

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Laboratorium Material dan Nanoteknologi FMIPA Universitas Riau, Laboratorium ESDM Provinsi Riau, Sekolah Menengah Atas Negeri 1 dan Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Tembilahan. Dimulai Januari 2016 hingga Oktober 2016.

#### B. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah 4 orang guru kimia di SMA Negeri 1 Tembilahan dan 2 orang guru kimia di SMA Negeri 2 Tembilahan. Sedangkan yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah pemanfaatan limbah kulit jengkol yang dijadikan biobriket sebagai energi alternatif.

#### C. Sampel Penelitian

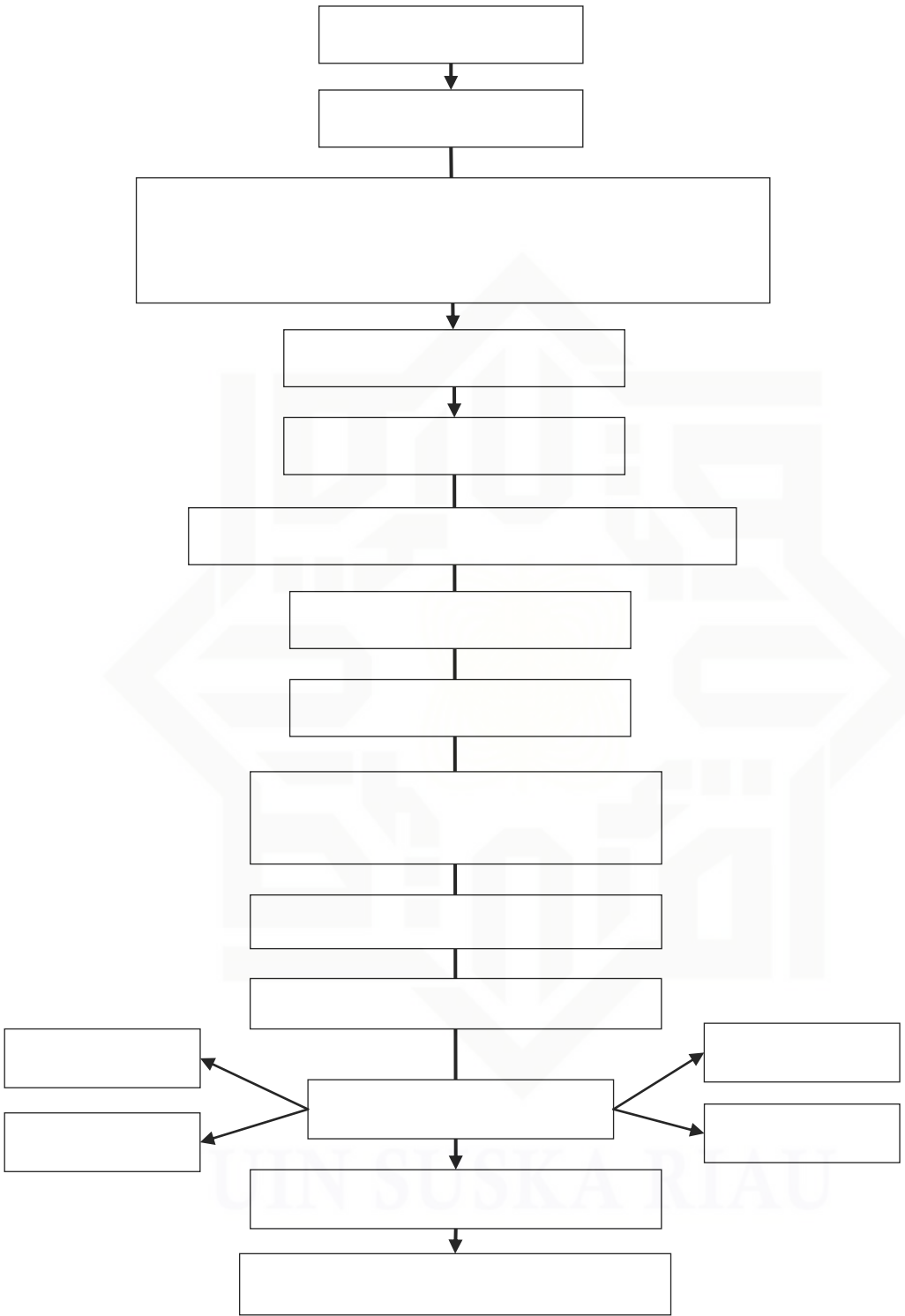
Sampel dalam penelitian ini adalah limbah kulit jengkol yang didapat dari pasar tradisional di kecamatan Tembilahan Hilir, Kabupaten Indragiri Hilir.

#### D. Desain Penelitian

Gambaran umum desain penelitian ini dapat digambarkan dalam skema sebagai berikut:

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar III.1** Desain Penelitian

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## E. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu drum yang dimodifikasi menjadi klin (untuk pembakaran), tongkat kayu (pengaduk), wadah (baskom/panci), cetakan briket (bambu), lumping (penumbuk), oven, cawan porselen, seng bekas (untuk menjemur limbah), *furnace*, desikator, ayakan 60 mesh, grinder, *ball milling*, gelas beaker, *hot plate*, *bomb Calorimeter* dan timbangan analitik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit jengkol, tepung tapioka, air dan minyak tanah.

## F. Prosedur Penelitian

### 1. Pesiapan Sampel

Kulit jengkol yang diambil dari pasar tradisional di jemur diatas seng bekas ataupun terpal selama tiga hari. Penjemuran dilakukan dibawah sinar matahari hingga benar-benar mengering.

### 2. Pembuatan Arang Kulit Jengkol

Pembuatan arang kulit jengkol dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut:

- a. Penyiapan drum, dipersiapkan drum besi untuk di modifikasi. Pada drum ini dibuat lubang buatan dibagian atasnya dengan diameter 6,3 berguna sebagai tempat memasukkan kayu (pengaduk), selain itu

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- pastikan drum tidak memiliki lubang disisi kiri dan kanan, tetapi drum diberi lubang-lubang halus dibagian bawah.
- b. Masukkan kayu ke dasar drum sebagai bahan pemancing
  - c. Penyalaan awal dapat dilakukan dengan menggunakan minyak. Selanjutnya, setelah api menyala cukup besar, dapat dimasukkan kulit jengkol kering dimasukkan ke dalam drum dan dibakar ke dalam drum pengkarbonan sedikit demi sedikit.
  - d. Drum dikubur sedikit demi sedikit di dalam tanah, untuk pemanasan yang merata pada proses karbonisasi.
  - e. Selama proses pengkarbonan, harus dijaga agar tidak ada udara yang keluar masuk drum leluasa. Jika udara dapat keluar masuk drum maka proses karbonisasi tidak akan menghasilkan udara yang akan masuk melalui sela-sela tutup. Agar pengkarbonan merata sebaiknya digunakan kayu untuk mengorek sampel yang dibakar di dalam drum.
  - f. Jika asap yang keluar dari sela-sela tutup mengecil, kemungkinan pengkarbonan telah selesai. Jangan berada di dekat drum karena saat udara masuk, asap tebal akan keluar dari mulut drum. Bila karbonisasi sudah selesai, ditandai dengan tidak adanya asap yang keluar dari bibir drum.
  - g. Sampel yang telah selesai akan menghasilkan arang kulit jengkol

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Penghalusan Arang Kulit Jengkol

- a. Siapkan penumbuk, misalnya lumping dan antan, kemudian arang yang tersedia ditumbuk halus hingga menjadi serbuk arang. Tahap penghalusan selanjutnya dilakukan dengan grinder selama tiga jam, dan *ball milling* selama delapan jam. Lalu akan didapatkan sampel yang sangat halus berupa bubuk arang.
- b. Selanjutnya kumpulkan bubuk arang tersebut pada suatu tempat misalnya ember dan diayak guna mendapatkan ukuran 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000.

### 4. Pencetakan Biobriket

- a. Agar bubuk arang dapat dijadikan biobriket yang utuh dan kuat, digunakan perekat tapioka/kanji. Perekat dibuat dengan mencampurkan bahan yang divariasikan terhadap air (membedakan perlakuan). Langkah awal pembuatan perekat adalah dengan merebus air sebanyak 500 ml dengan suhu 80°C, sementara itu mengaduk bubuk arang dan tepung tapioka rata. Lalu bubuk yang telah tercampur dimasukkan kedalam wadah, dan masukkan air yang telah panas kedalamnya, untuk direbus kembali pada api sedang hingga tercampur rata. Adonan selanjutnya menjadi mudah mengeras dapat segera di cetak.

Variasi komposisi perekat terhadap sampel adalah sebagai berikut:

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel 3.1. Perlakuan Proses Pencampuran dengan Bahan Perekat**

Perlakuan	Bubuk Arang (g)	Tapioka (g)	Air (ml)
4%	960	40	500
8%	920	80	500
12%	880	120	500

- b. Beri label terhadap perbedaan variasi sampel tersebut menjadi sampel KJ4%, KJ8%, KJ12%.
- c. Adonan yang telah selesai dibawa ke mesin press hidrolik. Kemudian lakukan pengepresan.
- d. Selanjutnya biobriket dikeluarkan dari tempat cetak

### 5. Pengeringan Biobriket

Pengeringan biobriket ini dijemur di udara luar untuk menghilangkan air yang terdapat dalam biobriket selama 2 hari dibawah sinar matahari namun dalam hal ini peneliti mengambil metode oven dengan suhu 60°C selama 24 jam.

### 6. Metode Analisa Biobriket Limbah Kulit Jengkol

Tahapan pengujian biobriket adalah tahap melakukan uji karakteristik briket untuk mengidentifikasi apakah briket yang dihasilkan berkualitas bagus yang sesuai dengan SNI. Langkah-langkah pengujian yang dilakukan meliputi kadar abu, kadar air, nilai kalor, dan lama pembakaran.

#### a. Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan berdasarkan SNI 06-3730-1995.

Penentuan kadar air merupakan suatu cara untuk mengukur banyaknya



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

air yang terdapat di dalam suatu bahan. Kadar air sampel ditentukan dengan metode oven. Caranya adalah bahan ditimbang dengan timbangan analisis dengan berat bahan dalam cawan porselen yang telah diukur bobot keringnya secara teliti, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai beratnya konstan. Bahan didinginkan dalam desikator dan timbang kembali. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Kadar air bahan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{b-c}{b} \times 100\%$$

dengan:

b = berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

c = berat cawan + sampel setelah dioven (g)

b. Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan berdasarkan SNI 06-3730-1995.

Dengan cara mengeringkan cawan porselin dalam tanur bersuhu 600°C selama 30 menit. Selanjutnya cawan didinginkan di dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang bobot kosongnya.

Kemudian ke dalam cawan kosong tersebut dimasukkan sampel sebanyak 1 gram. Cawan yang telah berisi sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 850°C selama 4 jam sampai sampel menjadi abu. Selanjutnya cawan diangkat dari dalam tanur dan didinginkan di dalam

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

eksikator, lalu ditimbang. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (triplo). Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

Perhitungan :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{(\text{berat abu} + \text{berat cawan}) - (\text{berat cawan})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

## c. Nilai Kalor

Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Dilakukan dengan Bomb Calorimeter IKA C200.

Prosedur kerja untuk menentukan nilai kalor yaitu:

- 1) Unit *PC computer* dinyalakan, kemudian membuka *software CalWin*.
- 2) Unit *calorimeter* C200 dinyalakan dengan menekan ON/OFF dan tekan tombol ON (F1) pada *display*.
- 3) Melihat status unit pada layar PC dipojok kiri bawah, kemudian membuka penutup unit *calorimeter*.
- 4) Mempersiapkan dan memasukkan sampel yang sudah ditimbang kedalam *Decomposition Vessel*. Sampel diletakkan di tempat sampel yang tersedia.
- 5) Kemudian mengisi *Decomposition Vessel* dengan oksigen 30 bar dengan menggunakan oksigen station.



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 6) Setelah selesai *Decomposition Vessel* diletakkan kedalam unit *calorimeter*.
- 7) Kemudian mengklik “*New Measurement*” pada PC, memasukkan:  
 Bobot sampel : pada “*Weighed in Quantity (g)*”  
 Nama sampel : pada “*Properties*”, dan  
 Nama analisis: pada “*User*”  
 Kemudian klik “OK”
- 8) *Display* yang tampil, kemudian tekan “F1” atau *continue*
- 9) Kemudian di layar akan muncul “*Vessel Close Safely?*” lalu tekan “F1” atau OK
- 10) Maka unit akan memulai proses pengukuran
- 11) Kemudian jika temperatur memenuhi standar kerja 18-25°C, maka unit akan menampilkan tampilan waktu proses pengukuran.
- 12) Setelah kurang lebih 20 menit, maka akan didapatkan hasil. Di unit akan ditampilkan “*Result*” maka ini menandakan proses pengukuran selesai dan hasil bisa dilihat pada layar PC.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Uji Pembakaran Biobriket

1. Hubungan Komposisi Biobriket Kulit Jengkol terhadap Lama Pembakaran

Pengujian lama nyala api dilakukan dengan cara biobriket dibakar seperti pembakaran terhadap arang. Pencatatan waktu dimulai ketika biobriket menyala hingga briket habis atau telah menjadi abu. Pengukuran ini waktu menggunakan *stopwatch*.<sup>50</sup>

2. Biobriket sebagai Bahan Bakar Untuk Memasak 1 Liter Air

Pengujian dilakukan dengan menghitung berapa menit yang dibutuhkan untuk mendidihkan air sebanyak satu liter terhadap biobriket sebanyak lima buah biobriket. <sup>51</sup>Pengukuran ini menggunakan *stopwatch*.

**G. Biobriket Limbah Kulit Jengkol sebagai Sumber Sumber Belajar Materi Pokok Hidrokarbon**

Produk biobriket yang telah dibuat dan di uji kualitasnya dalam pengerjaannya dibuat video dokumentasi nya sebagai sumber belajar pada materi pokok hidrokarbon.

<sup>50</sup> R., Santosa, Mislaini dan Swara Pratiwi Anugrah, *Op.Cit*.

<sup>51</sup> Wahyu Kusuma A, Sarwono dan Ronny Dwi Noriyati, *Kajian Eksperimental Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Limbah Ampas Kopi Instan Dan Kulit Kopi (Studi Kasus Di Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia)*, Jurnal Teknik Pomits Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), h.4

Pembuatan video dilakukan dengan kamera berkualitas HD dan diedit dengan menggunakan *software movie maker* di *Personal Computer*. Video ini berisikan pengenalan biobriket sebagai energi alternatif dan dokumentasi proses pembuatan biobriket.

## H. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data yang mendukung dalam pembuatan biobriket. Dalam penelitian ini, bahan alami yang diteliti di laboratorium adalah limbah kulit jengkol. Proses penelitian pembuatan biobriket ini akan didokumentasikan dan selanjutnya dilakukan penyebaran angket yang diisi oleh empat orang guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Tembilahan dan SMA Negeri 2 Tembilahan.

## I. Teknik Analisis Data

Penilaian terhadap sumber belajar dilakukan melalui angket yang diberikan kepada guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 dan SMA Negeri 2 Tembilahan sebagai responden, melalui tayangan sumber belajar yang diberikan sebelum pengisian angket.

**Tabel III.1.** Hasil Jawaban Penilaian Guru terhadap Biobriket dari Limbah kulit jengkol

Soal yang ditanggapi	Jumlah guru menjawab				Persentase jawaban (%)			
	D	CD	KD	TD	D	CD	KD	TD
Pemanfaatan limbah kulit jengkol sebagai biobriket dapat dijadikan bahan bakar alternatif								

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Soal yang ditanggapi	Jumlah guru menjawab				Persentase jawaban (%)			
	D	CD	KD	TD	D	CD	KD	TD
Bahan bakar biobriket kulit jengkol lebih ramah lingkungan jika dibandingkan bahan bakar fosil								
Cara kerja pembuatan biobriket dari limbah kulit jengkol adalah praktis								
Pembuatan biobriket dari limbah kulit jengkol menggunakan alat dan bahan yang ekonomis								

Keterangan:

D = Dapat

CD = Cukup Dapat

KD = Kurang Dapat

TD = Tidak Dapat

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif dan dianalisis secara deskriptif. Secara kuantitatif untuk mengakumulasi semua jawaban responden dari setiap soal ditentukan dari hasil penelitian, yaitu dengan menggunakan rumus:<sup>52</sup>

$$P = F/N \times 100\%$$

Dengan keterangan: P = Persentase

F = Frekuensi responden

N = total jumlah

<sup>52</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2007, h.43

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data yang telah dipresentasikan kemudian direkapitulasi dan diberi kriteria sebagai berikut:<sup>53</sup>

- 1) 81% - 100% dikategorikan sangat baik
- 2) 61% - 80% dikategorikan baik
- 3) 41% - 60 % dikategorikan cukup baik
- 4) 21% - 40 % dikategorikan kurang baik
- 5) 0% - 20 % dikategorikan tidak baik

---

<sup>53</sup> Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Alfabeta, Bandung, 2011, h.13