

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan dua tahap. Tahap yang pertama yakni penelitian kualitatif dan tahap kedua yakni penelitian pengembangan. Tahapan-tahapan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

#### **A. Metode Penelitian Tahap I**

##### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian uji bakteri pada susu dilakukan dengan cara ilmiah, dalam situasi normal yang tidak dimanipulasi keadaan dan kondisinya. Berdasarkan pemaparan tersebut maka pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian kualitatif yakni penelitian yang hasilnya berupa data deskriptif.

Jenis penelitian kualitatif yang dilakukan menggunakan metode eksploratif dan metode deskriptif. Penelitian eksploratif adalah suatu metode observasi langsung di tempat penelitian dilakukan. Penelitian kualitatif juga bersifat deskriptif yaitu data yang terkumpul berbentuk kata-kata atau gambar sehingga tidak menekankan pada angka dan lebih menekankan pada proses dari pada produk.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), hal. 147

## **2. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian berlangsung pada tanggal 23 Januari - 29 Januari 2020 dan bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya.

## **3. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini adalah susu sapi segar yang diperoleh dari salah satu peternakan sapi di Desa Jatinom RT3 RW 4 Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar, dan susu pasteurisasi produksi Kampung Susu Dinasty yang terletak di Jl. Raya Gondang, Bakalan, Sidem, Tulungagung, Jawa Timur.

## **4. Alat dan Bahan Penelitian**

### **a. Alat Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Tabung reaksi       | 10. Tabung durham     |
| 2. Rak tabung reaksi   | 11. Pemantik api      |
| 3. Gelas beaker 600 ml | 12. Neraca digital    |
| 4. Botol sampel 250 ml | 13. Ose               |
| 5. Cawan petri         | 14. Mikroskop         |
| 6. Mikro pipet         | 15. Objek glass       |
| 7. Tip                 | 16. Botol semprot     |
| 8. Pipet volumetrik    | 17. Gelas ukur 100 ml |
| 9. Pipet tetes         | 18. Tisu              |

- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| 19. Bunsen     | 25. Kertas label     |
| 20. Spatula    | 26. Alumunium foil   |
| 21. Hot plate  | 27. Kapas            |
| 22. Autoklaf   | 28. Kertas Koran     |
| 23. Inkubator  | 29. Wrapping plastik |
| 24. Water bath |                      |

#### **b. Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut:

- |                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| 1. Akuades     | 7. Media LB                          |
| 2. Sampel susu | 8. Media BGLB                        |
| 3. Media EMB   | 9. Cat gram                          |
| 4. Media MSA   | 10. H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3% |
| 5. Media SSA   | 11. Kovac                            |
| 6. Media SIM   |                                      |

### **5. Teknik Pengumpulan Data**

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel, observasi, dan dokumentasi.

#### **a. Pengambilan Sampel**

Kegiatan penelitian yang pertama dilakukan yaitu mengambil sampel yang dianggap telah memenuhi syarat untuk dilakukan pengujian. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Nonprobability Sampling* dengan menggunakan metode *Sampling*

*Purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pengambilan sampel dilakukan salah satu peternakan yang ada di Kabupaten Blitar dan Kampung Susu Dinasty Kabupaten Tulungagung. Pembatasan kawasan penelitian didasarkan atas keterbatasan waktu, tenaga, dan wilayah yang jauh.

#### **b. Observasi**

Observasi penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan, melihat, mengamati, dan mencatat hasil uji bakteri dalam penelitian. Observasi dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* yang terdapat pada susu sapi segar dan pasteurisasi dengan melakukan uji morfologi koloni, uji pewarnaan gram serta uji biokimia. Parameter tersebut telah ditentukan sebelumnya sebagai fokus penelitian sesuai dengan hasil kajian literatur berkaitan dengan bakteri patogen yang sering ditemukan pada susu.

#### **c. Dokumentasi**

Dokumentasi dilakukan saat penelitian sedang berlangsung bertujuan agar hasil yang diperoleh lebih valid dan akurat, sehingga data dapat dipertanggungjawabkan sebagai kajian yang ilmiah.

Sebelum proses penelitian berlangsung, peneliti melakukan persiapan dengan menyusun langkah-langkah kerja sebagai prosedur

penelitian agar penelitian berjalan sesuai alur yang direncanakan.

Langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut:

- a. Kegiatan pra lapangan yaitu kegiatan sebelum penelitian, yang dilakukan meliputi:
  - 1) Melakukan studi literatur dengan mencari jurnal penelitian mengenai bakteri yang akan dijadikan objek penelitian.
  - 2) Menentukan jenis bakteri yang dijadikan objek penelitian yaitu bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmoella*.
  - 3) Menentukan tempat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian uji bakteri.
  - 4) Menyusun instrumen penelitian mengenai uji bakteri seperti morfologi koloni, pewarnaan, dan uji biokimia.
  - 5) Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian.
- b. Kegiatan lapangan yaitu kegiatan yang dilakukan saat melakukan penelitian atau langkah inti dari penelitian, yang dilakukan meliputi:
  - 1) Memberikan perlakuan yang sesuai dengan prosedur penelitian yang telah dibuat.
  - 2) Mengamati secara langsung hasil pengujian sesuai dengan instrumen yang telah ditetapkan.
  - 3) Mencatat hasil penelitian pada lembar instrumen dengan merujuk pada buku referensi *Cowan and Steel's Manual for*

*Identification of Medicinal Bacteria* editor G.I.Barrow dan R.K.A.Feltham (1993), *Mikrobiologi Umum* karya Lud Waluyo (2004) dan *Dasar-dasar Mikrobiologi* karya Dr. D. Dwidjoseputro (1978).

- 4) Mendokumentasikan hasil penelitian dengan menggunakan kamera.

## **6. Prosedur Penelitian**

### **a. Tahap Persiapan**

Alat yang digunakan untuk penelitian seperti cawan petri, pipet volumetrik, tip, tabung reaksi disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Semua kegiatan dilakukan secara aseptis.

### **b. Tahap Pembuatan Media**

#### 1) Media *Lactose Broth* (LB)

Media LB adalah media yang digunakan untuk menguji adanya bakteri golongan koliform dalam air, berbentuk cair berwarna kuning keemasan. Pembuatan media LB sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 1,3 gram dan ditambahkan 100 ml akuades. Media diletakkan pada beaker glass, dipanaskan menggunakan hot plate sambil diaduk hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup

aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C.

2) Media *Eosin Methylene Blue* (EMB)

Media EMB adalah media selektif yang berbentuk padat, berwarna merah, dan digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri *E.coli*. Pembuatan media EMB sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 3,75 gram dan ditambahkan 100 ml akuades. Media diletakkan pada beaker glass, dipanaskan menggunakan hot plate sambil diaduk hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Setelah selesai, dimasukkan ke dalam water bath untuk mengurangi uap yang terdapat pada botol sampel.

3) Media *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Media MSA adalah media selektif yang berbentuk padat, berwarna merah, dan digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri *S.aureus*. Pembuatan media MSA sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 6 gram dan ditambahkan 100 ml akuades. Media diletakkan pada beaker glass, dipanaskan menggunakan hot plate sambil diaduk hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Setelah selesai, dimasukkan ke dalam water bath untuk mengurangi uap yang terdapat pada botol sampel.

4) Media *Salmonella Shigella Agar* (SSA)

Media SSA adalah media selektif yang berbentuk padat, berwarna merah, dan digunakan untuk mendeteksi adanya bakteri *Salmonella*. Pembuatan media SSA sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 6,3 gram dan ditambahkan 100 ml akuades. Media diletakkan pada beaker glass, dipanaskan menggunakan hot plate sambil diaduk hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Setelah selesai, dimasukkan ke dalam water bath untuk mengurangi uap yang terdapat pada botol sampel.

5) Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)

Media BGLB adalah media yang digunakan untuk menguji adanya bakteri golongan koliform dalam air, berbentuk cair berwarna hijau, khususnya digunakan untuk pemeriksaan MPN koliform. Pembuatan media BGLB sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 4 gram dan ditambahkan 100 ml akuades. Media diletakkan pada beaker glass, dipanaskan menggunakan hot plate sambil diaduk hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C.



#### 6) Media *Sulfit Indole Motility* (SIM)

Media SIM adalah media yang digunakan pada saat pengujian biokimia, yang bertujuan untuk mengetahui terbentuknya sulfida, indol dan motilitas. Media ini bersifat padat dan berwarna kuning keemasan. Pembuatan media SIM sebanyak 15 ml dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 0,45 gram dan ditambahkan 15 ml akuades. Media diletakkan pada beaker glass, dipanaskan menggunakan hot plate sambil diaduk hingga larut. Kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditutup aluminium foil, lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C.

#### c. Tahap Isolasi Bakteri

Pada isolasi bakteri peneliti menggunakan tiga tahap. Pertama sampel diencerkan terlebih dahulu. Kedua pengecekan dengan media LB dan BGLB untuk mengetahui apakah sampel positif terdapat bakteri atau tidak sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Ketiga pengecekan dengan langsung menuangkan sampel ke media selektif sehingga membutuhkan waktu yang singkat. Tahap-tahap isolasi bakteri sebagai berikut:

##### 1) Pengenceran Sampel

Sampel susu segar diambil sebanyak 10 ml, dimasukkan dalam botol sampel dan ditambahkan akuades sebanyak 90 ml kemudian dihomogenkan, jadilah pengenceran  $10^{-1}$ . Selanjutnya

hasil pengenceran  $10^{-1}$  diambil sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan akuades sebanyak 9 ml kemudian dihomogenkan, jadilah pengenceran  $10^{-2}$ . Kemudian hasil pengenceran  $10^{-2}$  diambil sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan akuades sebanyak 9 ml, jadilah pengenceran  $10^{-3}$ . Hal ini juga berlaku untuk sampel susu pasteurisasi.

## 2) Media LB dan BGLB

Peneliti menggunakan tiga kali ulangan dalam setiap pengenceran. Langkah awal yang dilakukan yaitu menyiapkan media LB sebanyak 6,5 ml yang diletakkan pada tabung reaksi dan diberi tabung durham. Masing-masing tabung diberi nama sampel dan jumlah pengenceran. Pada pengenceran  $10^{-1}$  diambil sebanyak 10 ml, dimasukkan dalam tabung yang berisi LB dan dihomogenkan. Pengenceran  $10^{-2}$  diambil sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam tabung yang berisi LB dan dihomogenkan. Pengenceran  $10^{-3}$  diambil sebanyak 0,1 ml, dimasukkan dalam tabung yang berisi LB dan dihomogenkan. Setelahnya tabung ditutup dengan kapas dan aluminium foil, kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Hasil menunjukkan positif jika terdapat gas pada tabung durham.

Hasil positif kemudian dilakukan uji lanjutan yaitu dengan menggunakan media BGLB. Langkah awal yang dilakukan yaitu menyiapkan media BGLB sebanyak 6,5 ml yang

diletakkan pada tabung reaksi dan diberi tabung durham. Masing-masing tabung diberi nama sesuai dengan tabung yang bernilai positif. Diambil sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam tabung yang berisi BGLB dan dihomogenkan. Setelahnya tabung ditutup dengan kapas dan aluminium foil, kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Hasil menunjukkan positif nantinya akan distreak pada media selektif.

### 3) Media Selektif Bakteri

Mengambil pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ , dan  $10^{-3}$  sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam cawan petri yang telah diberi nama sampel dan jumlah pengenceran. Lalu tuangkan media EMB, MSA, dan SSA sebanyak 33 ml pada masing-masing cawan, kemudian homogenkan dengan cara menggoyangkannya. Tunggu hingga media memadat, lalu masukkan dalam inkubator selama 2x24 jam. Bakteri *E.coli* akan tumbuh pada media EMB dengan koloni berwarna hijau metalik, bakteri *S.aureus* akan tumbuh pada media MSA dengan koloni berwarna kuning, dan bakteri *Salmonella* akan tumbuh pada media SSA dengan koloni berwarna hitam.

#### d. Tahap Pembiakan Bakteri

Setelah bakteri teridentifikasi maka bakteri akan dipindahkan ke medium NA miring. Bakteri diambil satu ose menggunakan ose bulat, lalu digoreskan pada medium NA. Semua kegiatan dilakukan

secara aseptis. Biakan bakteri kemudian ditaruh pada inkubator selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Jadilah stok biakan bakteri murni.

#### **e. Tahap Pengujian**

Tahap pengujian dilakukan dengan melakukan uji pewarnaan gram, uji katalase, dan uji indol. Tahapan-tahapan pengujian adalah sebagai berikut:

##### **1) Uji Pewarnaan Bakteri**

Pewarnaan dilakukan dengan langkah awal yaitu meneteskan kaca objek dengan akuades. Kemudian diambil satu ose biakan bakteri dan menaruhnya di atas kaca objek, diratakan dengan tetesan akuades. Fiksasi diatas api hingga akuades menguap. Ditetesi dengan larutan kristal violet dan dibiarkan selama 1 menit, lalu dibilas dengan air. Ditetesi dengan lugol dan dibiarkan selama 1 menit, lalu dibilas dengan air. Ditetesi dengan alkohol dan dibiarkan selama 30 detik, lalu dibilas dengan air. Ditetesi dengan safranin dan dibiarkan selama 30 detik, lalu dibilas dengan air. Setelah pewarnaan selesai selanjutnya bisa diamati menggunakan mikroskop.

##### **2) Uji Katalase**

Uji katalase dilakukan dengan cara mengambil satu ose biakan bakteri, kemudian diletakkan di atas kaca objek. Ditetesi dengan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, jika terdapat gelembung maka bernilai positif.

### 3) Uji Indol

Uji indol dilakukan dengan menyiapkan media SIM terlebih dahulu pada tabung reaksi. Setelah medium mengeras diambil satu ose biakan bakteri dengan ose jarum dan menusukkan ke media SIM. Lalu diinkubasi selama 1x24 jam. Ditetesi dengan reagen kovac, hasil bernilai positif jika terdapat cincin merah di permukaan media.

## 7. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil uji bakteri kemudian dideskripsikan dalam bentuk uraian naratif yang sistematis. Referensi yang digunakan untuk menganalisis hasil penelitian uji bakteri adalah buku *Cowan and Steel's Manual for Identification of Medicinal Bacteria* editor G.I.Barrow dan R.K.A.Feltham (1993), *Mikrobiologi Umum* karya Lud Waluyo (2004) dan *Dasar-dasar Mikrobiologi* karya Dr. D. Dwidjoseputro (2003) yang sampai sekarang masih menjadi rujukan utama pada matakuliah mikrobiologi. Selain itu juga diperoleh rujukan dari beberapa jurnal dan penelitian terdahulu untuk menentukan hasil identifikasi dari sampel yang digunakan dalam penelitian.

## **B. Metode Penelitian Tahap II**

### **1. Model Rancangan Desain**

#### **a. Jenis Penelitian**

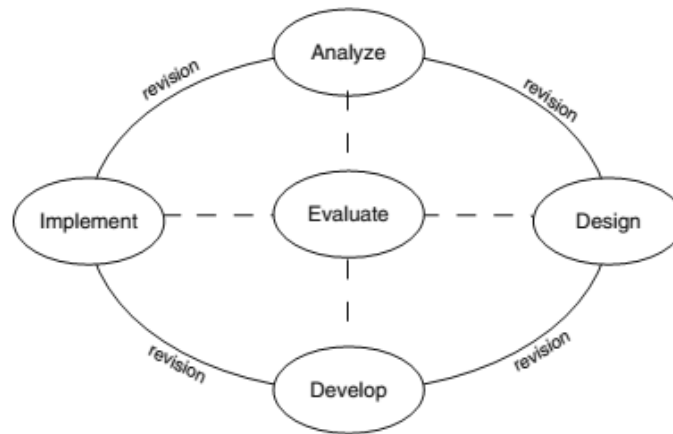
Jenis penelitian yang digunakan pada tahap ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang berguna untuk meneliti dengan menghasilkan suatu produk baru, kemudian produk tersebut divalidasi/diuji kelayakannya, yang dilakukan secara bertahap sehingga produk tersebut pada akhirnya dapat bermanfaat bagi pemakai.<sup>2</sup>

#### **b. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis (analysis), desain (design), pengembangan (development), implementasi (implementation) dan evaluasi (evaluation). Tahapan pengembangan ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.

---

<sup>2</sup> *Ibid.*, hal. 311



**Gambar 3.1 Bagan Model Pengembangan ADDIE<sup>3</sup>**

Pada penelitian pengembangan ini hanya sampai pada tahap *development* mengingat pada penelitian pertama telah membutuhkan waktu yang cukup lama dan biaya yang besar sehingga untuk tahap implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) tidak dilakukan saat ini dan bisa dilakukan sebagai penelitian lanjutan atau sebagai rujukan untuk peneliti yang akan datang.

Peneliti menggunakan model pengembangan sesuai dengan kebutuhan dalam penyusunan sumber belajar berupa *booklet*. Prosedur pengembangan yang digunakan terdiri dari tiga tahap yaitu:

1) Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan secara daring dengan memberikan teks wawancara terstruktur kepada narasumber dikarenakan dalam masa pandemi Covid-19.

Analisis pertama dilakukan terhadap siswa yang telah menempuh materi bakteri pada mata pelajaran biologi di kelas

---

<sup>3</sup> R.M. Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*, (New York: Springer Science+Business Media, LLC, 2009), hal. 2

X. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman terhadap materi bakteri khususnya pada sub bab morfologi koloni dan pewarnaan gram bakteri. Buku siswa yang biasa digunakan dalam proses belajar terdapat bacaan yang singkat dan tidak banyak penjelasan di dalamnya, sehingga sebagian anak belum memiliki gambaran setelah mempelajarinya. Selain itu masih kurangnya sumber belajar yang dapat menunjang materi tentang bakteri. Untuk itu diciptakannya sebuah sumber belajar yang nantinya dapat bermanfaat sebagai sumber belajar bagi siswa.

Analisis kedua dilakukan terhadap mahasiswa yang sudah menempuh mata kuliah mikrobiologi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa belum pernah melakukan praktikum terkait pengujian bakteri pada susu. Mahasiswa hanya melakukan praktikum sederhana yaitu pembuatan medium agar dan pengamatan morfologi koloni bakteri. Selain itu, dosen belum pernah mengembangkan sumber belajar berupa *booklet*. Sumber belajar berupa *booklet* ini perlu dikembangkan agar mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan yang lebih luas tentang mikrobiologi, khususnya pengetahuan tentang bakteri yang terdapat pada susu yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, dan serta uji pewarnaan dan uji biokimia.

Analisis ketiga dilakukan terhadap masyarakat yang pernah ataupun biasa mengkonsumsi susu. Adapun masyarakat



yang beranggapan bahwa susu baik diminum sebelum dimasak, karena mengandung banyak vitamin. Sebagian masyarakat juga merasakan mual setelah minum susu . Susu yang tidak ditangani dengan tepat makan akan mudah terkontaminasi oleh bakteri. Bakteri akan dengan mudah berkembang pada media yang kaya akan nutrisi, sehingga apabila susu telah terkontaminasi oleh bakteri maka kualitasnya akan menurun dan menjadi tak layak konsumsi. Pengembangan sumber belajar berupa *booklet* dapat bermanfaat bagi masyarakat guna memperoleh informasi mengenai susu dan pengolahannya yang benar.

## 2) Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain dilakukan setelah tahap analisis. Pada tahap ini desain sumber belajar berupa *booklet* yang dikembangkan digambarkan dalam beberapa tahap. Setelah mendesain maka dilanjutkan dengan menyusun produk. Tahap-tahap desain dapat dijelaskan sebagai berikut:

### a) Bagian Awal

Pada bagian awal *booklet* tersusun atas:

1. *Cover* depan yang berisi judul, nama penulis, nama instansi, dan logo instansi.
2. Ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan penelitian bakteri.
3. Kata pengantar
4. Daftar isi

b) Bagian Inti

Pada bagian inti ini berisi tentang pembahasan mengenai susu serta bakteri patogen yang sering ditemukan di dalamnya. bahasan ini juga dilengkapi dengan gambar hasil dokumentasi dari penelitian.

c) Bagian Penutup

Pada bagian penutup *booklet* tersusun atas:

1. Referensi
2. Profil penulis
3. *Cover* belakang yang berisi sinopsis

3) Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ketiga merupakan hasil rancangan yang telah diperoleh dari tahapan sebelumnya, sehingga dapat diciptakan sebuah produk yang siap untuk digunakan. Tahapa-tahap pengembangan sebagai berikut:

- a) Peneliti mempersiapkan materi yang akan digunakan dalam penyusunan sumber belajar berupa *booklet*, mengambil sumber dari buku dan jurnal peneelitan.
- b) Mendesain tampilan *booklet*.
- c) Mengoreksi desain kembali sebelum divalidasi ke ahli media, ahli materi, dan responden.
- d) Membuat instrumen validasi untuk ahli media, ahli materi, dan responden.

- e) Melakukan validasi produk kepada ahli media, ahli materi, dan responden agar produk yang dikembangkan memberikan hasil yang baik dan layak sebagai sumber belajar.
- f) Produk yang telah divalidasi ke kemudian direvisi sesuai dengan kritik dan saran yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi.
- g) Produk pengembangan berupa *booklet* siap dilakukan pencetakan.

## 2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam metode penelitian tahap II ini adalah mahasiswa semester VI yang telah menempuh matakuliah mikrobiologi yaitu Fenina, Mahardika, Nafa, Fadilah, Salisa, Zahra, Ukhti, Ananda, Helen, Laili, dan Novie.

## 3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam pengembangan sumber belajar berupa *booklet* adalah dengan memberikan angket penilaian dan kelayakan kepada ahli media. Angket yang diberikan berupa angket non tes dan menggunakan skala *likert* dengan alternatif jawaban sangat kurang, kurang, baik, dan sangat baik. Peneliti memilih skala ini karena memiliki jawaban yang tegas dan pasti. Sedangkan pengumpulan data dari responden dilakukan secara daring menggunakan *google form* dikarenakan dalam masa pandemi Covid-19 dengan link

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfbZkBsRKHdB9nWtOCO2Uu1sORnVdHQmJDR-4m4KNiBJkZHRA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfbZkBsRKHdB9nWtOCO2Uu1sORnVdHQmJDR-4m4KNiBJkZHRA/viewform?usp=sf_link)

#### 4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pada tahap ini digunakan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan yang akan diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Aspek kelayakan materi terdiri dari kelayakan isi, kelayakan materi, dan kelayakan penyajian. Sedangkan aspek kelayakan media terdiri dari kelayakan kegrafikan.

- a. Kisi-kisi instrumen kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar untuk ahli materi, diambil dari aspek kelayakan isi dan kelayakan penyajian menurut BSNP tahun 2008 yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan deskripsi yang dapat dilihat pada Lampiran 9. Adapun instrumen kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar untuk ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 10.

**Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi**

Aspek	Indikator
Kelayakan Isi	1. Keakuratan konsep dan definisi
	2. Keakuratan Fakta dan Data
	3. Keakuratan Gambar
	4. Keakuratan Istilah
Kelayakan Materi	5. Tata Bahasa
	6. Ketepatan Nama Ilmiah
	7. Ketepatan Ayat Al Qur'an
	8. Ketepatan Penjelasan Materi
	9. Keruntutan Isi Materi
Kelayakan Penyajian	10. Keruntutan Konsep

- b. Kisi-kisi instrumen kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar untuk ahli media, diambil dari aspek kegrafikan menurut BSNP tahun 2008 yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan deskripsi yang dapat dilihat pada Lampiran 9. Adapun instrumen kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar untuk ahli media dapat dilihat pada Lampiran 10.

**Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>
Kelayakan kegrafikan	1. Kesesuaian <i>booklet</i> dengan standart ISO
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi <i>booklet</i>
	3. Penampilan unsur tata letak pada <i>cover</i> depan, belakang, dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsistensi
	4. Menampilkan pusat pandang <i>center point</i> yang baik
	5. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi
	6. Ukuran huruf judul lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang
	7. Warna judul kontras dengan warna latar belakang
	8. Tidak menggunakan jenis huruf yang terlalu dekoratif
	9. Menggambarkan isi materi <i>booklet</i> dan mengungkapkan karakter obyek
	10. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita
	11. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola
	12. Pemisahan antar paragraf terpisah dengan jelas
	13. Bidang cetak dan <i>margin</i> proporsional
	14. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman
	15. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis dan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan
	16. Ilustrasi isi, kreatif, dan dinamis

- c. Kisi-kisi instrumen kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar untuk responden dari aspek tampilan, penyajian materi, dan manfaat menurut Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran oleh BSNP 2008 dapat dilihat pada Tabel 3.3. Adapun instrumen kelayakan *booklet* sebagai sumber belajar untuk ahli media dapat dilihat pada Lampiran 10.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Responden

Aspek	Butir Penilaian	
Aspek Tampilan	1.	Teks atau tulisan pada <i>booklet</i> ini mudah dibaca
	2.	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram
	3.	Gambar yang disajikan sudah sesuai (tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit)
	4.	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam <i>booklet</i>
	5.	Gambar yang disajikan menarik
	6.	Gambar yang disajikan sesuai dengan materi
Aspek Penyajian Materi	7.	Materi <i>booklet</i> dapat dipahami dengan mudah
	8.	Materi yang disajikan dalam <i>booklet</i> sudah runtut
	9.	Kalimat yang digunakan dalam <i>booklet</i> mudah dipahami
	10.	Tidak ada kalimat yang menimbulkan makna ganda dalam katalog ini
	11.	Lambang atau simbol yang digunakan dalam <i>booklet</i> dapat dipahami dengan mudah
	12.	Istilah-istilah yang digunakan dalam <i>booklet</i> dapat dipahami dengan mudah
Aspek Manfaat	13.	Dengan adanya <i>booklet</i> ini lebih mempermudah dalam proses belajar mengenai mikrobiologi
	14.	Pembuatan <i>booklet</i> dapat menarik minat belajar mahasiswa Tadris Biologi
	15.	Dengan adanya bahasa komunikatif dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi lebih lanjut

## 5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam pengembangan adalah dengan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif diperoleh dari kritik dan saran para ahli untuk perbaikan *booklet*. Sedangkan analisis kuantitatif diperoleh dari butir penilaian yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi dalam instrumen penilaian *booklet*.

Penilaian dalam setiap pertanyaan menggunakan 4 rentang skor, yaitu:

1 = Sangat kurang

2 = Kurang

3 = Cukup baik

4 = Sangat baik

Tujuan uji validitas yaitu untuk menentukan apakah produk yang telah dibuat itu cukup valid (layak, baik) atau tidak. Apabila tidak atau kurang valid berdasarkan teori dan masukan perbaikan dari validator, produk tersebut perlu diperbaiki. Valid atau tidaknya produk ditentukan dari kecocokan hasil validasi dengan kriteria validitas yang ditentukan. Jumlah total skor validitas kemudian dihitung persentasenya dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor komponen validasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah itu, persentase skor yang sudah didapat dipersentasikan ke dalam bentuk tabel kriteria kevalidan yang dapat dilihat pada Tabel 3.4. Sumber belajar *booklet* dapat dikatakan valid apabila mencapai skor angket  $\geq 41\%$ .<sup>4</sup>

**Tabel 3.4 Kriteria Kevalidan *Booklet***

<b>Skor</b>	<b>Kriteria Validitas</b>
81% – 100%	Sangat Valid
61% – 80%	Valid
41% – 60%	Cukup Valid
21% – 40%	Tidak Valid
0% – 20%	Sangat Tidak Valid

<sup>4</sup> Kiki Marisa Puji, dkk, “Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran Bentuk Molekul di SMA,” dalam *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia* 1, no. 1 (2014): 61