

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **1.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen (Sugiyono, 2012). Metode penelitian yang digunakan yaitu metode oven analisis gravimetri. Analisis gravimetri adalah suatu cara analisis kuantitatif dengan penimbangan berat zat setelah diperlukan sedemikian rupa sehingga zat tersebut diketahui beratnya dengan pasti dan berada dalam keadaan stabil (Nurfiah, 2013). Titrimetri adalah analisis kuantitatif dimana kadar zat uji dapat ditetapkan berdasarkan volume pereaksi yang ditambahkan ke dalam zat uji. Proses gravimetri disebut titrasi (Adi, 2010).

Penelitian selanjutnya dilanjutkan dengan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu modul pembelajaran. Adapun langkah-langkah dalam pengembangan produk ini melalui beberapa tahapan dapat disimpulkan yaitu: (1) analisis kebutuhan, (2) desain dan pembuatan produk, (3) validasi, dan (4) uji coba produk (Sugiyono, 2010).

#### **1.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Kendari. Pengujian kelayakan modul

dilaksanakan di SMAN 1 Oheo pada semester genap. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Desember 2019 sampai Maret 2020.

### 1.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Instrumen Penelitian *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1 yaitu sebagai berikut :

**Tabel 3 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian Beserta Fungsinya**

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Autoklaf	Mensterilkan alat
2.	Batang pengaduk	Mengaduk larutan
3.	Erlenmeyer	Sebagai wadah tempat VCO
4.	Corong	Memisahkan VCO dan Blondo
5.	Kertas aluminium	Menutup tutup botol sampel
6.	Beker gelas	Sebagai wadah VCO setelah disaring
7.	Kertas saring	Menyaring VCO
8.	Timbangan	Menimbang sampel
9.	Oven	Untuk menguapkan kadar air dari VCO
10.	Buret	untuk uji ALB
11.	Baskom	Wadah pembuatan santan dan air kelapa
12.	Botol plastik	Tempat fermentasi
13.	Karet gelang	Mengikat ujung botol
14.	Plastik bening	Melapis mulut botol saat ditutup
15.	Parutan kelapa	Memarut kelapa
16.	Aluminium Foil	Penutup wadah
17.	Saringan	Menyaring santan kelapa

**Tabel 3 2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Beserta Fungsinya**

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	Kelapa	Sebagai substrat penelitian
2.	Air kelapa	Sebagai bahan starter
3.	Kertas label	Sebagai penanda sampel penelitian
4.	NaOH	Menganalisis asam lemak bebas
5.	Etanol 95 %	Menganalisis asam lemak bebas
6.	indikator fenolftalein (PP) 0,5 %	Menganalisis asam lemak bebas

## **2. Instrumen Penelitian pada Modul Pembelajaran**

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar evaluasi berupa angket atau kuesioner dan tes. Berikut adalah kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk menilai modul pelajaran yang dikembangkan.

### **a. Instrumen Uji Kelayakan untuk Ahli Materi**

Instrumen untuk ahli materi berupa angket tanggapan/penilaian ahli materi terhadap materi yang terdapat di dalam modul pembelajaran. Instrumen yang digunakan ahli materi berdasarkan karakteristik modul yang meliputi: *Self Intruction, Self Contained, Stand Alone, Adaptif dan User Friendly*. Hasil dari uji materi tersebut dijadikan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan materi modul (Ryan, 2012).

Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi disajikan pada Tabel 3.3 di bawah ini.

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen untuk Ahli Materi**

No	Aspek	Indikator
1.	Karakteristik modul	Isi materi Judul Rangkuman Soal latihan Instrumen penilaian Referensi Petunjuk penggunaan Bahasa dan istilah

b. Instrumen Uji Kelayakan untuk Siswa

Instrumen untuk siswa berupa angket tanggapan/penilaian siswa terhadap modul pembelajaran yang sedang dikembangkan. Instrumen untuk siswa meliputi aspek tampilan modul dan kemanfaatan modul (Ryan, 2012). Kisi-kisi instrumen untuk siswa disajikan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen untuk Siswa**

No	Aspek	Indikator
1.	Tampilan Media	Bahasa Huruf Gambar
2.	Kemanfaatan	Mempermudah belajar dan memahami materi Meningkatkan motivasi dan perhatian dalam KBM

c. Uji Instrumen untuk Modul Pembelajaran

Instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Pengujian validitas dilakukan bertujuan untuk menghasilkan instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Sugiono, instrumen yang valid harus mempunyai validitas internal dan eksternal. Uji instrumen

yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan validitas internal. Menurut Sugiono, validitas internal berupa tes harus memenuhi validitas konstruk dan validitas isi (Sugiono, 2010). Untuk menguji validitas konstruk digunakan pendapat para ahli dan untuk menguji validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan. Dalam penelitian ini validitas konstruk dilakukan dengan konsultasi dan pendapat ahli. Lebih khusus pada instrumen untuk mengukur efektifitas modul validitas konstruk dilakukan dengan konsultasi dan pendapat para ahli materi. Sementara itu, validitas isi dilakukan dengan cara membandingkan isi instrumen dengan materi dan tujuan pembelajaran yang diajarkan yaitu yang terangkum pada silabus mata pelajaran.

#### **1.4 Indikator Penelitian dan Definisi Operasional**

##### **1. Indikator Penelitian**

Indikator dalam penelitian ini adalah volume minyak, kadar air, kadar asam lemak bebas, warna, bau, dan rasa.

##### **2. Definisi Operasional**

Untuk lebih memahami penelitian yang dilakukan maka dikemukakan definisi operasional variabel:

1. Variabel tetap pada penelitian ini adalah krim santan 1000 ml dan volume pelarut 100 ml starter air kelapa.

2. Variabel bebas yaitu starter air kelapa dalam keadaan terbuka yang didiamkan selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Waktu fermentasi yang digunakan selama 36 jam.

## **1.5 Prosedur Penelitian**

### **1. Pengambilan Sampel**

Metode pengambilan sampel yaitu berdasarkan kriteria penampakan morfologi seperti warna kulit buah kelapa berwarna coklat tua, tidak cacat (sehat) dapat dipilih dari jenis kelapa yang sama yaitu jenis kelapa dalam berumur 11-13 bulan (Wa Hasni, 2008).

### **2. Sterilisasi Alat**

Sterilisasi adalah proses membunuh semua bentuk kehidupan mikroorganisme. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu disterilkan dengan metode sterilisasi basah di dalam autoklaf bertekanan 1 atm/121 °C selama 15 menit (Wa Hasni, 2008).

### **3. Pembuatan krim/kanil**

1. Menyiapkan dan memisahkan daging kelapa yang sudah tua, umur 11-13 bulan.
2. Mengupas kulit kelapa dan memisahkan air dari dagingnya.
3. Memarut daging kelapa.
4. Menambahkan air ke dalam parutan kelapa dengan perbandingan 4 liter air untuk 3 kg kelapa.

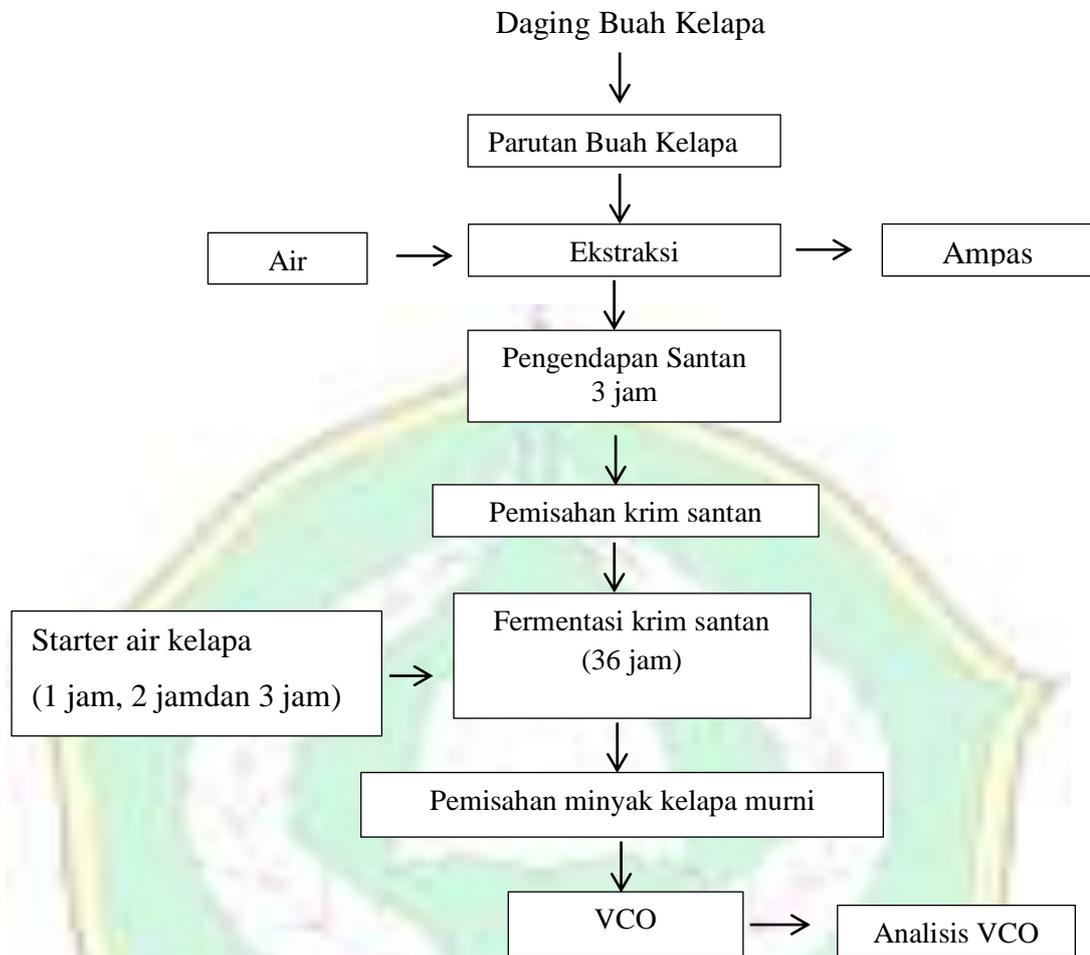
5. Memeras daging kelapa parut di atas saringan hingga diperas santannya.
6. Menyaring semua santan yang dihasilkan.
7. Mengendapkan santan yang telah disaring ke dalam botol plastik yang tertutup rapat oleh plastik bening selama 3 jam sehingga terbentuk dua lapisan yaitu lapisan bawah berupa air dan lapisan atas berupa krim/kanil.
8. Memisahkan krim dan air dan membuang air yang tidak diperlukan (Aziz, 2017).

#### **4. Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO)**

1. Menampung krim/kanil ke dalam wadah.
2. Mengukur air kelapa dan kanil dengan perbandingan 100/1000.
3. Mengaduk campuran tersebut hingga homogen.
4. Mendinginkan campuran tersebut selama 36 jam, hingga terbentuk 3 lapisan. Lapisan paling atas merupakan minyak kelapa murni, lapisan tengah adalah blondo (ampas kanil), dan lapisan paling bawah adalah air.
5. Memisahkan minyak kelapa murni tersebut dari air dan blondo dan melakukan penyaringan pada minyak.
6. Perhitungan rendemen

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume minyak}}{\text{Volume kanil}} \times 100 \% \text{ (Aziz, 2017).}$$

Pembuatan VCO dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:



**Gambar 3. 1** Gambar Diagram Alir Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (Aziz, 2017).

## 5. Pembuatan Starter

Starter dibuat dengan cara mendiamkan air kelapa dalam keadaan terbuka, selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.

## 1.6 Teknik Pengumpulan Data

### 1. Teknik Pengumpulan Data *Virgin Coconut Oil* (VCO)

#### a. Uji Analisis Kadar Air

1. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram di dalam cawan.
2. Masukkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 4-5 jam hingga berat konstan.
3. Masukkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang.

$$\text{Rumus: } (\%) \text{Air} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

keterangan:

A= Bobot minyak sebelum dipanaskan

B= Bobot minyak setelah dipanaskan (SNI 7381: 2008).

#### b. Uji Analisis Asam Lemak Bebas (ALB)

1. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram.
2. Sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 50 mL alkohol netral.
3. Panaskan hingga mendidih.
4. Setelah dingin, tambahkan 2 mL indikator fenolftalein (PP) dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N yang telah distandarisasi sampai warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik.

$$\text{Rumus: } \% \text{ ALB} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam Lemak}}{\text{Berat Sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

N NaOH : Normalitas larutan NaOH

Berat molekul asam laurat (asam laurat)= 200

Berat sampel= Berat minyak (SNI 7381:2008).

### c. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan minimal 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli.

#### 1. Aroma

Melakukan analisis terhadap contoh uji secara organoleptik dengan menggunakan indra pencium (hidung).

Cara kerja:

- a. VCO uji dikocok lalu tutup wadah dibuka.
- b. Cium VCO uji pada jarak kira-kira 5 cm dari hidung dan kemudian kebaskan kearah hidung untuk mengetahui baunya.

Jika tercium bau khas minyak kelapa segar dan tidak tengik maka hasil dinyatakan normal dan jika bau asing maka hasil dinyatakan tidak normal (SNI 7381:2008).

#### 2. Rasa

Melakukan analisis terhadap VCO uji secara organoleptik dengan menggunakan indera perasa (lidah).

Cara kerja: Tuangkan VCO uji dalam sendok teh bersih dan rasakan dengan lidah.

Hasil dinyatakan normal jika rasa khas minyak kelapa dan jika terasa rasa asing maka hasil dinyatakan tidak normal (SNI 7381:2008).

#### 3. Warna

Melakukan analisis terhadap VCO uji secara organoleptik dengan menggunakan indera penglihatan (mata).

Cara kerja: Pindahkan VCO uji ke dalam tabung reaksi lalu mengamati dengan mata.

Jika tidak terlihat warna lain atau kuning pucat maka hasil dinyatakan normal dan jika terlihat warna lain maka hasil dinyatakan tidak normal (SNI 7381:2008).

### 3. Teknik Pengumpulan Data Untuk Modul

Data yang valid data yang diperoleh merupakan gambaran sebenarnya dari kondisi yang ada, maka dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data dengan media yang digunakan adalah angket dan soal tes dengan tujuan untuk menentukan kelayakan dan keefektifan modul. Angket digunakan saat proses *Preliminary Field Testing* (uji cob awal) dan *Main Product Revision* (revisi produk) serta *Main Field Testing* (uji coba lapangan), sedangkan pengumpulan data dengan soal tes hanya digunakan saat proses *Main Field Testing* (Ryan, 2012). Teknik pengumpulan data menggunakan beberapa jenis data yaitu:

#### a. Data Hasil Uji Coba Awal

Data hasil uji coba awal terdiri dari penilaian oleh ahli materi. Data dari ahli materi berupa penilaian kelayakan produk dilihat dari segi karakteristik modul. Data hasil uji coba awal ini dalam bentuk data kuantitatif sebagai data pokok dan data kuantitatif berupa saran serta masukan dari para ahli. Data-data tersebut diperoleh dengan menggunakan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait uji kelayakan modul yang sedang dikembangkan.

b. Data Hasil Uji Coba Lapangan

Data hasil uji coba lapangan dari siswa dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Data Hasil Uji Coba Lapangan untuk Kelayakan Modul.

Data hasil uji coba untuk kelayakan modul ini dilakukan 2 kali, yang pertama uji kelompok kecil terhadap 5 orang siswa yang ditemui secara individu. Data hasil uji kelompok kecil ini digunakan untuk mengetahui respon daya tarik pengguna terhadap modul yang dikembangkan. Kemudian uji coba kelayakan yang kedua adalah terhadap 26 siswa dalam suatu pembelajaran kelas. Data hasil uji coba ini dalam bentuk data kuantitatif sebagai data pokok dan data kualitatif berupa saran serta masukan dari para siswa. Data-data tersebut diperoleh dengan menggunakan angket yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait uji kelayakan modul yang sedang dikembangkan (Ryan, 2012).

2. Data Hasil Uji Coba Lapangan untuk Keefektifan Modul

Data hasil uji coba lapangan untuk keefektifan modul dilakukan dengan memberi soal tes kepada siswa untuk mengukur seberapa efektif modul yang sedang dikembangkan dalam meningkatkan prestasi siswa. Data hasil uji coba ini dalam bentuk data kuantitatif yaitu nilai hasil belajar kognitif siswa.

Analisis untuk ranah kognitif menggunakan ketuntasan individual dan klasikal. Setiap siswa dikatakan tuntas belajarnya apabila siswa memperoleh nilai  $\geq 70$ , maka siswa dikatakan telah mencapai ketuntasan hasil belajar secara individu atau perorangan dan ketuntasan secara klasikal dinyatakan telah berhasil apabila mencapai 85 %. Hasil belajar siswa dapat dikategorikan sangat baik, baik, cukup, dan kurang yang telah disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 3.5 Kategori Penilaian Kognitif**

Nilai Skala 0-100	Predikat
86-100	A
81-85	A-
76-80	B+
71-75	B
66-70	B-
61-65	C+
56-60	C-
51-55	C
46-50	D+

*Sumber: Kemendikbud (2016)*

## 1.7 Teknik Analisis Data

### 1. Analisis *Virgin Coconut Oil* (VCO)

- Analisis dilakukan dengan cara deskriptif untuk menjelaskan karakteristik variabel penelitian khususnya variabel terikat dengan

menggunakan parameter rata-rata yang sesuai dengan SNI-7381-2008 *Minyak kelapa Virgin (VCO)*.

b. Analisis inferensial, dilakukan untuk menguji hipotesis

Data yang diperoleh meliputi aroma, warna dan rasa dianalisis dengan menggunakan teknik analisis inferensial. Adapun uji yang digunakan adalah analisis varians pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ) dengan model RAL (Rancangan Acak Lengkap), yang digunakan adalah:  $Y_{ij}=\mu+\alpha_i+\epsilon_{ij}$

a) Penghitungan faktor koreksi (FK)

$$FK = \frac{(\text{Jumlah total})^2}{\text{ulangan} \times \text{perlakuan}} = \frac{(T_{ij})^2}{r.t}$$

b) Penghitungan jumlah kuadrat (JK)

$$JK \text{ total} = (\text{total pengamatan})^2 - \text{faktor koreksi}$$

$$= T(Y_{ij})^2 - FK = (y_{10}^2 + y_{11}^2 + \dots + y_{1n}^2) - FK$$

$$JK \text{ perlakuan} = \frac{(\text{Jumlah perlakuan})^2}{\text{Ulangan}} - \text{Faktor koreksi} = \frac{\sum TP^2}{r} - FK$$

$$JK \text{ galat} = \text{Jumlah kuadrat total} - \text{jumlah kuadrat perlakuan} = JKT - JKP$$

c) Penghitungan derajat bebas (db)

$$1. \text{ db total} = \text{total banyaknya berlakuan} \times \text{ulangan} - 1 = r.t-1$$

$$2. \text{ db perlakuan} = \text{total banyaknya perlakuan} - 1 = t-1$$

$$3. \text{ db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = (r.t-1)-(t-1)$$

d) Perhitungan kuadrat tengah (KT)

$$KT \text{ perlakuan} = \frac{\text{jumlah kuadrat perlakuan}}{\text{derajat bebas perlakuan}} = \frac{JKP}{\text{dbP}}$$

$$KT \text{ galat} = \frac{\text{jumlah kuadrat galat}}{\text{derajat bebas galat}} = \frac{JKP}{dbP}$$

e) Penghitungan nilai F

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Kuadrat Tengah Perlakuan}}{\text{Kuadrat Tengah Galat}} = \frac{KTP}{KTG}$$

f) Menetapkan nilai kritis  $F_{\text{tabel}}$

$F_{0,05}$  ; dbP, dbG

g) Menghitung nilai Koefisien Keragaman (KK) dan menetapkan uji lanjut (jika  $H_1$  diterima)

$$KK = \sqrt{\frac{KTG}{y}} \times 100\% \text{ dengan } Y = \frac{T_{ij}}{rt}$$

Jika:

KK < 5% (digunakan uji BNJ)

KK 5-10% (digunakan uji BNT),  $S\bar{d} = \sqrt{\frac{2 \text{ KTG}}{r}}$

KK > 10% (digunakan uji BJND)

(Hanafiah, 1993)

## 2. Analisis Pengembangan Modul Pembelajaran

Analisis data pada pengembangan modul pembelajaran dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket uji ahli dan uji lapangan kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Suharsimi, 2006). Menurut Suharsimi Arikunto data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diperoleh dengan cara dijumlah,

dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase.

Persentase kelayakan ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentasi kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Pencapaian persentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipersentasakan dan disajikan tetap berupa persentase, tetapi dapat juga persentase kemudian ditafsirkan dengan kalimat yang sifatnya kualitatif, misalnya Sangat Baik (76%-100%), Baik (56%-75%), Cukup (40%-55%), Kurang Baik (0-39%). Adapun keempat skala tersebut dapat ditulis seperti pada Tabel 3.6 di bawah ini. Tabel skala persentase pada Tabel 3.6 digunakan untuk menentukan nilai kelayakan produk yang dihasilkan. Nilai kelayakan untuk produk bahan ajar modul pada materi Bioteknologi ini ditetapkan kriteria kelayakan minimal “Baik”.

**Tabel 3.6 Tabel Skala Persentase Menurut Suharsimi Arikunto**

<b>Persentase Pencapaian</b>	<b>Skala Nilai</b>	<b>Interpretasi</b>
76-100 %	4	Sangat Baik
56-75 %	3	Baik
40-55 %	2	Cukup
0-39 %	1	Kurang Baik

Pada tahap uji pemakaian, kriteria keefektifan modul didasarkan atas peningkatan pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75. Nilai keefektifan modul bioteknologi ini dianggap efektif apabila terjadi peningkatan pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu terdapat pencapaian KKM 85%. Adapun dalam analisis uji pemakaian modul digunakan teknik analisis deskriptif guna untuk menghitung nilai

rata-rata, ketuntasan belajar, dan peningkatan hasil belajar siswa pada setiap pembelajaran. Untuk menghitung penilaiannya digunakan rumus sebagai berikut:

- a. Menentukan Nilai Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum f}{N}$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = jumlah nilai rata-rata yang diperoleh siswa  
 $f$  = jumlah nilai yang diperoleh setiap siswa  
 $N$  = jumlah siswa secara keseluruhan (Anas, 2006)

- b. Menentukan Ketuntasan Belajar

$$P = \frac{\sum fi}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

$P$  = Presentase ketuntasan  
 $\sum fi$  = Jumlah siswa pada kategori ketuntasan belajar  
 $N$  = Jumlah siswa secara keseluruhan (Zainal, 2001)

- c. Peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi materi bioteknologi tiap pembelajaran, guna mengetahui hasil belajar secara maksimal dibutuhkan analisis kuantitatif sebagai alat uji peningkatan hasil belajar dengan rumus :

$$P = \frac{posrate - baserate}{baserate} \times 100\%$$

Keterangan :

$P$  = Presentase peningkatan  
 $Posrate$  = Nilai sesudah tindakan  
 $Baserate$  = Nilai sebelum tindakan (Zainal, 2001).