


**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.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kombinasi (*mixed method*) yaitu suatu metode penelitian yang mengkombinasikan atau menggabungkan antara metode kuantitatif dengan metode kualitatif untuk digunakan secara bersama-sama dalam suatu kegiatan penelitian, sehingga diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, dan obyektif.<sup>47</sup>

Dalam penelitian ini digunakan strategi metode campuran sekuensial/bertahap yaitu strategi eksploratoris sekuensial. Pada tahap pertama, mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif yaitu analisis kebutuhan bahan ajar yang meliputi analisis kurikulum, analisis sumber belajar, serta memilih dan menentukan bahan ajar. Tahap kedua mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif yaitu melakukan penelitian di laboratorium untuk mendapatkan hasil penelitian yang selanjutnya dibuat menjadi bahan ajar kimia SMA. Potensi bahan ajar berbasis penelitian yang telah dibuat, dievaluasi berdasarkan kriteria sumber belajar dan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

### B. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dari bulan januari sampai juni 2017. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Laboratorium Nutrisi dan Ilmu Kimia Fakultas Pertanian dan

<sup>47</sup> Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*”, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 404.

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.

Peternakan UIN Suska Riau dan Labor Konversi Energi Fakultas Teknik Universitas Riau.

### C. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian laboratorium yaitu, seng bekas (untuk menjemur limbah), drum karbonisasi, grinder, ayakan 60 mesh, cetakan briket manual, lumping (penumbuk), spatula, cawan porselen, oven, desikator, *furnace*, *bomb Calorimeter* dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan adalah limbah kulit rambutan, tepung tapioka, aquades, dan silika.

### D. Prosedur Penelitian

#### 1. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Analisis kebutuhan bahan ajar adalah suatu proses awal yang dilakukan untuk menyusun bahan ajar. Analisis ini bertujuan agar bahan ajar yang dibuat sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Dalam analisis kebutuhan bahan ajar, di dalamnya terdapat tiga tahapan yaitu analisis terhadap kurikulum, analisis sumber belajar, serta memilih dan menentukan bahan ajar. Keseluruhan proses tersebut menjadi bagian integral dari suatu proses langkah-langkah pembuatan bahan ajar yang tidak bisa dipisahkan. Berikut penjelasan tahapan-tahapan dalam analisis kebutuhan bahan ajar.

##### a. Analisis Kurikulum

Langkah ini ditujukan untuk menentukan kompetensi-kompetensi yang memerlukan bahan ajar. Dengan demikian, bahan ajar yang dibuat mampu membuat peserta didik menguasai kompetensi yang telah

#### 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.

ditentukan. Untuk mencapai hal tersebut perlu dilakukan analisis terhadap lima komponen utama tahapan analisis kurikulum, yaitu standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, materi pokok, dan pengalaman belajar yang harus dikuasai peserta didik.<sup>48</sup>

Setelah dianalisis kompetensi yang memerlukan bahan ajar, maka dibuatlah matriks analisis kebutuhan bahan ajar kimia yang berisi sejumlah kolom yang terdiri atas standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, materi pokok, dan pengalaman belajar.

#### b. Analisis Sumber Belajar

Setelah melakukan analisis kurikulum, maka akan diperoleh materi pokok yang membutuhkan bahan ajar. Maka dalam langkah ini, materi pokok tersebut akan dianalisis berdasarkan tiga kriteria yaitu ketersediaan, kesesuaian dan kemudahan.

- 1) Kriteria ketersediaan. Kriteria ini mengacu pada pengadaan materi pokok di buku cetak dan sumber lainnya. Selain itu kriteria ini juga ditinjau berdasarkan kemudahan materi pokok dalam penyediaannya.
- 2) Kriteria kesesuaian. Kriteria ini ditinjau dari kesesuaian materi pokok berdasarkan taraf berpikir peserta didik serta dilihat juga berdasarkan kesesuaian materi dengan kompetensi yang harus dicapai peserta didik.
- 3) Kriteria kemudahan. Kriteria ini ditinjau berdasarkan kemudahan dalam penggunaan dan penyediaannya. Selain itu, kriteria ini dilihat juga berdasarkan tingkat pemahaman peserta didik.

<sup>48</sup> Andi Prastowo, "Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif", (Yogyakarta: Diva Press, 2015), hlm. 50.

**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.

**c. Memilih Dan Menentukan Bahan Ajar**

Setelah dilakukan analisis sumber belajar, maka selanjutnya adalah memilih dan menentukan bahan ajar. Hal ini dikarenakan banyaknya jenis-jenis bahan ajar yang ada. Oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan bahan ajar yang sesuai. Dalam pemilihan bahan ajar perlu diperhatikan empat hal penting, yaitu kebutuhan dan tingkat kemampuan awal peserta didik, tempat dan keadaan dimana bahan ajar akan digunakan, metode penerapan dan penjelasannya, serta biaya produksi serta alat-alat yang digunakan untuk memproduksi bahan ajar. Adapun langkah-langkah dalam pemilihan bahan ajar sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar yang menjadi acuan atau rujukan pemilihan bahan ajar.
- 2) Mengidentifikasi jenis-jenis materi bahan ajar.
- 3) Memilih bahan ajar yang sesuai atau relevan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.

**2. Pembuatan Bahan Ajar**

Bahan ajar yang akan di rancang membutuhkan sumber sebagai informasi utama dalam penyusunan bahan ajar. Sumber bahan ajar yang digunakan berbasis dari hasil penelitian. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan biobriket dari kulit rambutan. Setelah didapatkan hasil penelitian maka dilakukan pereduksian serta memilih hasil

**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.

penelitian yang akan dijadikan sebagai sumber dalam pembuatan bahan ajar. Sehingga bahan ajar yang disusun sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Adapun langkah-langkah pembuatan bahan ajar sebagai berikut.

**a. Penelitian Laboratorium**

Penelitian laboratorium sebagai sumber bahan ajar di lakukan berdasarkan materi pokok yang membutuhkan bahan ajar. Oleh karena itu, penelitian laboratorium ini merupakan aplikasi dari materi pokok yang ada. Sehingga dapat digunakan sebagai sumber pembuatan bahan ajar. Adapun langkah-langkah penelitian laboratorium sebagai berikut.

## 1) Persiapan Sampel Kulit Rambutan

Kulit rambutan yang dikumpulkan di daerah pekanbaru dijemur selama seminggu. Penjemuran dilakukan dibawah sinar matahari hingga kulit rambutan mengering dan berwarna kehitaman.

## 2) Pembuatan Arang Kulit Rambutan

Kulit rambutan yang telah kering di bakar dengan menggunakan drum karbonisasi sampai terbentuk arang kulit rambutan.

## 3) Penghalusan Arang Kulit Rambutan

Kulit rambutan yang telah menjadi arang ditumbuk dengan menggunakan lumping dan antan. Kemudian dilakukan penggilingan arang menggunakan grinder. Dan didapatkan hasil sampel yang halus dan berupa bubuk arang. Bubuk arang dilakukan pengayakan

## 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.

menggunakan ayakan yang sesuai SNI 01-6235-2000 dengan ukuran 60 mesh, bubuk arang yang lolos saringan disimpan didalam plastik.

## 4) Pencetakan Biobriket

Bubuk arang kemudian di campurkan dengan perekat tapioka dengan tujuan agar butir-butir arang yang saling memisah dapat disatukan dan kemudian dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Perekat dibuat dengan mencampurkan variasi komposisi tepung tapioka dengan pelarut air. Komposisi perekat yang digunakan 4%, 8% dan 12%.

**Tabel III.1. Perlakuan Pencampuran dengan Bahan Perekat**

Perlakuan	Bubuk Arang (g)	Tapioka (g)	Air (mL)
4%	480	20	500
8%	460	40	500
12%	440	60	500

Bubuk arang yang telah dicampur perekat selanjutnya dicetak menggunakan alat press. Kemudian dilakukan pengepresan dan biobriket yang telah jadi dikeluarkan dari tempat cetak.

## 5) Pengeringan Biobriket

Biobriket dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80 °C selama 10 jam sehingga di dapatkan biobriket yang kering dan selanjutnya dilakukan uji kualitas biobriket.<sup>49</sup>

<sup>49</sup> Muhammad Arief Karim, Eko Ariyanto dan Agung Firmansyah, “*Biobriket Enceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan*”, Jurnal Reaktor, Vol. 15, No. 1, 2014, hlm. 60.

## 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) Pengujian Kualitas Biobriket

Biobriket yang kering kemudian dilakukan analisis terhadap kualitas yang dihasilkan dengan menggunakan uji karakteristik berupa uji kadar air, uji kadar abu dan nilai kalor.

## a) Pengujian Kadar Air

Cawan porselin dikeringkan dan ditimbang berat nya. Kemudian ke dalam cawan kosong tersebut dimasukkan sampel sebanyak 1 gram. cawan yang berisi sampel dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 1$  jam, setelah itu cawan yang berisi sampel yang telah kering didinginkan dalam desikator. Setelah dingin kemudian dilakukan penimbangan. Perlakuan diulang sampai beratnya konstan. Penentuan kadar air dilakukan tiga kali pengulangan.<sup>50</sup>

## b) Pengujian Kadar Abu

Cawan porselin dikeringkan dalam tanur bersuhu  $600^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Selanjutnya cawan didinginkan di dalam deksikator 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  $850^{\circ}\text{C}$  selama 4 jam sampai sampel menjadi abu. Selanjutnya cawan diangkat dari

<sup>50</sup> Silvia Septhiani dan Eka Septiani, "Peningkatan Mutu Briket dari Sampah Organik dengan Penambahan Minyak Jelantah dan Plastik High Density Polyethylene (HDPE)", Jurnal Kimia Valensi, Vol. 1, No. 2, hlm. 89.

## 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.

dalam tanur dan didinginkan di dalam desikator, lalu ditimbang. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.<sup>51</sup>

## c) Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan menggunakan alat bom *calorimeter* C200. Langkah awal pengujian nilai kalor adalah timbang 0,86 gram sampel dan bentuk menjadi pelet, kemudian dimasukkan kedalam cawan besi. Kawat nikel krom 10 cm dihubungkan pada batang-batang yang terdapat pada bagian dalam *decomposition vessel*. Benang katun diikatkan pada kawat dan bagian ujungnya di hubungkan pada sampel. *Decomposition vessel* diisi dengan oksigen pada tekanan 25 bar dan dimasukkan kedalam water jacket yang berisi 2 Kg aquades. Dihubungkan aliran listrik dan dimasukkan termometer kedalam water jacket. Hidupkan unit digital bomb calorimeter dan diatur angka pada display menuju 0.00 dan di tekan tombol “fire”, kemudian unit akan mengukur temperatur secara otomatis. Setelah display menunjukkan angka konstan, nilai kalor sampel dapat ditentukan dengan menggunakan rumus.<sup>52</sup>

## d) Uji Pembakaran Biobriket sebagai Bahan Bakar

Pembakaran biobriket sebagai bahan bakar dilakukan dengan pengujian memasak air. Pengujian ini dilakukan dengan memanaskan 1 liter air dengan membakar 200 gram biobriket dan

<sup>51</sup> Maryono, Sudding dan Rahmawati, *Op.Cit.*, hlm. 77.

<sup>52</sup> Daud Patabang, “Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi dengan Variasi Bahan Perekat” *Jurnal Mekanika*, Vol. 3, No. 2, 2012, hlm. 289.



#### 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.

menghitung waktunya. Perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk memasak air dilakukan menggunakan *stopwatch* dimulai dari awal pemanasan air sampai air mulai mendidih.<sup>53</sup>

### b. Pembuatan Bahan Ajar Yang Dipilih

Langkah selanjutnya setelah penelitian laboratorium adalah pembuatan bahan ajar. Dalam langkah ini akan dipilih hasil penelitian yang akan digunakan sebagai sumber dalam pembuatan bahan ajar. Pemilihan sumber bahan ajar dilakukan untuk menyesuaikan kebutuhan dan pemahaman peserta didik. Selain itu, pemilihan hasil penelitian juga disesuaikan dengan komponen utama yang harus ada dalam bahan ajar yang dipilih. Hal ini dikarenakan setiap jenis bahan ajar memiliki komponen atau struktur yang berbeda.

### 3. Evaluasi Bahan Ajar

Setelah bahan ajar dikembangkan, maka langkah selanjutnya adalah mengevaluasi bahan ajar. Dalam tahapan ini evaluasi bahan ajar terdiri dari evaluasi sumber belajar dan validasi bahan ajar. Adapun langkah dalam evaluasi bahan ajar sebagai berikut.

#### a. Evaluasi Sumber Belajar

Sumber belajar dalam pembuatan bahan ajar adalah hasil dari penelitian. Sumber belajar ini dievaluasi berdasarkan tiga komponen yakni ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan. Caranya adalah dengan mengkaji dan mengevaluasi sumber belajar yang digunakan sebagai

<sup>53</sup> Suhartoyo dan Rahmad, “*Effektifitas Biobriket Limbah Biomass Sebagai Bahan Bakar Ramahlingkungan Skala Rumah Tangga*”, Jurnal Prosiding SNATIF, 2016, hlm. 111.

**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.

pembuatan bahan ajar. Berikut penjelasan tiga komponen dalam evaluasi sumber belajar.

### 1) Ketersediaan

Kriteria ketersediaan berkenaan dengan ada atau tidaknya sumber belajar di sekitar. Sumber belajar yang ada harus praktis dan ekonomis. Selain itu, dilihat juga ketersediaan sumber belajar yang digunakan dalam buku cetak sebagai pedoman pembelajaran.

### 2) Kesesuaian

Kriteria kesesuaian untuk mengetahui sesuai atau tidaknya sumber belajar dengan tujuan pembelajaran. Selain itu, kriteria ini juga ditinjau berdasarkan taraf berpikir peserta didik. Sehingga sumber belajar dapat membantu peserta didik menguasai komponen yang ada dan layak untuk digunakan.

### 3) Kemudahan

Kriteria kemudahan artinya mudah atau tidaknya sumber belajar itu disediakan maupun digunakan. Sumber belajar yang baik harus mudah dipahami oleh peserta didik. Dengan demikian, bahan ajar itu efektif untuk menunjang pembelajaran.<sup>54</sup>

## b. Validasi Bahan Ajar

Bahan ajar yang telah dibuat kemudian di validasi berdasarkan ahli materi dan ahli media. Dalam penelitian ini, ditunjuk seorang validator sebagai ahli materi dan ahli media Validasi bertujuan untuk

<sup>54</sup> Andi Prastowo, *Op.Cit.*, hlm. 56-57.

**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.

mengetahui penilaian terhadap potensi hasil penelitian sebagai bahan ajar. Validasi dilakukan berdasarkan angket yang berisi penilaian-penilaian terhadap bahan ajar yang disusun. Peneliti akan menyerahkan bahan ajar beserta angket penilaiannya untuk dilakukan penilaian oleh validator. Hasil penilaian akan dianalisis menggunakan rating scale dan ditafsirkan dalam pengertian kualitatif.

**E. Teknik Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui dua kategori, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari analisis kebutuhan bahan ajar dan evaluasi sumber belajar. Data kuantitatif diperoleh dari penelitian laboratorium dan penilaian angket validasi. Adapun rinciannya sebagai berikut.

**1. Data Kualitatif****a. Analisis kurikulum**

Data analisis kurikulum diperoleh dari studi literatur terhadap kompetensi yang membutuhkan bahan ajar. Hasil analisis kurikulum kemudian dikelompokkan dalam tabel matrik mata pelajaran. Adapun tabel matriks mata pelajaran kimia sebagai berikut.

**Tabel III.2 Matriks Mata Pelajaran**

<b>Kompetensi Inti</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Pengalaman Belajar</b>

**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. Analisis Sumber Belajar**

Data analisis sumber belajar diperoleh dengan cara menginventarisasikan ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

**c. Memilih Dan Menentukan Bahan Ajar**

Dalam langkah ini data diperoleh dengan studi literatur terhadap bahan ajar yang ingin digunakan. Pemilihan bahan ajar disesuaikan dengan analisis kompetensi yang sudah ditetapkan.

**2. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif dari penelitian ini didapatkan dari hasil penelitian dan hasil angket validitas. Pengujian dalam penelitian ini berupa uji kualitas bibriket yang terdiri dari uji kadar air, uji kadar abu, uji nilai kalor dan lama memasak air. Data yang diperoleh disajikan dalam tabel sebagai berikut.

**a. Uji Kadar Air**

Pengujian kadar air yang didapat dijabarkan dalam tabel kadar air pada Lampiran E.

**b. Uji Kadar Abu**

Pengujian kadar abu yang dilakukan akan dijabarkan dalam tabel kadar abu pada Lampiran F.

**c. Nilai Kalor**

Pengujian nilai kalor di lakukan menggunakan Calorimeter C200. Data yang diperoleh dari pengujian nilai kalor dijabarkan dalam tabel pada Lampiran G.

## 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.

**d. Uji Pembakaran**

Pengujian ini dilakukan menggunakan stopwatch. Waktu di mulai ketika awal memasak air sampai awal air mulai mendidih.

**e. Data Validasi Bahan Ajar**

Untuk penilaian potensi bahan ajar yang dibuat maka dilakukan validasi dengan menggunakan angket. Angket yang diberikan berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai penilaian bahan ajar dari segi materi dan media. Berikut angket penilaian validasi potensi bahan ajar.

**Tabel III.3 Validasi Angket Bahan Ajar Poster**

No	Pertanyaan	Kategori				
		SB	B	C	K	TB
1	Kebenaran konsep: Penjabaran konsep sesuai dengan tingkat kelas peserta didik (kelas X) Komentar dan saran perbaikan:					
2	Kesesuaian materi: Materi pada poster sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan buku ajar Komentar dan saran perbaikan:					
3	Muatan kurikulum 2013: Konsep pada poster sesuai dengan kehidupan sehari-hari Komentar dan saran perbaikan:					
4	Kejelasan kalimat dan tingkat keterbacaan: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kalimat mudah dipahami</li> <li>b. Kebenaran dan ketepatan istilah kimia yang digunakan</li> <li>c. Kalimat tidak menimbulkan makna ganda dan menggunakan kata</li> </ol>					

## 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.

No	Pertanyaan	Kategori				
		SB	B	C	K	TB
	kiasan d. Kalimat yang digunakan singkat, padat, dan jelas e. Bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai EYD					
	Komentar dan saran perbaikan:					
5	Tampilan fisik poster a. Desain poster secara keseluruhan menarik. b. Tulisan dan gambar yang digunakan jelas.					
	Komentar dan saran perbaikan:					

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Data Kualitatif

Analisis kualitatif yang dilakukan dengan menganalisis kebutuhan bahan ajar yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis sumber belajar serta memilih dan menentukan bahan ajar berdasarkan kurikulum 2013. Selanjutnya hasil penelitian laboratorium dianalisis berdasarkan evaluasi sumber belajar.

### 2. Data Kuantitatif

#### a. Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan berdasarkan SNI 01-6235-2000.

Kadar air bahan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

**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.

Dengan :

a = berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

b = berat cawan + sampel setelah dioven (g)

c = berat cawan kosong (g)

**b. Kadar Abu**

Penentuan kadar abu dilakukan berdasarkan SNI 01-6235-2000.

Kadar air bahan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$$

Dengan :

W1 = massa abu total (g)

W2 = massa sampel (g)

**c. Nilai Kalor**

Perhitungan nilai kalor sampel menggunakan Bomb Calorimeter IKA C200. Angka yang diperoleh pada display digital bom kalorimeter di hitung menggunakan rumus:

$$Q_w = \frac{(\varepsilon - \theta)Q_{ign} - Q_{fuse}}{M_f}$$

Dengan :

$Q_w$  = Nilai Kalor

$\varepsilon$  = 10.708, 782 J/K

$\theta$  = Corrected Temperature pada Digital Data Bomb Calorimeter (K)

$Q_{ign}$  = Nilai Kalor Wire

$Q_{fuse}$  =  $M_c \times q_c$

$M_f$  = Massa Fuel

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

**d. Data Validasi Bahan Ajar**

Untuk melakukan analisis validasi potensi biobriket dari kulit rambutan sebagai bahan ajar yang dikembangkan digunakan *rating scale* diperoleh dengan cara.<sup>55</sup>

1. Menentukan score maksimal ideal

Skor maksimal ideal = banyak validator x jumlah butir komponen x skor maksimal.

2. Menentukan skor yang diperoleh dengan cara menjumlahkan skor dari validator.
3. Menentukan persentase keidealan dengan rumus:

$$\text{Persentase keidealan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Hasil persentase keidealan kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif berdasarkan tabel dibawah ini:

**Tabel III.4 Hasil Uji Validitas**

No.	Interval (%)	Kriteria
1	81 – 100	Sangat valid
2	61-80	Valid
3	41-60	Cukup valid
4	21-40	Kurang valid
5	0-20	Tidak valid

(sumber dimodifikasi dari Riduwan, 2007)

<sup>55</sup> Riduwan, “Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian”, (Bandung: Alfabeta, 2007), hlm. 15.