml pada temperatur 700 °C. Untuk memperoleh nilai *compressive strength* optimum yang maka penambahan *additive* 0,019% nano silika dan cangkang kelapa sawit dengan temperatur pemanasan

adalah 1433,01 Psi pada temperatur 700°C. Sedangkan untuk mendapatkan nilai *shear bond strength* optimum yang didapat dengan menambahkan *additive* 0,019% nano silika dan cangkan kelapa sawit dengan variasi temperatur pemanasan adalah sebesar 163,45 Psi pada temperature 700°C (Wijayanti, 2013).

Pada penelitian yang lain yaitu pemanfaatan *carbon* dari ampas tebu sebagai campuran penguat beton ditinjau dari terhadap uji kekutan tekanan, dalam pengujian tersebut menggunakan variasi 0%, 5%, 10%, 15%. Hasil uji kuat dari tekan menunjukkan semakin besar variasi ampas tebu, maka semakin kecil kekuatan tekannya. (Ronaldo & Anaperta, 2018).



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Pada percobaan pengujian ini dilakukan dalam skala laboratorium di Laboratorium Prodi Teknik Perminyakan UIR dengan metode eksperimental. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh variasi konsentrasi *carbon* tempurung kelapa terhadap *compressive strength* dan *shear bond strength* pada semen pemboran. Selain itu juga, melihat nilai optimal yang didapat dari penambahan konsentrasi *carbon* tempurung kelapa yang dicampurkan ke dalam suspensi semen pemboran.

3.2 Data

Data yang dirangkum dalam penelitian adalah data primer berupa : hasil data uji *compressive strength* dan *shear bond strength* pada *Carbon* aktif dari sampel tempurung kelapa. Serta mengutip referensi dari buku pembelajaran perkuliahan , jurnal dan hasil diskusi dengan Dosen.

3.3 Peralatan Dan Bahan

3.3.1 Peralatan

1. Cetakan Sampel
2. *Constant Speed Mixer*
3. Gelas Ukur'
4. *Hydraulic pressure*
5. Pipet Tetes
6. *Stopwatch*
7. Timbangan Digital
8. *Mud mixer*
9. Blender

3.3.2 Bahan

1. Air
2. Semen Portland
3. *Polypropylene glycol* (PPG)
4. *Carbon* Aktif Tempurung Kelapa

3.4 Pembuatan Suspensi Semen

Perhitungan untuk membuat suspensi semen perlu dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui jumlah komposisi dari semua bahan yang digunakan. Untuk mendapatkan volume suspensi semen 600 ml menggunakan persamaan berikut (Bourgoyne Jr, 1986)

1. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *Absolute Volume* :

$$\text{Absolute volume} = \frac{1}{SG \times 8,33} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$$\text{Absolute volume} = \text{volume total slurry, gal/lb}$$

$$SG = \text{specific gravity, lb/gal}$$

2. Persamaan yang digunakan untuk menghitung *water ratio* yang ditambahkan pada *cement slurry*:

Dimana :

$$\text{Densitas slurry} = \frac{\text{total berat slurry}}{\text{total volume slurry}} \dots\dots\dots(2)$$

3. Persamaan yang digunakan untuk menentukan fraksi tiap bahan :

$$\text{Fraksi bahan} = \frac{\text{berat bahan}}{\text{berat semen}} \dots\dots\dots(3)$$

4. Persamaan yang digunakan untuk menghitung Pembuatan Suspensi Semen :

$$\text{Semen portland type G} = \frac{\text{densitas slurry} \times \text{volume slurry}}{\text{total fraksi}} \dots\dots\dots(4)$$

5. Untuk persamaan water, PPG dan CaO menggunakan persamaan berikut :

$$\text{fraksi} \times \text{semen portland} \dots\dots\dots(5)$$

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan Suspensi Semen

1. Menimbang semen, ppg, air dan *carbon*.
2. Menimbang semen, ppg, air dan *carbon* tempurung kelapa.
3. Untuk sampel laian ulangi komposisi sampel dengan komposisi karbon aktif tempurung kelapa dengan berbagai konsentrasi penambahan yang telah ditentukan.
4. Dari komposisi bahan yang digunakan, kemudian mencampurkan semua bahan dengan cara memasukan air terlebih dahulu kedalam *cement mixer*. Menyalakan *mixer* dengan kecepatan rendah (4000 rpm) lalu memasukan semen yang sudah dicampur dengan *carbon* aktif tempurung kelapa dan PPG, selanjutnya masukkan adukkan ke dalam cetakan sampel
5. Setelah pembuatan suspensi semen selesai, dilanjutkan dengan pengujian.

3.5.2 Pengujian *Sear Bond Strength* dan *Compressive Strength*

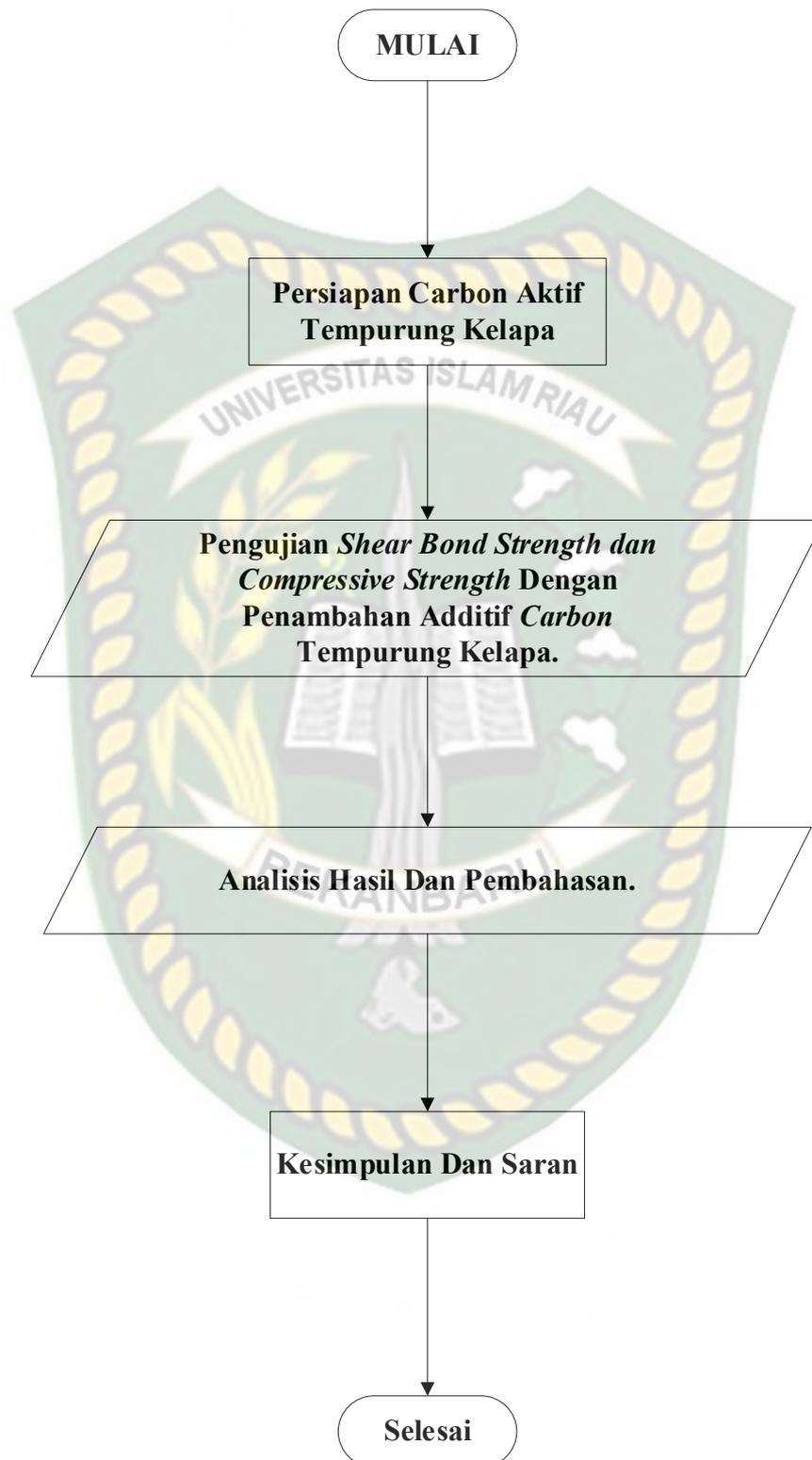
1. Uji *compressive strength* dan *shear bond strength* dengan menggunakan *hydraulic press*.
2. Mengoleskan *grease* pada cetakan kubik untuk *compressive strength*, sedangkan pada cetakan silinder untuk *shear bond strength* tidak perlu diolesi dengan *grease*.
3. Menuangkan suspensi semen kedalam cetakan kubik dan cetakan silinder yang kemudian akan digunakan untuk pengujian *shear bond strength* dan *compressive strength*.

4. Menutup cetakan sampel dengan aluminium foil dan kemudian dengan plastik transparan hingga rapat lalu merendamnya kedalam *waterbath* yang sebelumnya telah dipanaskan sesuai dengan suhu yang diinginkan.
5. Diamkan cetakan sampel selama 24 jam, setelah 24 jam sampel diangkat dari *waterbath* kemudian buka sampel dari cetakan kubik.
6. Ukur kekuatan sampel kubik untuk *compressive strength* dan sampel silinder untuk *shear bond strength* dengan alat *hydraulic press*.
7. Catat hasil pengujian untuk dan *shear bond strength* dan *compressive strength*.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

3.6 *Flow Chart*Gambar 3. 1 *Flow Chart*

3.7 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan (Minggu)											
	Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur												
Seminar Proposal												
Penelitian dan Pengolahan Data												
Evaluasi Pengolahan Data												
Penyusunan Tugas Akhir												
Presentasi Tugas Akhir												

3.8 Tempat Penelitian

Penelitian Pengaruh Variasi Konsentrasi *Carbon Aktif* Tempurung Kelapa Terhadap *Shearbond Streth* dan *Compressive Strength* Semen Pemboran akan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

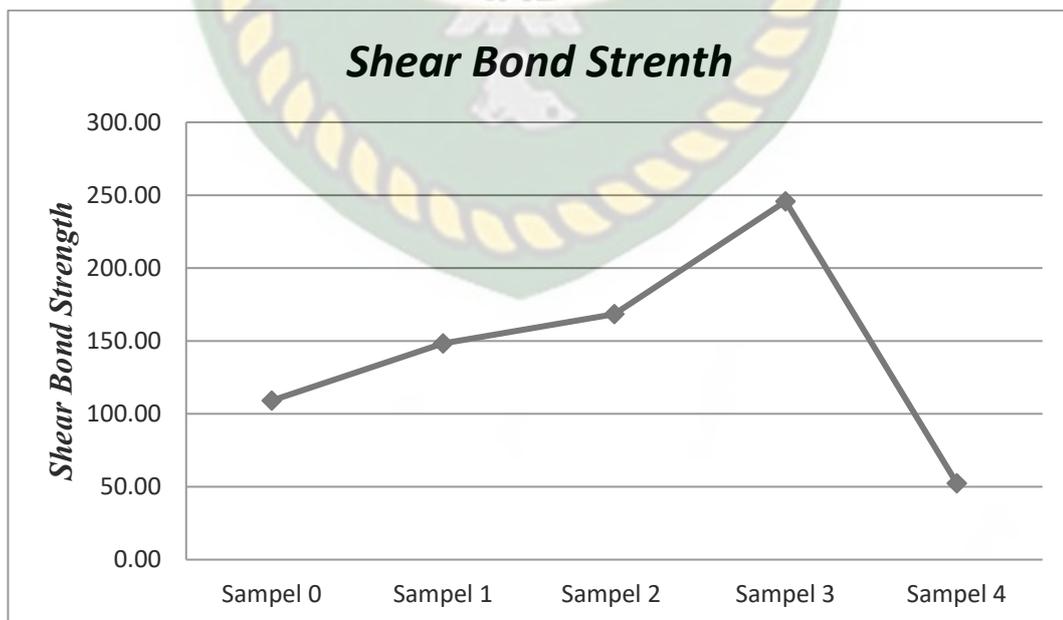
Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian untuk mengetahui sejauh mana efek penambahan *carbon* aktif tempurung kelapa terhadap nilai *shear bond strength* dan *compressive strength*. Pengujian ini dilakukan pada variasi konsentrasi agar mendapatkan nilai optimum pada pengujian *shear bond strength* dan *compressive strength*.

4.1 Uji *Shear Bond Strength*

Pengujian *shear bond strength* pada penelitian ini dengan variasi konsentrasi *carbon* aktif tempurung kelapa yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, 4% bwoc.

Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan *Shear Bond Strength*

No	Sampel	Variasi Konsentrasi Carbon Aktif Tempurung Kelapa	Nilai SBS (psi)
1	Sampel 0	0 %	109.127
2	Sampel 1	1 %	148.33
3	Sampel 2	2 %	168.43
4	Sampel 3	3 %	245.82
5	Sampel 4	4 %	52.48



Gambar 4. 1 Nilai *Shear Bond Strength*

Pada gambar 4.1 terlihat penambahan variasi konsentrasi carbon tempurung kelapa yang berpengaruh terhadap peningkatan nilai *shear bond strength*. Hal ini dapat dilihat pada konsentrasi 1% *carbon* di peroleh nilai *shear bond strength* sebesar 148.33 psi, penambahan 2% *carbon* aktif tempurung kelapa menghasilkan nilai *shear bond strength* sebesar 168.43 psi, penambahan 3% *carbon* aktif tempurung kelapa menghasilkan nilai *shear bond strength* sebesar 245.81 psi, dan penambahan 4% *carbon* tempurung kelapa menghasilkan nilai *shear bond strength* sebesar 52.48 psi. Penambahan *carbon* aktif tempurung kelapa pada konsentrasi 4% terjadi penurunan nilai *shear bond strength* sehingga *carbon* aktif tempurung kelapa dengan konsentrasi 3% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai *shear bond strength* optimum.

Terjadinya peningkatan nilai *shear bond strength* pada *carbon* aktif tempurung kelapa disebabkan karena *carbon* bersifat adsorpsi dimana karbonisasi memaksa hilangnya sebagian bahan pengotor, mengembangkan bahan baku adsorben, menghilangkan substansi volatile yang mengisi pori-pori material dan menghasilkan butiran yang mempunyai daya serap dan struktur yang baik (Faradilla, Yulinawati, and Suswantoro 2016). Dengan komposisi yang tepat maka kekuatan semen akan menjadi meningkat. Jadi komposisi semen dengan penambahan sebanyak 3% merupakan jumlah yang optimum.

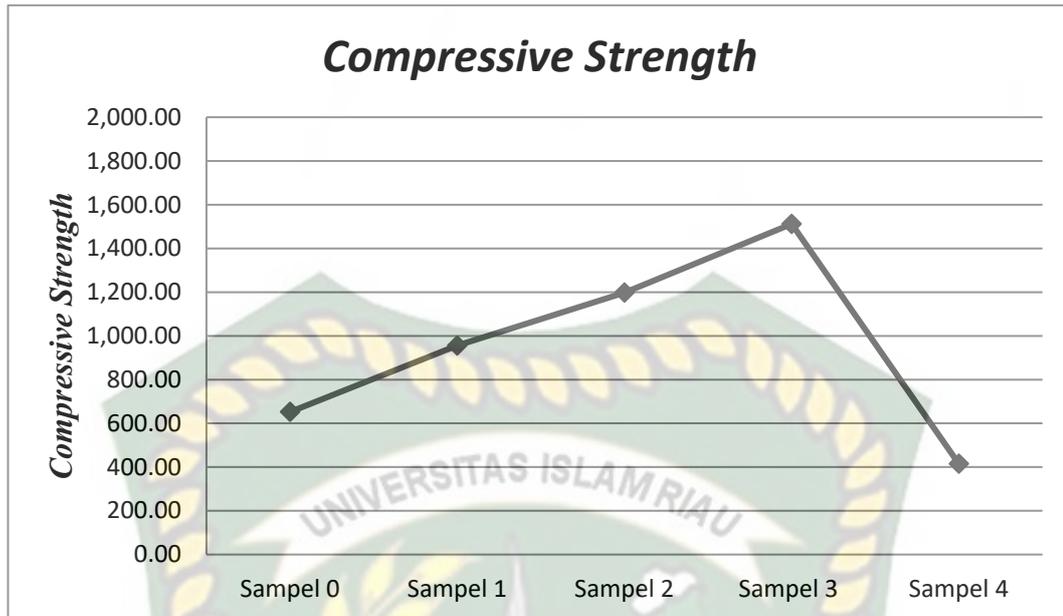
Terjadinya penurunan nilai *shearbond strength carbon* aktif tempurung kelapa pada konsentrasi 4% disebabkan karena reaksi karbonisasi yang tidak sempurna. Penambahan *carbon* tempurung kelapa yang banyak akan mengakibatkan banyaknya unsur *carbon* yang tidak dapat bereaksi dengan kalsium. Sehingga ikatan C – S – H yang tidak sempurna mengakibatkan rendahnya nilai kekuatan semen.

4.2 Uji Compressive Strength

Pengujian compressive strength pada penelitian ini dengan variasi konsentrasi *carbon* aktif tempurung kelapa yaitu 0%, 1%, 2%, 3%, 4% bwoc.

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan *Compressive Strength*

No	Sampel	Variasi Konsentrasi Carbon Aktif Tempurung Kelapa	Nilai SBS (psi)
1	Sampel 0	0 %	652.27
2	Sampel 1	1 %	955.68
3	Sampel 2	2 %	1197.68
4	Sampel 3	3 %	1511.87
5	Sampel 4	4 %	414.95



Gambar 4. 2 Hasil Perhitungan *Compressive Strength*

Pada gambar 4.2 terlihat penambahan variasi konsentrasi *carbon* aktif tempurung kelapa berpengaruh terhadap peningkatan dan penurunan nilai *compressive strength*. Hal ini dapat dilihat pada konsentrasi 1% *carbon* aktif tempurung kelapa diperoleh nilai *compressive strength* sebesar 955.68 psi, penambahan 2% *carbon* aktif tempurung kelapa menghasilkan nilai *compressive strength* sebesar 1197.68 psi, penambahan 3% *carbon* aktif tempurung kelapa menghasilkan nilai *compressive strength* sebesar 1511.87 psi, dan penambahan 4% *carbon* aktif menghasilkan nilai *compressive strength* sebesar 414.95 psi. Penambahan *carbon* aktif tempurung kelapa pada konsentrasi 4% terjadi penurunan nilai *compressive strength* sehingga *carbon* aktif tempurung kelapa dengan konsentrasi 3% merupakan konsentrasi yang menghasilkan nilai *compressive strength* optimum.

Terjadinya peningkatan nilai *compressive strength* pada *carbon* aktif tempurung kelapa padi disebabkan karena *carbon* bersifat adsorpsi dimana karbonisasi memaksa hilangnya sebagian bahan pengotor, mengembangkan bahan baku adsorben, menghilangkan substansi volatile yang mengisi pori-pori material dan menghasilkan butiran yang mempunyai daya serap dan struktur yang baik (Faradilla, Yulinawati, and Suswantoro 2016). Dengan komposisi yang tepat maka kekuatan semen akan menjadi meningkat. Jadi komposisi semen dengan penambahan sebanyak 3% merupakan jumlah yang optimum.

Terjadinya penurunan nilai *compressive strength carbon* aktif tempurung kelapa pada konsentrasi 4% disebabkan karena reaksi karbonisasi yang tidak sempurna. Penambahan *carbon* aktif tempurung kelapa yang banyak akan mengakibatkan banyaknya unsur *carbon* yang tidak dapat bereaksi dengan

kalsium. Sehingga ikatan C – S – H yang tidak sempurna mengakibatkan rendahnya nilai kekuatan seme.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. *Carbon* aktif tempung berpengaruh terhadap kenaikan *strength* semen dimana semakin tinggi nilai penambahan konsentrasi *carbon* aktif tempung kelapa maka akan menaikkan *strength* semen dari 1 sampai 3 % akan tetapi dengan penambahan konsentrasi 4 % akan menyebabkan penurunan nilai *shear bond strength* dan *compressive strength*.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan nilai optimum *compressive strength* adalah pada konsentrasi 3% dimana nilai *shear bond strength* sebesar 245.82 psi dan nilai *compressive strength* sebesar 1511.87.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya agar dapat melakukan penelitian dengan menggunakan *carbon* aktif tempung kelapa untuk beberapa pengujian penyemenan seperti *filtration loss* dan *thickening time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alighiri, D., Fatmala, C., Syafi'i, I., & Haditya, E. B. (2018). Studi Pembentukan Scale CaCO₃ dan CaSO₄ pada Air Formasi Sumur Minyak di. *Jurnal Fisika* 8.
- Amin, M. M. (2013). *Proses Produksi Migas*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ansyori, R. M. (2018). Mengenal Enhanced Oil Recovery (EOR) Sebagai Solusi Meningkatkan Produksi Minyak. *Swara Patra*.
- Bourgoyne Jr, A. (1986). *Applied Drilling Engineering*.
- Hartono, & Ratnawati. (2010). Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dengan Metode Aktivasi Kimia,. *Indonesian Journal of Materials Science*.
- Khalid, I., Musnal, A., & Kurniawan, S. (2020). Aplikasi Bentonite Lokal Terhadap Nilai Compressive dan Shear Bond Strength Suspensi Sumur Minyak. *Saintis*.
- Kriswiyanti, E. (2013). Keanekaragaman Karakter Tanaman Kelapa (Cocos nucifera L.). *Jurnal Biologi*.
- Novrianti. (2016). *Studi Laboratorium Pengaruh Nanocomposite Nanosilika dan Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Variasi Temperatur Pemanasan Terhadap Free Water dan Kekuatan Semen Pemboran*. Pekanbaru: Journal of Earth Energy Engineering.
- Novrianti. (2017). Studi Laboratorium Pengaruh Nanocomposite Dan Arang Cangkang Kelapa Sawit Dengan Variasi Temperatur Pemanasan Terhadap Free Water Dan Kekuatan Semen Pemboran. *Journal of Earth Energy Engineering* 5.
- Nustini, Y., & Allwar. (2019). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Arang Tempurung Kelapa dan Granular Karbon Aktif Guna Meningkatkan Kesejahteraan Desa Watuduwur, Bruno, Kabupaten Purworejo. *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*.
- Ramadhan, R., Satiyawira, B., & Rosyidan, C. (2018). Penanggulangan Loss Formation Menggunakan Metode Dual Stage Cementing Pada Sumur AR-001. *Jurnal Petro*.

- Ronaldo, P., & Anaperta, M. (2018). Pemanfaatan Carbon Ampas Tebu Sebagai Campuran Penguat Bata Beton Ditinjau Terhadap Uji Kuat Tekan.”. *JURNAL RISET FISIKA EDUKASI DAN SAINS*.
- Rubiandini, R. (2010). *Teknik Operasi Pemboran*. Bandung: ITB.
- Rumbang, M., Satiyawira, B., & Rizkina, A. (2020). Studi Laboratorium Penambahan Zat Aditif Lignosulfonate Dan Silica Flour Terhadap Nilai Compressive Strength Dan Thickening Time Pada Semen Pemboran Kelas G. *Jurnal Pero*.
- Samura, L., Ainurridha, K. A., & Zabidi1, L. (2017). *Pengujian Compressive Strength Dan Thickening Time Pada Semen Pemboran Kelas G Dengan Penambahan Additif Retader*. Jurnal Petro 2017.
- Silaban, P. D. (2018). Sintesis Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Limbah Mesin Boiler Sebagai Bahan Penyerap Logam Cd, Cu dan Pb. *Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado*.
- Tumbel, N., Makalalag , A. K., & Manurung1, S. (2019). Proses Pengolahan Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Tungku Pembaaran Termodifikasi. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*.
- Wibowo, Widagda, L., & Hendri, D. F. (2016). Analisa Ketebalan Steam Chest sebagai Fungsi Breakthrough Time pada Steam Injection Process. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan*.
- Wijayanti, H. (2013). Pembuatan Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Aktivasi Secara Fisika, Kimia Dan Fisika-Kimia. *Konversi 2*.
- Woldeyohannes, A. D., & Majid, M. A. (2010). Simulation Model For Natural Gas Transmission Pipeline Network System. *Elsevier*.