





*bomb calorimeter*, desikator, *furnace*, sendok, cawan petri, aluminium *foil*, gunting, plastik, kertas label, labu ukur 100 mL, gelas ukur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tebu, gambut, tepung kanji, silika, dan aquades.

## E. Prosedur Penelitian

### 1. Teknik pengambilan sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dengan cara pengambilan acak. Gambut diambil secara acak pada kedalaman  $\pm 10$  cm dari permukaan yang terdapat di daerah Rumbio Jaya.<sup>74</sup> Ampas tebu yang diambil dari pedangan air tebu di jalan subrantas. Ampas tebu itu dipilih yang berasal dari tebu kuning untuk dijadikan sampel.

### 2. Preparasi sampel

Gambut dibersihkan untuk menghilangkan sampah. Gambut disusun dengan rapi agar keringnya merata. Gambut dikeringkan dibawah sinar matahari selama  $\pm 3$  hari.

Ampas tebu dibersihkan dari kotoran dengan menggunakan air. Selanjutnya bahan ampas tebu dipotong dengan ukuran acak lalu dikeringkan dibawah sinar matahari selama  $\pm 3$  hari hingga tidak ada kandungan air.<sup>75</sup>

### 3. Karbonisasi

Gambut dibungkus dengan aluminium foil dan dikarbonisasi pada suhu  $550^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam.<sup>76</sup> Kemudian arang gambut yang dihasilkan digerus dan diayak dengan ukuran 60 mesh.

<sup>74</sup> Sukandarrumidi, 2007, *Op. Cit.*, hlm. 135.

<sup>75</sup> Justin Rexanindita Nugraha, *Op. Cit.*, hlm. 27.



## 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.

## b. Pembuatan biobriket ampas tebu

Campurkan 40 g serbuk ampas tebu ukuran 60 mesh dengan larutan kanji sebanyak 20 g, aduk sampai benar-benar rata. Masukkan adonan kedalam cetakan, kemudian dipress menggunakan alat pengepres. Biobriket dikeluarkan dari cetakan. Biobriket dioven pada suhu 80°C selama 5 jam.<sup>81</sup>

## c. Pembuatan biobriket gambut dan ampas tebu

Campuran gambut dan ampas tebu: 30: 10, 20: 20, 10: 30 dengan ukuran 60 mesh dengan larutan kanji sebanyak 20 g, aduk sampai benar-benar rata. Masukkan adonan kedalam cetakan. Kemudian dipress menggunakan alat pengepres. Biobriket dikeluarkan dari cetakan. Biobriket dioven pada suhu 80°C selama 5 jam.<sup>82</sup>

## 6. Analisa kualitas

## a. Uji Kadar Air

Cawan petri yang telah bersih diovenkan pada suhu 105°C selama 1 jam. Dinginkan dalam desikator beberapa saat, kemudian ditimbang. Tempatkan 5 gram sampel dalam cawan, sebelumnya timbang masing-masing massa cawan dan sampel. Keringkan sampel dengan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama ±3 jam. Dinginkan dalam desikator selama setengah jam kemudian ditimbang.<sup>83</sup>

<sup>81</sup> *Ibid.*<sup>82</sup> *Ibid.*<sup>83</sup> Wahyu kusuma A, *Op. Cit.*, hlm. 3.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

## b. Uji Kadar Abu

Cawan porselin ditimbang terlebih dahulu massanya. Letakkan 2 gram sampel ke dalam cawan porselin. Masukkan ke dalam *furnace* selama 4 jam sampai suhu 580 – 600<sup>0</sup>C sehingga semua karbon hilang. Didinginkan cawan beserta isinya ke dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat abu.<sup>84</sup>

c. *Volatile matter*

Cawan porselin ditimbang terlebih dahulu massanya. Ke dalam cawan porselin diisi dengan sampel dari perhitungan kadar air sebelumnya, lalu ditimbang. Pemanasan pada *furnace* dengan suhu 900<sup>0</sup>C selama 7 menit. Dinginkan dalam desikator selama ½ jam kemudian ditimbang.<sup>85</sup>

d. *Fixed carbon*

*Fixed carbon* dihitung dari 100% dikurangi dengan kadar air dikurangi kadar abu, dikurangi *volatile matter*.<sup>86</sup>

## e. Nilai Kalor

Nyalakan komputer buka *software*. Nyalakan unit *calorimeter* C 200 dengan menekan ON/OFF dan tekan tombol ON (F1) pada *display*. Lihat status pada layar PC di pojok kiri bawah, kemudian buka penutup unit *calorimeter*. Masukkan sampel sebanyak 1 gram ke dalam *decomposition vessel*. Letakkan sampel diatas atau menindih benang. Kemudian isi *decomposition vessel* dengan oksigen 30 bar dengan menggunakan

<sup>84</sup> *Ibid.*<sup>85</sup> *Ibid.*<sup>86</sup> *Ibid.*



## 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.

oxygen station. Setelah selesai letakkan *decomposition vessel* ke dalam unit *calorimeter*. Kemudian pada PC klik “new measurement” : masukkan bobot sampel, nama sampel, dan nama analisis lalu klik OK. Maka di unit *calorimeter* akan timbul “vessel close safety” lalu tekan F1. Kemudian jika temperatur memenuhi standar kerja 18-25 derajat *celcius*, maka unit akan menampilkan tampilan waktu proses pengukuran. Setelah 20 menit, maka akan didapatkan hasil. Di unit akan ditampilkan “result” maka ini menandakan proses pengukuran selesai dan hasil bisa dilihat pada layar PC.<sup>87</sup>

## f. Lama nyala biobriket

Biobriket yang sudah dicetak akan dibakar dengan ditetesi minyak tanah dan dihitung waktu nyala api dari awal nyala hingga biobriket sampai menjadi abu.<sup>88</sup>

## 7. Penilaian

Dokumentasi penelitian proses pembuatan biobriket gambut dan ampas tebu (*Saccharum officinarum*) dibuat sebagai sumber belajar. Dokumentasi ini akan diolah dengan menambahkan indikator dan penjelasan tentang materi kimia. Selanjutnya hasil dokumentasi penelitian ini akan dinilai oleh 5 guru kimia di sekolah menengah atas dalam bentuk angket. Angket ini diberikan kepada guru kimia di SMAN 9 dan SMAN 12 Pekanbaru.

<sup>87</sup> the Its group, *Standard operation procedure bomb calorimeter IKA C200 + Calwin software*

<sup>88</sup> Siti Jamilatun, *Op. Cit.*, hlm. 39.

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

## F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini didapatkan dari:

### 1. Data di Laboratorium

Pengumpulan data dari variasi komposisi bahan baku biobriket gambut dan ampas tebu terhadap kadar air, kadar abu, kadar *volatile matter*, nilai kalor, *fixed carbon* dan lama nyala.

**Tabel III.1** Perbandingan hasil uji biobriket dengan variasi komposisi massa gambut dan ampas tebu dengan perekat kanji 20 %

Bahan Baku Biobriket Gambut : ampas tebu	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Volatil Matter (%)	Fixed carbon (%)	Nilai Kalor (cal)	Lama nyala (menit)
40 g: 0g						
30 g: 10 g						
20 g: 20 g						
10 g: 30 g						
0 g: 40 g						

### 2. Data di sekolah

Setelah didapatkan data penelitian di laboratorium, dilakukan pengumpulan data berupa angket. Angket ini yang diisi dan dinilai oleh 5 orang guru mata pelajaran kimia terhadap hasil penelitian ini sebagai sumber belajar. Angket tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah proses pembuatan biobriket dari gambut dan ampas tebu (*Saccharum officinarum*) ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar pada materi ilmu kimia dan peranannya di sekolah SMAN 9 Pekanbaru dan SMAN 12 Pekanbaru.

Adapun bentuk angket yang digunakan adalah berupa beberapa butir pertanyaan pilihan ganda (*multiple choice item*) yang akan diisi oleh responden. Pertanyaan yang diajukan pada angket ini mengacu pada indikator

## Hak Cipta Diindungi 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. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penilaian dimana responden akan memilih jawaban yang sesuai dengan memberikan tanda silang (x) pada salah satu pilihan jawaban.

Berikut adalah tabel hasil dan ampas tebu (*Saccharum officinarum*) sebagai bahan pembuatan biobriket terhadap tujuan pembelajaran.

**Tabel III.2** Hasil jawaban responden tentang pemanfaatan gambut dan ampas tebu (*saccharum officinarum*) sebagai bahan pembuatan biobriket terhadap tujuan pembelajaran

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase jawaban (%)
Sangat Sesuai		
Sesuai		
Cukup Sesuai		
Kurang Sesuai		
Tidak Sesuai		
Jumlah		

Berikut adalah tabel hasil jawaban responden tentang meningkatkan atau memelihara minat siswa/i terhadap materi yang disajikan.

**Tabel III.3** Hasil jawaban responden tentang meningkatkan atau memelihara minat siswa/i terhadap materi yang disajikan

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase jawaban (%)
Sangat Mampu		
Mampu		
Cukup Mampu		
Kurang Mampu		
Tidak Mampu		
Jumlah		



## 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.

Berikut adalah tabel hasil jawaban responden tentang pembuatan biobriket yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

**Tabel III.4** Hasil jawaban responden tentang pembuatan biobriket yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase jawaban (%)
Sangat Dapat		
Dapat		
Cukup Dapat		
Kurang Dapat		
Tidak Dapat		
Jumlah		

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Data hasil penelitian di laboratorium

Adapun data yang akan dianalisis adalah data hasil analisis kualitas berupa kadar air, kadar abu, kadar *Volatile matter*, *fixed carbon* dan nilai kalor.

#### a. Kadar air

Prosedur perhitungan kadar air briket arang menggunakan standar ASTM D-3173 :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_0 - W}{W_{so}} \times 100\%$$

Dimana,

$W_0$  = Berat sampel dan cawan sebelum dikeringkan (gram)

$W$  = Berat sampel dan cawan sesudah dikeringkan (gram)

$W_{so}$  = Berat sampel awal (gram)<sup>89</sup>

<sup>89</sup> Wahyu kusuma A, Sarwono; dan Ronny Dwi Noriyanti, *Loc. Cit.*, hlm. 2.

## Hak Cipta Diindungi 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.

b. Kadar abu(*ash*)

Prosedur perhitungan kadar abu menggunakan standar ASTM D-3174-02 :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100\%$$

Dimana,

A = Berat cawan + berat abu (gram)

B = Berat cawan kosong (gram)

C = Berat sampel yang digunakan (gram)

c. Analisis kadar *Volatile matter*

Besarnya zat mudah menguap dihitung menggunakan standar ASTM D-3175 dengan rumus:

$$\text{Kehilangan berat (\%)} = A = \frac{W_0 - W}{W_{dso}} \times 100\%$$

VM (%) = kehilangan berat – kadar air

Dimana,

$W_0$  = berat sampel dan cawan awal (g)

W = berat cawan + berat abu setelah pemanasan (g)

$W_{dso}$  = berat sampel awal (g)<sup>90</sup>

d. *Fixed carbon* (FC)

Prosedur perhitungan karbon terikat dilakukan dengan menggunakan standar ASTM D-3172 dengan rumus:

$$\text{FC (\%)} = 100\% - (\% \text{air} + \% \text{abu} + \% \text{VM})^{91}$$

<sup>90</sup> Wahyu kusuma A, Sarwono; dan Ronny Dwi Noriyanti, *Loc. Cit.*, hlm. 2.

<sup>91</sup> *Ibid.*

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

## 2. Data hasil angket

Pembuatan biobriket dari gambut dan ampas tebu (*Saccharum officinarum*) sebagai bahan bakar digunakan untuk sumber belajar dari segi tujuan pembelajaran, meningkatkan atau memelihara minat siswa/i terhadap materi yang disajikan dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Pada angket terdapat 3 pertanyaan. Angket disebarakan pada guru-guru di SMAN 9 dan SMAN 12 Pekanbaru.

Data hasil angket dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut<sup>92</sup> :

$$P \% = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P : Persentase  
 F : Frekuensi  
 N : Jumlah responden seluruhnya

Data yang telah dipersentasekan kemudian direkapitulasi dan diberi kriteria sebagai berikut :

**Tabel III.5** Kriteria interpretasi skor<sup>93</sup>

Rentang Persentase	Kategori	
	81% - 100%	Sangat Setuju (SS)
61% - 80 %	Setuju (S)	Baik
41% - 60%	Ragu-ragu (N)	Ragu-ragu
21% - 40%	Tidak Setuju (TS)	Kurang Baik
0% - 20%	Sangat Tidak Setuju (STS)	Tidak Baik

<sup>92</sup> Anas Sudjijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007), hlm. 43.

<sup>93</sup> Riduwan, *Skala Pengukuran Variable-Variabel Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 13.