

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

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian metode campuran (*Mixed Methods Research*) yang melibatkan penggunaan dua metode yaitu metode kualitatif dan kuantitatif dalam studi tunggal (satu penelitian). Tujuannya untuk menghasilkan suatu produk baru yang telah divalidasi sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif yaitu data yang dinyatakan bukan dalam bentuk angka, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penelitian laboratorium pemanfaatan limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) untuk pembuatan bioetanol.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017. Tahap analisis dan pembuatan bahan ajar dilakukan di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pembuatan bioetanol dari limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) mulai dari hidrolisis, fermentasi dan destilasi dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) yang dikumpulkan dari perkebunan kakao di Desa Muara Takus Kecamatan XII Koto Kampar, Riau.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar angket. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala likert. Skala likert adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner.⁶⁶Skala likert yang digunakan untuk kuesioner mengungkap sikap dan pendapat seseorang. Kolom jawaban sudah tersedia dan respon den memilih salah satu jawaban yang tersedia. Skala penilaian yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk pernyataan positif, yaitu:

- | | |
|----------------|-----|
| 1. Sangat baik | : 5 |
| 2. Baik | : 4 |
| 3. Cukup baik | : 3 |
| 4. Kurang baik | : 2 |
| 5. Tidak baik | : 1 |

Lembaran angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi bahan ajar.

⁶⁶Endang Mulyatiningsih. *Op. cit*, hal. 29

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

E. Alat dan Bahan**1. Alat**

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, wadah hidrolisis, selang, pisau, bunsen, labu ukur, bunsen, rak tabung, pipet tetes, corong, botol indikator, pH meter, alkoholmeter, vinometer, grinder, blender, botol fermentasi, kertas indikator universal, kompor, sendok, tutup sumbat, labu destilasi, termometer, kondensor, botol semprot, pompa, oven, penampung destilat dan neraca analitik.⁶⁷

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*), aquades, kertas saring, air bersih, aluminium foil, HCl, NaOH, ragi roti (*saccaromisces cereviceae*), pupuk NPK dan pupuk Urea.

F. Prosedur Penelitian**1. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Kimia Pada Materi Minyak Bumi**

Analisis kebutuhan bahan ajar adalah suatu proses awal yang dilakukan untuk menyusun bahan ajar. Terdiri dari tiga tahapan, yaitu:

- a. Analisis kurikulum
- b. Analisis sumber belajar
- c. Penentuan jenis serta bentuk bahan ajar.

⁶⁷Zul Fadli. *Pembuatan Bioetanol dari Limbah Tongkol Jagung Menggunakan Proses Simultaneous Sacharification And Fermentation (SSF) Dengan Variasi Konsentrasi Enzim dan Waktu Fermentasi*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau, Vol. 2, 2015, hal. 5.

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.

Keseluruhan proses tersebut menjadi bagian integral dari suatu proses pembuatan bahan ajar yang tidak bisa dipisahkan.⁶⁸ Dilakukan analisis terhadap proses penelitian sesuai dengan langkah-langkah dari metode ilmiah dan dilakukan juga analisis terhadap hasil penelitian dengan melakukan analisis Kurikulum 2013 mata pelajaran kimia kelas XI pada kompetensi dasar 2.1, 3.3 dan 4.3. Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan berdasarkan rencana program pembelajaran pada materi yang terkait. Selanjutnya dilakukan analisis sumber belajar dalam hal ini berupa proses dan hasil penelitian laboratorium pemanfaatan limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Untuk Pembuatan bioetanol. Dan tahap terakhir memilih dan menentukan bahan ajar yang sesuai.

Setelah melakukan analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan terlebih dahulu penelitian yang akan dijadikan sumber pembuatan bahan ajar, kemudian ditentukanlah bahan ajar yang tepat untuk menuangkan hasil dan proses penelitian yang telah dilakukan.⁶⁹

2. Perlakuan awal (*Pretreatment*) limbah kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*)

Limbah kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) yang telah dipisahkan dari pulp dan bijinya, dicuci bersih, dijemur dibawah sinar matahari selama 5 hari kemudian dipotong-potong kecil dan dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk kemudian diayak dengan ayakan tepung

⁶⁸Prastowo A . *Op. Cit.*, hal. 33

⁶⁹Yuningsih. *Op. Cit.*, hal. 55

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.

hingga diperoleh tepung kulit kakao kemudian dilakukan proses pemanasan pada oven dengan suhu 120°C selama 30 menit untuk memudahkan proses delignifikasi. Sampel disiapkan dalam bentuk duplo atau dua pengulangan, dengan perlakuan sama untuk setiap sampel guna mengantisipasi terjadinya kesalahan saat perhitungan kadar etanol.

3. Proses Hidrolisis

Setelah melewati proses perlakuan awal (*pretreatment*), langkah selanjutnya adalah proses hidrolisis, yang dilakukan dengan berat kulit kakao sebesar 25 gram ditambahkan aquades sebanyak 350 ml pada pH 4,0 dan suhu 100°C dan ditambahkan larutan HCl sebesar 0,3 N sebanyak 150 mL serta dibarengi dengan proses pengadukan yang intensif selama 45 menit, hingga didapatkan filtrat hidrolisis yang siap untuk difermentasi.⁷⁰

4. Proses Fermentasi

Limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*) hasil hidrolisis kemudian disaring dan difermentasi menggunakan ragi *Sacharomyces cereviceae* cair dengan variasi massa sebesar 0%, 3 %, 6 %, 9 %, 12 % dari jumlah sampel yang digunakan pada suhu 25°C dan pH 4,5 (jika produk hasil hidrolisis kurang dari pH 4,5 ditambahkan NaOH dan jika lebih dari 4,5 ditambahkan H₂SO₄) dengan wadah kedap udara selama 7 hari. Kemudian dihitung kadar etanol maksimal yang didapatkan menggunakan alkoholmeter.⁷¹

⁷⁰Lisma Shofarina. *Op. Cit.*, hal. 14

⁷¹Zul Fadli Khaira. *Loc. Cit.*,

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.

5. Proses Destilasi

Filtrat hasil fermentasi yang telah didapatkan, didestilasi untuk memurnikan etanol yang didapatkan dari campuran air. Setelah proses destilasi selesai, dilakukan perhitungan dan uji kadar etanol murni yang didapatkan.⁷²

6. Uji kadar Bioetanol

Bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi dan destilasi, dihitung kadarnya dengan menggunakan alat vinometer, dengan cara memasukkan sampel yang akan dianalisis kedalam alat vinometer kemudian setelah sampel memenuhi vinometer, alat tersebut dibalik dan diamati garis putih yang terus naik hingga berhenti pada angka yang menunjukkan kadar etanol yang terkandung dalam larutan tersebut.⁷³

7. Memilih dan Menetapkan Bahan Ajar

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik dan dapat membantu peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diajarkan.

G. Teknik Pengumpulan data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui dua tahap, yaitu pengumpulan data kebutuhan bahan ajar pada dan pengumpulan data di laboratorium.

⁷²Muhammad Riza. *Op. Cit.*, hal. 606

⁷³Lisma Shofarina. *Loc. Cit.*,

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.

1. Data Kebutuhan Bahan Ajar

Data kebutuhan bahan ajar diperoleh dengan cara mengumpulkan data yang diperlukan terkait proses analisis bahan ajar, yakni dengan mengumpulkan silabus pembelajaran kurikulum 2013 kelas XI, yang didalamnya terdapat data berupa Kompetensi Inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi pokok serta indikator yang diperlukan untuk menganalisa bahan ajar dari data proses dan hasil penelitian laboratorium yang telah dilakukan.⁷⁴

2. Data di Laboratorium

Tabel III.1 Perhitungan Kadar Etanol Limbah Kulit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Hasil Fermentasi dengan variasi Massa Ragi

Massa Ragi (%)	Kadar Etanol setelah proses fermentasi					
	Sebelum destilasi (%)		Rata Rata (%)	Setelah destilasi (%)		Rata Rata (%)
	I	II	(%)	I	II	(%)
Kontrol						
3						
6						
9						
12						

Analisis data diperoleh dengan menjabarkan hasil uji kadar etanol murni yang didapatkan yang telah melalui proses destilasi dengan berbagai variasi massa ragi. Data hasil penelitian selanjutnya disajikan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Adapun format tabel data hasil perhitungan kadar etanol telah dijabarkan sebelumnya.

⁷⁴Ibid, hal. 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.

3. Data Lembar Validasi Bahan Ajar

Penyebaran angket dilakukan untuk memperoleh data tentang validitas bahan ajar. Angket untuk validitas bahan ajar disebarakan kepada validator ahli materi dari dosen.

Tabel III.2 Kriteria Validasi Bahan Ajar

Aspek yang Diteliti		Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
Validasi Bahan ajar	Kesesuaian dengan materi pembelajaran	Penyebaran angket dan diskusi dengan ahli materi	Lembar Angket
	Informasi yang disampaikan mudah dipahami		
	Ketepatan dan kebenaran konsep		
	Kaitan materi dengan kehidupan sehari-hari dan penggunaan informasi membantu proses pembelajaran		

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kebutuhan Bahan Ajar

Analisis bahan ajar dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan, yang meliputi tiga tahapan, yaitu analisis kurikulum, analisis sumber belajar dan menetapkan jenis dan bentuk bahan ajar. Langkah analisis dilakukan dengan menganalisis kurikulum sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang berlaku sesuai dengan kurikulum 2013, kemudian menganalisis sumber belajar berdasarkan kriteria ketersediaan, kesesuaian

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.

serta kemudahannya untuk selanjutnya dipilih jenis dan bentuk bahan ajar yang dinilai berpotensi untuk dijadikan bahan ajar kimia.⁷⁵

2. Analisis Data Laboratorium

a. Etanol Hasil Fermentasi

Etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi dihitung kadarnya untuk mengetahui perbandingan antara larutan etanol dan air hasil fermentasi didalam sampel limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*). Etanol yang didapatkan dihitung menggunakan alat alkoholmeter. Kemudian, hasil yang didapatkan disajikan dalam tabel distribusi hasil kadar etanol, lalu dijabarkan secara deskriptif.

b. Etanol Hasil Destilasi

Etanol yang telah dimurnikan (didestilasi) dihitung kadarnya untuk mengetahui perbandingan antara larutan etanol dan air hasil destilasi didalam sampel limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.*). Etanol yang didapatkan dihitung menggunakan alat vinometer. Kemudian, hasil yang didapatkan disajikan dalam tabel distribusi hasil kadar etanol, lalu dijabarkan secara deskriptif.⁷⁶

3. Analisis Lembar Validasi Bahan Ajar

Validasi bahan ajar dilakukan dengan menggunakan instrumen angket. Angket atau kuesioner (*questionnaire*) merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung. Angket ini berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab atau direspon

⁷⁵Yuningsih. *Loc. Cit.*,

⁷⁶Lisma Shofarina. *Op. Cit.*, hal. 14

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.

oleh responden, responden disini adalah guru. Kemudian teknik analisis data angket pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi relatif dan persentasenya.⁷⁷

Data hasil angket dianalisis atau ditabulasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Tingkat Kevalidan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase tiap tagihan kemudian dikategorikan sebagai berikut.⁷⁸

Tabel III.4. Kriteria Hasil Uji Validitas Bahan Ajar

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: diadaptasi dari Riduwan

⁷⁷Anas Sudijono. 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Hal. 43.

⁷⁸Riduwan. 2011. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Bandung: Alfabeta, hal.15.