

**PROPOSAL**  
**HIBAH PENGEMBANGAN INOVASI MODUL DIGITAL**  
**MOOC UNIVERSITAS AIRLANGGA 2022**  
**SKEMA KONTEN MAHASISWA**

**VLOG METODE RISET UJI HALAL PADA**  
**BIOMATERIAL KEDOKTERAN GIGI**  
**BERBASIS GENOMIK**



**PENGUSUL:**

**Muhammad Alwino Bayu Firdauzy**

**09**

**Dosen Pembimbing:**

**Dr Pratiwi Soesilawati, drg.,MKes.,PA(K)**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL

1. a. Nama Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga  
b. Alamat Perguruan Tinggi : Kampus A, Prof Dr Moestopo 47 Surabaya Indonesia  
c. Nama Fakultas : Fakultas Kedokteran Gigi  
d. Nama Program Studi : Program Pendidikan Profesi Dokter Gigi  
e. Judul MOOC : Vlog Metode Uji Halal Berbasis Genomik  
f. Skema Hibah : Konten Mahasiswa
  
2. Pengusul  
a. Nama Lengkap : Muhammad Alwino Bayu Firdauzy  
b. NIM : 022013143001  
c. Alamat e-mail : muhammad.alwino.bayu-2020@fkg.unair.ac.id  
d. No Telpon/WA : 0817899940673
  
3. Dosen Pendamping  
a. Nama Lengkap : Dr Pratiwi Soesilawati, drg.,MKes.,PA(K)  
b. NIP/NIK/NIDN : 196911221996012001  
c. Golongan Kepangkatan : Penata/ III/d  
d. Jabatan Akademik : Lektor  
e. Alamat e-mail : [pratiwi-s@fkg.unair.ac.id](mailto:pratiwi-s@fkg.unair.ac.id)  
f. No Telepon : 081703968754
  
4. Biaya yang diajukan : Rp. 5.000.000,-  
5. Jangka Waktu Pelaksanaan : 7 bulan  
6. Dana Pendamping (jika ada) : -

Mengetahui,

Surabaya, 25/10/2021

Dosen Pendamping  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Airlangga



Dr Pratiwi Soesilawati, drg.,MKes.,PA(K)  
NIP. 196911221996012001

Pengusul



Muhammad Alwino Bayu Firdauzy  
NIM. 022013143001

## Lembar Kesanggupan

### Pernyataan Kesanggupan Melaksanakan Program Hibah Pengembangan Inovasi Modul Digital MOOC Unair 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Alwino Bayu Firdauzy, SKG

NIM : 022013143001

Dengan ini menyatakan bahwa saya bersedia menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan dan menyampaikan laporan hasil bantuan dana sesuai ketentuan di dalam panduan. Jika kami tidak memenuhi komitmen yang sudah disepakati maka kami siap menerima sanksi dari Direktorat Inovasi dan Pengembangan Pendidikan (DIPP) Universitas Airlangga.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini dan atau terdapat tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab untuk diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan membebaskan Direktorat Inovasi dan Pengembangan Pendidikan (DIPP) Universitas Airlangga dari tuntutan apapun, serta bersedia mengembalikan seluruh biaya program bantuan dana yang saya peroleh ke Kas Negara.

Mengetahui,

Surabaya, 25/10/2021

Dosen Pendamping  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Airlangga



Dr Pratiwi Soesilawati, drg.,MKes.,PA(K)  
NIP. 196911221996012001

Pengusul



Muhammad Alwino Bayu Firdauzy  
NIM. 022013143001

## DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul .....	1
Halaman Identifikasi dan Pengesahan .....	2
Halaman Kesanggupan Menyelesaikan Program Hibah .....	3
Daftar Isi .....	4
Bab 1. Pendahuluan .....	5
Bab 2. Proses Pengembangan .....	7
Bab 3. Rencana Penggunaan Anggaran .....	10
Bab 4. Jadwal.....	11

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Produk dengan permintaan sertifikasi halal semakin meningkat, sejalan dengan pertumbuhan populasi (Abdullah, 2006, p. 27), sebagian besar masalah yang berkaitan dengan halal terkait dengan keberadaan biomaterial berbasis babi. Metode analisis halal harus dikembangkan untuk memastikan autentikasi bahan baku produk, produk jadi dan pemalsuan produk (Abdullah, 2006. p. 29). Analisis dan otentikasi produk sangat dibutuhkan semakin meningkat seiring munculnya masalah kesehatan dan sensitivitas di antara konsumen (Jorfi *et al.*, 2012, p. 8162).

Syarat agar produk berbasis hewan menjadi halal, harus diperhatikan jenis hewan dan dibuktikan bahwa tidak terjadi kontaminasi dengan bahan haram selama proses produksi (Nakyinsige *et al.*, 2012, p.210). DBM banyak digunakan dalam terapi defek tulang pada manusia, karena berasal dari hewan mamalia, maka diperlukan uji halal untuk memastikan bahwa DBM bukan berasal dari babi. Metode analisis biomolekuler perlu dikembangkan untuk memenuhi tuntutan keamanan, legalitas dan kesehatan suatu produk terutama bagi umat beragama islam (Rohman and Man 2012, p.98; Doosti *et al.*, 2014, p.148)

Berdasarkan Undang Undang Republik Indonesia nomor 33 Tahun 2004 tentang Jaminan Produk Halal ( JPH ), produk yang masuk, beredar, dan diperdagangkan di wilayah Indonesia wajib bersertifikat halal ( pasal 4). Hal ini untuk memberikan kenyamanan, keamanan, keselamatan dan kepastian ketersediaan produk halal bagi masyarakat dalam mengonsumsi dan menggunakan produk (pasal 3). Produk yang dimaksud adalah barang dan/atau jasa yang terkait dengan makanan, minuman, obat, kosmetik, produk kimiawi, produk biologi, produk rekayasa genetik, serta barang gunaan yang dipakai, digunakan, atau dimanfaatkan oleh masyarakat (pasal 1 ayat 1). Pasal 53 menjelaskan bahwa masyarakat dapat berperan serta dalam penyelenggaraan

JPH melalui pengawasan produk halal yang beredar berbentuk pelaporan ke Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang seiring dengan diversifikasi produk, maka diperlukan pemeriksaan biomolekuler untuk mendeteksi keberadaan *deoxyribonucleic acid* (DNA) babi untuk menjamin kehalalan produk DBM (Rohman and Man, 2012 p.97). *Polymerase Chain Reaction* (PCR) adalah teknik yang ideal digunakan untuk deteksi DNA babi dalam biomaterial karena stabilitas DNA lebih tinggi dibandingkan stabilitas protein. (Sepminarti *et al.*, 2016, p.34).

*Bone grafting* adalah prosedur bedah yang umum digunakan untuk memperbaiki kerusakan tulang. Teknik penanaman tulang pada celah kerusakan tulang ini berguna untuk merangsang pembentukan tulang baru (Elsalanty & Genecov, 2009, p.125). *Graft* tulang bukan hanya menggantikan tulang yang hilang, tetapi juga berfungsi sebagai *scaffold* untuk osteokonduksi dan sebagai sumber molekul osteogenik dan osteoinduktif selama proses pembentukan tulang baru (Oryan *et al.*, 2014, p.18).

*Bone graft* dapat berasal dari tulang pasien atau *autograft*, dari donor manusia atau *allograft* dan dari hewan atau *xenograft* (Bressan *et al.*, 2011, p.509). *Bone graft autogenous* tetap menjadi prosedur *gold standard*, karena memiliki sifat osteoinduktif, osteokonduktif dan osteogenik yang terbaik bagi pasien, dan tidak menimbulkan respon imun karena berasal dari tubuh pasien sendiri. *Allograft* dan *xenograft* memiliki sifat osteoinduktif dan osteokonduktif tetapi tidak memiliki sifat osteogenik ( Keskin *et al.*, 2007, p.299 ; Dimitrou *et al.*, 2011,p. 191).

*Autograft* mempunyai keterbatasan pada tindakan klinis disebabkan oleh morbiditas donor saat prosedur pengambilan jaringan dan keterbatasan jumlah tulang yang memungkinkan untuk diambil (Khan *et al.*, 2005; p.77), penolakan, transmisi penyakit dan biaya yang lebih besar (Tadic & Epple., 2004, p. 987). Biomaterial *xenograft* untuk rekonstruksi jaringan telah banyak digunakan dan semakin berkembang (Zhang *et al.*, 2014, p. 357)

*Demineralized Bone Matrix* (DBM) adalah produk biomaterial yang berasal dari tulang panjang sapi, diproduksi oleh Bank Jaringan RSUD Dr Soetomo, berfungsi sebagai *graft* pada proses pembentukan baru tulang. Data dari bank jaringan menyebutkan, DBM tersebut mengandung kolagen tipe I sebesar 93%, protein *growth factor* sebesar 5% dan sisa sel osteosit sebesar 2%. Kolagen berperan sebagai *extra cellular matrix* yang mengikat *osteoblast*. Protein yang terkandung dalam DBM salah satunya adalah *Bone Morphogenetic Protein* (BMP). Protein ini memicu mineralisasi DBM sehingga terbentuk tulang baru (Katz *et al.*, 2009, p. 149; Lee *et al.*, 2005, p.218). Kolagen dalam DBM memiliki potensi menginduksi pembentukan tulang baru (Yang *et al.*, 2006, p. 265).

Bahan baku *xenograft* dapat berasal dari individu berbeda spesies misalnya yang berasal dari sapi, babi, kuda, cumi, dan koral yang terkalsifikasi (Sultana *et al.*, 2018. p.215; Monazzah *et al.*, 2017. p.1293; Utami 2015, p. 6; Dogan and Okumus 2014. p. 256; Athanasiou *et al.*, 2009, p.24 Figueiredo *et al.*, 2012. p.15). Sumber *xenograft* kebanyakan bersumber dari hewan, perlu dilakukan uji kehalalan dari bahan tersebut.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari konten vlog metode uji halal melalui analisis genomic adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang bagaimana cara menyusun metode penelitian uji halal pada biomaterial kedokteran gigi
2. Meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang berbagai gen yang dapat digunakan sebagai penanda uji halal
3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa agar lebih inovatif dalam menegakkan uji halal sesuai dengan perkembangan biomaterial kedokteran gigi

## 1.3 Sasaran

Sasaran dari konten vlog metode uji halal melalui analisis genomik ini diperoleh konten digital yang mudah dipahami, inovatif, dan mudah diaplikasikan oleh mahasiswa Kedokteran, Kedokteran Gigi, Farmasi, Technobiomedik

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari konten vlog ini adalah pada mahasiswa kedokteran, kedokteran gigi, farmasi dalam menetapkan uji halal suatu biomaterial berbasis gen *cytochrome C*

## 2.1. Tahapan Analisis

Pemahaman pada suatu bahasan yang bersifat ilmu pengetahuan umum sangat diperlukan dalam mengembangkan suatu pembelajaran agar mudah dipahami, nyaman di pelajari dan tidak bersifat menggurui. Untuk itu diperlukan beberapa tahapan untuk mengembangkan konten pengetahuan umum.

### a. Analisis kebutuhan inovasi pembelajaran

Penyampaian materi pembelajaran secara digital, dapat di akses di manapun dan kapanpun tampaknya menjadi kebutuhan saat ini. Penyampaian materi pengetahuan umum melalui platform digital tampaknya akan memudahkan penyampaian dan penyebaran ilmu untuk menjangkau sasaran yang lebih luas sehingga kebaruaran materi dapat dinikmati oleh lebih banyak pihak

### b. Analisis konten pembelajaran

Penyampaian suatu ilmu baru menggunakan platform digital dengan bahasa yang mudah dipahami, gambar yang mewakili psikomotor dan kemudahan akses pembelajaran merupakan syarat yang harus dipenuhi pada pengembangan konten pembelajaran. Vlog yang berisi metode pemeriksaan uji halal akan dibagi dalam 3 paket video dengan penjabaran seperti di bawah ini

No	Topik	Metode	waktu
1	Teori dasar uji halal berbasis genomik	video	5 menit
2	Metode riset uji halal menggunakan metode PCR	video	5 menit
3	Aplikasi uji halal pada biomaterial kedokteran Gigi menggunakan gen <i>cytochrome C</i>	video	5 menit

### c. Analisis sasaran

Sasaran pengunjung vlog ini adalah mahasiswa kedokteran, kedokteran gigi, farmasi, technobiomedis, dan masyarakat umum

## **2.2. Desain Penyusunan Materi**

Perencanaan penyusunan materi meliputi beberapa tahapan seperti di bawah ini :

### **a. Pemilihan tema**

Tema yang dipilih pada penyusunan vlog ini adalah :

1. Teori dasar uji halal berbasis genomic
2. Metode riset uji halal menggunakan metode PCR
3. Aplikasi uji halal pada biomaterial kedokteran Gigi menggunakan gen cytochrome C

### **b. Konten digital yang di aplikasikan**

Konten digital yang akan diaplikasikan berupa vlog berisi teks, gambar, suara dan video.

### **c. Membuat story board vlog**

Naskah story board digunakan sebagai panduan untuk produksi konten digital.

Naskah konten menggunakan nomor, visual dan audio.

Dalam membuat konten digital dilakukan pemetaan objek konten, yaitu:

#### **1. Topik pertama tentang teori dasar uji halal berbasis genomic**

Pemerintah memiliki kewajiban untuk memastikan bahwa makanan dan produk lain yang dikonsumsi umat muslim adalah halal. Halal adalah istilah Arab yang terkait dengan produk apa pun yang diizinkan untuk dikonsumsi oleh umat Islam sesuai dengan hukum Islam, yang dikenal sebagai Hukum Syariah. Makanan

halal, sebagai lawan dari makanan haram, adalah makanan yang dapat digunakan secara ritual karena telah disetujui oleh hukum Islam. Al-Qur'an melarang Muslim untuk makan apa pun kecuali makanan yang didefinisikan sebagai halal (Milne, 2007, p. 62; Riaz and Chaudry, 2004 p. 4).

Komunitas muslim mewakili sekitar 30% atau sekitar 2 miliar populasi dunia. Mayoritas Muslim berasal dari Asia Pasifik sebesar 70% dan Timur Tengah sebesar 20%. Angka ini diperkirakan meningkat 2,7 miliar pada 2030. Hal berarti permintaan akan produk halal akan semakin meningkat. Bahan makanan banyak dihasilkan dari sumber yang meragukan, sehingga pemahaman konsumen muslim yang kurang menyebabkan kesulitan dalam memilih produk makanan halal. Salah satu isu paling kontroversial dalam industri makanan di dunia muslim adalah produk makanan berbasis gelatin (Rohman and Man, 2012, p 97).

Para ahli hukum Islam setuju dengan konsensus bahwa daging babi dan semua bagiannya adalah haram. Ahli hukum Islam sepakat bahwa gelatin yang berasal dari hewan yang disembelih dan diizinkan adalah halal. Beberapa argumen mengatakan gelatin komersial kemungkinan berasal dari jaringan kolagen babi dan bangkai. Sumber halal dan haram dari masalah ini telah diperdebatkan di kalangan para ahli hukum Muslim. Beberapa dari mereka setuju bahwa gelatin yang diekstraksi dari sumber yang dilarang adalah haram. Pendapat lain mendukung gagasan bahwa gelatin dari sumber haram adalah halal karena sudah mengalami proses transformasi atau disebut Istihalah (Hammad, 2004 p.16).

Istihalah dari sudut pandang Fiqh didefinisikan sebagai mengubah sifat zat tercemar atau terlarang untuk menghasilkan zat baru, yang berbeda dalam nama, sifat dan karakteristiknya. Istihalah juga dapat didefinisikan sebagai transformasi lengkap yang terjadi secara fisik dan kimia (Aizat and Radzi, 2009 p.170).

Dalam beberapa tahun terakhir, umat Islam menegakkan integritas halal pada berbagai produk. Produk yang berbasis daging, berbagai macam produk kosmetik dan farmasi termasuk produk kedokteran gigi telah diteliti untuk penetapan halal. Material kedokteran gigi sebagian besar yang tersedia di Indonesia diimpor dari negara lain. Label produk-produk ini tidak jelas karena tidak menyebutkan sumber hewani yang digunakan (Rohman and Man, 2012, p 99).

Beberapa biomaterial komersial di bidang kedokteran gigi yang beredar di pasaran saat ini berasal dari babi atau turunan babi. Seleksi dan pemakaian biomaterial ini ditentukan oleh faktor tujuan perawatan, sifat biomaterial serta faktor pasien, yaitu, ekonomi, usia, dan agama. Penetapan halal diperlukan pemeriksaan pada pemakaian biomaterial untuk menghormati etika medis dan menghindari konsekuensi hukum dalam praktik medis (Ibrahimi and We-Hayee, 2018, p 55 ).

Deteksi babi dalam berbagai produk telah menjadi subjek penelitian di beberapa negara (Jorfi et al., 2012. p.8160.). Saat ini, berbagai teknik fisikokimia dan genetika telah dikembangkan untuk mendeteksi babi seperti Fourier Transform Infrared (FTIR), teknik kromatografi, Polymerase Chain Reaction (PCR) dan Restriction-Enzyme Fragment Length Polymorphism (RFLP). (Man et al., 2011, p 404

Jenis objek konten digital berupa teks, gambar, suara dan video

## **2. Topik kedua tentang Metode riset uji halal menggunakan metode PCR**

Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) atau asam deoksiribonukleosida merupakan bahan herediter pada manusia dan hampir semua organisme. Pada setiap sel tubuh manusia memiliki DNA yang sama. DNA kebanyakan berlokasi pada inti sel dan disebut DNA inti, tetapi sebagian kecil DNA dapat ditemukan pada mitokondria,

disebut juga DNA mitokondrial atau mtDNA. DNA manusia memiliki kesamaan basa lebih dari 99%. Perbedaan pada genom dapat digunakan menjadi marker genetik ( El-Hattab and Scaglia, 2013. p.186).

Utas DNA merupakan polimer dari deoksiribonukleosida, masing-masing tersusun atas basa nitrogen deoksiribosa, dan fosfat. Gula dan fosfat membentuk suatu rantai polinukleotida alternatif dengan satu terminal kelompok hidroksil dan satu terminal kelompok fosfat. Empat basa yang ditemukan pada DNA yaitu purin yang terdiri dari adenin (A) dan guanin (G), dan pirimidin yang terdiri dari sitosin (C) dan timin (T). Jumlah yang sebanding antara purin dan pirimidin ditemukan pada DNA double-stranded (Chargaff's rules), karena basa tersebut membentuk pasangan A-T dan G-C. Pasangan basa yang berdasarkan ikatan hidrogen, bersama dengan basa hidrofobia terletak pada pasangan nukleotida pada inti helix ganda, mengikat dua polinukleotida pada helix ganda (Hartl , 2009 p. 152).

#### Isolasi DNA

Bahan dan tahapan dalam isolasi DNA terdapat beberapa perbedaan yang tergantung pada sumber DNA. Isolasi DNA secara garis besar memiliki beberapa tahapan (Korbie and Mattick, 2008. p.1452.)

- a. Persiapan sel atau jaringan
- b. Dinding dan membran inti sel di lisiskan
- c. Ekstraksi dalam larutan
- d. Presipitasi

#### Purifikasi

Dalam melakukan isolasi DNA ada 2 prinsip, yaitu sentrifugasi dan presipitasi.

Sentrifugasi bertujuan memisahkan substansi berdasarkan berat jenis molekul

dengan cara memberikan gaya sentrifugal sehingga substansi yang lebih berat akan berada di dasar, sedangkan substansi yang lebih ringan akan terletak di atas. Teknik sentrifugasi tersebut dilakukan di dalam sebuah sentrifugasi dengan kecepatan yang bervariasi. Presipitasi bertujuan memurnikan dengan cara menambahkan garam dan etanol kedalam larutan berisi DNA atau RNA. Garam dan etanol menyebabkan terjadi endapan asam nukleat. (Kimball 2006 p.502).

#### Metode ekstraksi DNA

Ekstraksi DNA diperlukan untuk memisahkan molekul DNA dengan molekul lainnya sebelum dianalisis. Ada beberapa teknik ekstraksi DNA (Butler, 2005 p.62).

1. Ekstraksi organik merupakan metode yang paling lama digunakan dan paling efektif untuk memperoleh berat molekuler DNA yang tinggi. Ekstraksi organik melibatkan penambahan beberapa reagen kimia. Pertama kali sodium dodesilsulfat (SDS) dan proteinase K ditambahkan pada tabung yang telah berisi material yang mengandung DNA, untuk membuka dinding sel dan memecah protein yang melindungi molekul DNA ketika masih berada dalam kromosom. Selanjutnya, fenol/kloroform ditambahkan untuk memisahkan protein dari DNA. Ketika disentrifugasi, protein yang tidak diinginkan dan debris selular dipisahkan dari fase aquare dan molekul DNA double-stranded dibersihkan untuk analisa.
2. Ekstraksi Chelex menggunakan suspensi resin-chelating yang dapat ditambahkan langsung kepada sampel sehingga mempersingkat waktu. Ekstraksi Chelex hanya dapat digunakan pada analisis dengan Polymerase chain reaction (PCR) karena jika dilakukan dengan RFLP typing DNA double stranded akan denaturasi.

#### Polymerase Chain Reaction (PCR)

Polymerase chain reaction (PCR) adalah teknik analitik molekuler, yang mampu

mengamplifikasi jutaan fragmen DNA dalam waktu yang singkat. Teknik tersebut bertujuan untuk memperbanyak (amplifikasi) DNA secara in vitro dalam suatu reaksi termal. Metode PCR telah banyak berperan dalam pengembangan bidang biologi molekuler khususnya genetika. (Nakyinsige et al., 2012 p.51).

Siklus PCR terdiri dari tiga langkah yaitu denaturasi, annealing dan ekstensi. Denaturasi membutuhkan suhu tinggi sekitar 93-96 ° C dan memungkinkan pemisahan heliks DNA beruntai ganda. Suhu yang lebih rendah (umumnya antara 55-65 ° C) diperlukan untuk tahap siklus annealing di mana primer mengikat ke bagian yang tepat dari DNA beruntai tunggal, setelah itu, enzim DNA atau taq polimerase DNA berikatan dengan struktur template primer ini dan mulai mengamplifikasi rantai utama. Pada langkah terakhir dari suatu siklus, primer diperpanjang oleh taq polimerase DNA. (Somma and Querci, 2006 p.89).

Pemilihan materi genetik yang tepat sebagai sumber isolasi DNA mampu menjamin keberhasilan amplifikasi DNA. DNA mitokondria dan DNA inti dapat digunakan sebagai gen target, tetapi DNA mitokondria lebih mudah diekstraksi karena jumlah mitokondria dalam satu sel lebih banyak dibanding jumlah inti sel (Murugaiah et al., 2009 p.99).

Teknik PCR konvensional didasarkan pada amplifikasi fragmen DNA. DNA yang dihasilkan diperiksa melalui elektroforesis gel agarosa untuk mengetahui ukuran fragmen DNA (Nakyinsige et al., 2012 p.51).

Jenis objek konten digital berupa teks, gambar, suara dan video

### **3. Topik ketiga tentang Aplikasi uji halal pada biomaterial kedokteran Gigi menggunakan gen *cytochrome C***

DNA digandakan dengan metode PCR untuk dapat dianalisis berat molekulnya. Amplifikasi PCR dilakukan pada tabung polypropilene 1,5 ml sejumlah 25 $\mu$ L *reaction volume* yang terdiri dari 1  $\mu$ g DNA, 1  $\mu$ M primer, 2  $\mu$ M MgCl<sub>2</sub>, 200  $\mu$ M dNTP, 2,5  $\mu$ L 10X PCR buffer dan 1 unit Taq DNA polymerase. (Doosti *et al.*, 2014, p.149 ). Pasangan primer yang digunakan adalah :

Primer *Cytochrome B* babi : ( *First Base* Singapura)

F: 5'-CTTCATAGGCTAGGTCCTGCC-3'

R: 5'-AATAGGAGATGGACGGCTGCG-3' atau

Primer *Cytochrome B* sapi ( *First Base* Singapura )

F: 5'-AGTGGAAATGAATCTGAGGCGG-3'

R: 5'-GGTGTGTGGAGTGGATTGGC-3'

Reaksi amplifikasi segmen DNA yang terdiri dari denaturasi awal dengan pemanasan pada suhu 94 °C, selama 2 menit. Dilanjutkan pengulangan denaturasi 94 °C selama 30 detik, sebanyak 35 putaran. *Annealing* pada suhu 60 °C untuk primer babi dan 60°C untuk primer sapi, masing-masing selama 30 detik. *Extension* dengan katalis enzim DNA polymerase pada suhu 72°C selama 30 detik, *Final extension* pada 72 °C selama 5 menit (Nikzad *et al.*, 2017 p.3). Amplifikasi PCR dilakukan menggunakan mesin PCR Thermal Cycler (*Master Cycler Gradient, Eppendorf, Germany*).

### *Electrophoresis*

Gel agarose 2% seberat 5 gr ditambah 200 $\mu$ l TE Buffer dan cairkan gel agarose dengan pemanasan tabung pada 70°C selama 10 menit. Tuang agarose cair pada *comb electrophoresis*. Di aplikasikan 5 $\mu$ l DNA dicampur dengan 1  $\mu$ l Loading buffer, dialirkan medan listrik bermuatan positif ke arah medan listrik bermuatan negatif. Hasil amplifikasi PCR produk PCR dan 100 bp DNA *ladder* atau DNA Marker, dijalankan pada gel agarosa setebal 2 mm. Larutan disepariasi secara *horizontal*

*discontinue type electrophoresis*. Pergerakan molekul dalam medan listrik dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, besar muatan dan sifat kimia dari molekul DNA. Hasil elektroforesis ditampilkan dengan menggunakan gel agarosa dengan pengecatan *Ethidium Bromide*. Setelah elektroforesis, visualisasi dengan sinar ultra violet gelombang panjang.

#### Pengecatan *Ethidium Bromide*

Gel hasil elektroforesis direndam selama 10 menit dalam *Ethidium Bromide* dalam wadah tertutup, terbuat dari bahan non logam. Pengecatan dilakukan pada suhu kamar, operator menggunakan sarung tangan karet karena *Ethidium Bromide* bersifat kariogenik. Gel dicuci dengan *deionized water* untuk mengeliminasi bahan cat yang berlebih. Gel hasil pengecatan dengan *Ethidium Bromide* difoto dengan *UV illumination* (Imager UV Light Base, Thermo Fisher Scientific, cat 4466602 ). Selanjutnya dilakukan dokumentasi menggunakan kamera digital.

Jenis objek konten digital berupa teks, gambar, suara dan video

### **2.3. Pengembangan Konten MOOC**

Pengembangan konten merupakan kegiatan yang menerjemahkan desain ke bentuk fisik sehingga menghasilkan prototype produk pengembangan berupa konten digital. Hasil pengembangan konten digital ini selanjutnya di implementasi dengan divalidasi oleh para ahli dan diuji coba oleh sasaran (mahasiswa). Validasi dan uji coba ini bertujuan untuk memperoleh masukan untuk memperbaiki kekurangan yang masih ada dalam media pembelajaran.

Pengembangan konten di MOOC disesuaikan dengan luaran program hibah, yang berisi komponen aktivitas meliputi: judul topik bahasan, capaian pembelajaran yang akan

dicapai, penjelasan umum tentang topik bahasan dan cara mengikuti pembelajaran, bahan belajar berupa video pembelajaran, bahan bacaan berupa teks/gambar/slide presentasi, forum diskusi sinkronus/asinkronus, dan assignment berupa quiz atau penugasan.

## BAB 3

### RENCANA PENGGUNAAN ANGGARAN

#### 3.1 Anggaran Kegiatan

No	Komponen	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1.	Honorarium	1,000,000
2.	Belanja Bahan Habis Pakai	2,500,000
3.	Belanja Barang Non Operasional	1,500,000
<b>Jumlah</b>		<b>5,000,000</b>

2.

#### 3.2 Justifikasi Anggaran

<b>1. Honorarium</b>				
Honor	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total
Narasumber	OH	2	500,000	1,000,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>1,000,000</b>
<b>2. Belanja Bahan Habis Pakai</b>				
Materi	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total
Reagen	Paket	1	2,000,000	2,000,000
Bahan habis pakai laboratorium	Paket	1	500,000	500,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>2,500,000</b>
<b>3. Belanja Barang Non Operasional</b>				
Materi	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total
Biaya pembuatan video dan editing	Buah	3	500,000	1,500,000
<b>Subtotal (Rp)</b>				<b>1,500,000</b>
<b>Total Anggaran yang diperlukan seluruhnya (Rp)</b>				<b>5,000,000</b>

**BAB 4**  
**JADWAL**

No	Nama Kegiatan	Bulan						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Studi literatur							
2.	Penyusunan desain konten							
3.	Pendampingan penyusunan konten MOOC							
4.	Pembuatan konten vlog							
5.	Monitoring/evaluasi kegiatan							
6.	Laporan							