

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Teori

1. Media Pertumbuhan

a. Deskripsi

Media pertumbuhan adalah media nutrisi yang disiapkan untuk menumbuhkan bakteri di dalam skala laboratorium. Media harus menyediakan energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri (Radji, 2019).

b. Sumber nutrisi mikroorganisme

Mikroorganisme membutuhkan nutrisi untuk dapat menunjang kehidupannya sama halnya dengan organisme hidup lainnya. Kebutuhan khusus mikroorganisme tersebut, menurut Cappuccino (2014) antara lain :

1) Faktor Kimia

a) Karbon

Karbon adalah kebutuhan yang paling penting bagi kehidupan mikroorganisme. Jenis mikroorganisme yang bergantung pada karbon dibagi dua, yaitu autotrof dan heterotrof. Autotrof menggunakan karbon anorganik berupa CO₂ sedangkan heterotrof menggunakan sumber energi organik terutama glukosa (Cappuccino, 2014).

b) Nitrogen

Mikroorganisme membutuhkan nitrogen terutama protein dan asam nukleat. Protein berperan sebagai molekul struktural dan sebagai molekul fungsional, enzim-enzim, yang bertanggungjawab atas aktivitas metabolik sel. Asam nukleat meliputi DNA dan RNA dalam sintesis protein di dalam sel.

c) Unsur non-logam

Unsur non-logam utama yang diperlukan mikroorganisme antara lain sulfur dan fosfor. Sulfur merupakan bagian integral beberapa asam amino sedangkan fosfat diperlukan dalam pembentukan asam nukleat DNA dan RNA serta untuk sintesis senyawa organik adenosin trifosfat (ATP).

d) Unsur logam

Ca^{++} , Zn^{++} , Na^+ , K^+ , Cu^{++} , Mn^{++} , Mg^{++} dan $\text{Fe}^{+2,+3}$ merupakan unsur logam yang diperlukan oleh mikroorganisme. Unsur logam dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit.

e) Vitamin

Vitamin berperan dalam pertumbuhan seluler dan penting untuk aktivitas sel serta merupakan sumber koenzim yang dibutuhkan dalam pembentukan sistem enzim aktif. Vitamin diperlukan dalam jumlah yang sedikit.

f) Air

Agar nutrien-nutrien berbobot molekul rendah dapat melintasi membran sel, dibutuhkan air di dalam media (Cappuccino, 2014). Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan sel pengangkut zat-zat gizi atau bahan limbah ke dalam dan ke luar sel (Buckle dkk, 2007).

g) Energi

Aktivitas metabolik seluler dapat terjadi apabila adanya energi konstan di dalam sel.

2) Faktor fisik

a) Suhu

Umumnya, suhu yang rendah dapat memperlambat atau menghambat aktivitas enzim sehingga memperlambat atau menghambat metabolisme sel, sehingga pertumbuhannya terhambat. Sedangkan suhu tinggi menyebabkan denaturasi sel. Suhu optimal bakteri berbeda-beda. Menurut Radji (2019), bakteri digolongkan menjadi tiga berdasarkan perbedaan suhu tumbuhnya yaitu psikrofil, mesofil dan termofil.

b) pH lingkungan ekstraseluler

Secara empirik pH optimal harus ditentukan untuk masing-masing spesies (Jawetz dkk, 2005). pH optimal dalam metabolisme umumnya berkisar pada pH netral yaitu pH 7 (Cappuccino, 2014).

c) Kebutuhan gas

Kebutuhan gas sebagian besar sel adalah oksigen atmosferik, yang diperlukan untuk proses biooksidatif respirasi.

c. Macam-macam media

Jenis-jenis media pertumbuhan bakteri antara lain :

1) Media non sintetik atau media kompleks

Media kompleks mengandung nutrisi tinggi, terdiri atas ekstrak ragi, ekstrak daging atau tumbuhan maupun protein dari sumber lain (Radji, 2019). Komposisi kimia yang pasti dari media ini belum diketahui. Sebagian besar mengandung asam amino, gula, vitamin dan mineral yang berlimpah, akan tetapi jumlah unsur-unsur itu tidak diketahui (Cappuccino, 2014).

2) Media sintetik

Media sintetik berupa ramuan-ramuan zat anorganik yang tertentu yang mengandung zat karbon dan nitrogen. Media ini

umumnya dibuat secara eksperimental (Dwidjoseputro, 2010).

3) Media selektif

Media selektif adalah media yang digunakan untuk mengisolasi kelompok bakteri yang spesifik (Cappucino, 2014). Media ini cocok untuk spesies tertentu dan tidak cocok dengan spesies-spesies lainnya (Dwidjoseputro, 2010).

4) Media diferensial

Media diferensial adalah media yang dapat membedakan kelompok bakteri yang berkaitan secara morfologis dan biokimia (Cappucino, 2014). Media ini memudahkan pembedaan koloni bakteri yang diinginkan dari koloni lain yang tumbuh pada lempeng media yang sama (Radji, 2019).

5) Media yang diperkaya

Media yang diperkaya adalah media yang sudah diberi tambahan bahan yang memiliki nutrisi tinggi seperti darah, serum atau ekstrak khamir (Cappuccino, 2014).

d. Komposisi media

Komposisi dasar media dalam menumbuhkan bakteri adalah media yang mengandung zat-zat organik seperti ekstrak daging, sayur-sayuran, sisa-sisa makanan atau ramuan-ramuan yang dibuat oleh manusia (Dwidjoseputro, 2010). Media

pembiakan bakteri umumnya terdiri dari ekstrak daging atau ekstrak tanaman, pepton dan agar (Atlas, 2010).

1) Ekstrak daging atau ekstrak tanaman

Ekstrak daging merupakan suatu derivat daging sapi yang merupakan sumber karbon organik, nitrogen organik, vitamin organik dan garam-garam anorganik (Cappuccino, 2014). Ekstrak dari jaringan tumbuhan mengandung karbohidrat dengan konsentrasi yang relatif tinggi (Atlas, 2010).

2) Pepton

Pepton merupakan protein semicerna yang merupakan sumber nitrogen utama (Cappuccino, 2014).

3) Agar

Agar dibutuhkan apabila media yang dikehendaki berupa padat. Agar ialah sekedar zat pengental dan bukan makanan bagi bakteri (Dwidjoseputro, 2010). Agar adalah kompleks polisakarida yang didapat dari ganggang laut. Agar dapat mencair pada suhu 100°C (Radji, 2019).

2. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Bakteri

a. Deskripsi

Pertumbuhan adalah peningkatan secara teratur jumlah semua komponen suatu organisme. Pembiakan adalah proses memperbanyak organisme dalam kondisi lingkungan yang sesuai (Jawetz dkk, 2005).

Pertumbuhan bakteri berarti jumlah bakteri bertambah dan berakumulasi sebagai koloni yang merupakan populasi yang terdiri dari miliaran sel. Koloni bakteri dapat dilihat dengan mata telanjang tanpa bantuan mikroskop. Pertumbuhan bakteri berarti penambahan jumlah sel, bukan ukuran sel (Radji, 2019).

Umumnya bakteri mengalami pembiakan secara aseksual atau vegetatif . Pembiakan dilakukan dengan membelah diri. jika faktor-faktor luar menguntungkan, maka setelah terjadi pembelahan, sel-sel baru akan membesar sampai masing-masing menjadi sebesar sel induk (Dwidjoseputro, 2010).

b. Kurva pertumbuhan

Kurva pertumbuhan digunakan untuk menggambarkan tahap-tahap siklus pertumbuhan. Kurva juga memudahkan dalam penghitungan jumlah sel dan kecepatan pertumbuhan organisme-organisme tertentu pada kondisi yang terstandarisasi (Cappuccino, 2014). Tahapan kurva pertumbuhan adalah sebagai berikut :

1) Fase Lag

Fase ini adalah durasi singkat dimana bakteri beradaptasi dengan lingkungan barunya dan bakteri menyesuaikan dengan nutrisi yang tersedia (Bhatia dan Ichhpujani, 2004). Pada fase ini, ukuran sel bakteri sudah

meningkat namun jumlah sel tidak meningkat karena belum mengalami pembelahan sel (Cappuccino, 2014).

2) Fase Log

Pada fase ini, sel-sel yang sehat secara fisiologis akan bereproduksi dengan cara pembelahan biner, pada kondisi nutrisi dan fisik yang baik, sehingga terjadi peningkatan jumlah sel secara teratur dan jumlah sel maksimum dapat tercapai (Cappuccino, 2014). Setelah kehabisan nutrisi, perlambatan pertumbuhan akan terjadi dan bakteri masuk ke fase stasioner. Fase ini akan terus berlanjut selama sel masih memiliki nutrisi yang memadai dan lingkungannya baik (Bhatia dan Ichhpujani, 2004).

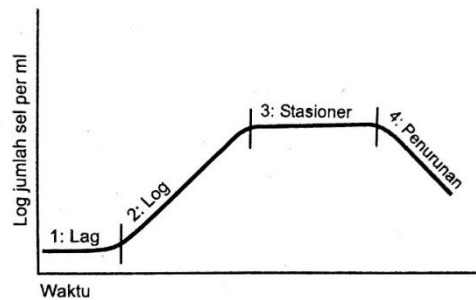
3) Fase Stasioner

Pada fase stationer, tidak terjadi peningkatan jumlah sel, dan populasi bertahan pada tingkat maksimum pada periode waktu tertentu. Berkurangnya beberapa metabolit yang penting dan akumulasi produk akhir asam atau basa yang bersifat toksik di dalam media merupakan faktor utama yang menimbulkan fase ini (Cappuccino, 2014).

4) Fase Penurunan atau Kematian

Fase penurunan atau kematian terjadi dikarenakan penurunan nutrisi yang berkelanjutan dan bertambahnya

buangan metabolik, sehingga mikroorganisme mati dengan laju yang cepat dan seragam (Cappuccino, 2014).



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan
Sumber: Cappuccino, 2014

c. Pengukuran pertumbuhan bakteri

Pertumbuhan bakteri dapat diukur dengan beberapa cara. Menurut Radji (2019), beberapa cara perhitungan bakteri antara lain :

1) Lempeng hitung

Perhitungan bakteri dengan metode lempeng hitung harus memperhatikan jumlah inokulum yang dibiakkan diatas media agar. Tujuannya adalah agar jumlah koloni yang dihasilkan setelah masa inkubasi dapat dihitung. Apabila jumlah terlalu besar, maka sel yang tumbuh akan terlalu padat dan kurang berkembang sehingga dalam menghitung akan mengalami kesulitan dan hasil perhitungan menjadi tidak akurat. Untuk mencapai jumlah koloni yang diinginkan dalam setiap pengukuran, inokulum harus diencerkan secara berseri. Jumlah koloni yang baik untuk dihitung menurut konvensi

Badan Pengawas Obat dan Makanan adalah 25 – 250 koloni, sedangkan para ahli mikrobiologi berpendapat bahwa jumlah koloni yang baik untuk dihitung adalah 30 – 300 koloni.

2) Pengenceran berseri

Perhitungan bakteri dengan metode pengenceran berseri dapat digunakan dengan teknik cawan tuang atau cawan sebar. Sebanyak 1,0 ml atau 0,1 ml hasil pengenceran bakteri dituang ke dalam cawan petri. Media agar yang masih cair kemudian dituangkan ke dalam cawan petri dan dihomogenkan, setelah didiamkan media akan mengeras. Bakteri akan tumbuh di dalam dan di permukaan media.

Lempeng-lempeng yang sesuai untuk penghitungan harus mengandung tidak kurang dari 30 dan tidak lebih dari 300 koloni. Hitungan total suspensi yang diperoleh dengan mengalikan jumlah sel per lempeng dengan faktor pengenceran, yang merupakan kebalikan dari nilai pengenceran (Cappuccino, 2014).

3) Cara filtrasi

Metode perhitungan bakteri dengan cara filtrasi dapat digunakan apabila jumlah bakteri yang akan dihitung sangat sedikit. Setidaknya 100 ml larutan dilewatkan pada filter bakteri yang berpori sangat kecil sehingga bakteri tidak dapat melewatinya. Bakteri dalam filtrat kemudian ditanam pada

media agar. Cara ini sering digunakan dalam menghitung bakteri *coliform*.

4) Metode perhitungan Nilai Duga Terdekat

Metode perhitungan Nilai Duga Terdekat (*Most Probable Number, MPN*) adalah teknik yang didasarkan pada semakin besar jumlah bakteri dalam sampel, semakin besar pengenceran yang dibutuhkan untuk mengurangi densitas sampai titik dimana tidak ada bakteri yang tumbuh dalam tabung reaksi pada suatu seri pengenceran. Metode ini sering digunakan pada perhitungan bakteri *coliform*.

5) Penghitungan langsung secara mikroskopis

Suspensi bakteri yang sudah dikur diletakkan pada suatu kaca objek mikroskop. Zat pewarna ditambahkan untuk membantu dalam perhitungan.

6) Metode tidak langsung

Jumlah aktivitas mikroorganisme dapat dibaca secara tidak langsung, antara lain berdasarkan kekeruhan, aktivitas metabolik dan bobot kering.

d. Cara pembiakan bakteri

Mempelajari sifat-sifat suatu organisme adalah penting untuk mempelajarinya dari biakan murni yang bebas dari mikroorganisme lain (Jawetz dkk, 2005). Teknik isolasi biakan murni menurut Cappuccino (2014) antara lain sebagai berikut :

1) Metode lempeng gores

Metode ini berarti menyebarkan satu ose penuh biakan pada seluruh permukaan lempeng agar. Biakan disebarkan dengan cara digoreskan pada seluruh permukaan agar.

2) Metode lempeng sebar

Metode ini dilakukan dengan cara menyebarkan sel-sel biakan pada permukaan media agar padat dengan menggunakan batang bengkok berbentuk L yang steril, sementara cawan petri diputar di atas meja.

3) Metode lempeng tuang

Pada metode ini dibutuhkan inokulum yang telah diencerkan kemudian dituangkan pada media agar yang masih cair di dalam cawan petri, selanjutnya biarkan media memadat.

3. Media Nutrient Agar (NA)

a. Deskripsi

Media *Nutrient Agar* (NA) merupakan media padat di atas cawan petri. Media ini dapat digunakan untuk budidaya bakteri dan isolasi biakan murni. Media NA adalah media kompleks, yang mana media ini rutin digunakan di laboratorium.

Media *Nutrient Agar* (NA) mengandung nutrisi tinggi yang terdiri dari ekstrak daging, ekstrak ragi atau tumbuh-tumbuhan, atau protein sederhana dari sumber lain. Protein

merupakan sumber energi bagi bakteri. Vitamin, mineral dan bahan organik lain yang berasal dari ekstrak daging atau ragi merupakan sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Media kompleks yang dipadatkan menggunakan agar disebut *nutreint agar* (Radji, 2019). Karbon merupakan kebutuhan yang paling penting bagi pertumbuhan bakteri. Karbon dapat diperoleh dari nutrien organik terutama karbohidrat.

b. Pinsip

Media *Nutrient Agar* (NA) terdiri dari 5,0 gram pepton, 3,0 gram ekstrak daging sapi dalam 1000 ml air suling (Cappuccino, 2014). Apabila dikehendaki media berupa padat, ditambahkan 15 gram agar (Dwidjoseputro, 2010).

4. Singkong

a. Deskripsi

Singkong (*Manihot Escullenta Crantz*) adalah jenis ubi kayu yang kaya akan karbohidrat. Umbi singkong terdiri dari tiga lapis, yaitu lapis kulit luar berwarna coklat, lapis kulit dalam berwarna putih atau putih kekuningan dan lapisan daging berwarna putih atau putih kekuningan sesuai dengan jenisnya. Diantara kulit dalam dan kulit luar terdapat kambium yang menyebabkan umbi dapat membesar. Bagian daging terdapat empulur atau sumbu ditengahnya, yang berfungsi untuk menyalurkan makanan hasil fotosintesis dari daun ke akar atau umbi (Astawan, 2009).

Singkong adalah salah satu jenis sumber karbohidrat yang cukup populer di Indonesia. Singkong sangat mudah untuk tumbuh. Selain itu, harga singkong di pasaran juga relatif sangat murah. Umbi singkong ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Singkong
Sumber : Prihatman, 2017

b. Klasifikasi Singkong

Menurut Steenis (2003), klasifikasi singkong adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz

c. Kandungan Singkong

Singkong merupakan salah satu bahan makanan sumber karbohidrat. Menurut Koswara (2010), kandungan gizi dalam singkong adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Singkong (per 100 g bahan)

Komponen	Kadar
Kalori	146,00 kal
Air	62,50 g
Fosfor	40,00 mg
Karbohidrat	34,00 g
Kalsium	33,00 mg
Vitamin C	30,00 mg
Protein	1,20 g
Besi	0,70 mg
Lemak	0,30 g
Vitamin B1	0,06 mg

Sumber : Koswara, 2010

5. Kacang Kedelai

a. Deskripsi

Kedelai berasal dari daerah Asia subtropik. Kedelai merupakan kacang-kacangan yang kaya akan protein yang dapat mengurangi kolesterol jahat dan mencegah kanker. Konsumsi kedelai setiap hari bermanfaat bagi kesehatan, yakni adanya zat pangan fungsional. Zat pangan fungsional kedelai adalah zat alami selain zat gizi dasar (karbohidrat, protein dan lemak) yang terkandung, yaitu serat makanan, oligosakarida, gula alkohol, asam lemak tak jenuh ganda, peptida dan protein tertentu, glikosakarida dan isoprenoid, polifenol dan isoplavon, kolin dan lesitin, bakteri asam laktat, fitosterol dan vitamin dan mineral

tertentu (Judiono dan Widiastuti, 2020). Biji kacang kedelai ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Kacang Kedelai
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020

b. Klasifikasi

Klasifikasi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) menurut Dasuki (1991) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rosales
Famili	: Leguminosae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merr.

c. Kandungan Kacang Kedelai

Kacang kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati tertinggi. Kedelai mengandung protein yang mudah dicerna dan mempunyai nilai Protein Efisiensi Rasio (PER) yang dapat

disejajarkan dengan protein hewani (Winarti, 2010). Komposisi gizi kedelai adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Komposisi Gizi Kedelai dalam 100 gram.

Komponen	Kandungan dalam 100 gram
Air	12,7 g
Energi	381 kkal
Protein	40,4 g
Lemak	16,7 g
Karbohidrat	24,9 g
Serat	3,2 g
Kalsium	222 mg
Fosfor	682 mg
Besi	10 mg

Sumber : Mahmud, dkk, 2009

d. Tepung Kacang Kedelai

Tepung dan bubuk kedelai dapat dibuat dari biji kedelai utuh atau dari bungkil kedelai. Istilah tepung kedelai digunakan jika kehalusan 100 mesh atau lebih, sedangkan bubuk untuk kehalusan 10-80 mesh. Bungkil kedelai tanpa kulit merupakan hasil samping industri pengolahan minyak kedelai dan mengandung protein 40-50%. Bungkil ini dapat dibuat tepung kedelai lemak rendah, konsentrat dan isolat protein. Dalam pembuatan tepung dan bubuk kedelai, proses pemanasan/*toasting* (perebusan, pengukusan, penyangraian) merupakan tahapan yang sangat penting. Proses ini bertujuan untuk menginaktifkan antitripsin, dan menginaktifkan lipoksigenase sehingga bau langu (*beany flavor*) kedelai dapat dihilangkan (Widowati, 2014).

6. *Eschericia coli*

a. Deskripsi

Eschericia coli merupakan bakteri yang sering ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Bakteri ini menyebabkan infeksi primer pada usus, misalnya diare pada anak (Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1994). Bakteri ini juga menyebabkan infeksi saluran kemih, septikemia, septikemia dan meningitis monatus, beberapa penyakit saluran cerna dan setelah perforasi usus, peritonitis (Johnson, dkk, 2011).

b. Klasifikasi

Klasifikasi *Escherichia coli* menurut Soedarto (2015) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Filum : Proteobacteria
Kelas : Gamma proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : Escherichia
Spesies : *Escherichia coli*

c. Morfologi

Eschericia coli berbentuk batang berukuran $2,4 \mu \times 0,4$ sampai $0,7 \mu$. Bakteri ini merupakan bakteri gram negatif, tak

bersimpai dan bergerak aktif. Bakteri ini juga tidak berpora (Gupte, 1990). Bakteri ini tumbuh baik pada hampir semua media pembenihan, dapat meragi laktosa dan bersifat mikroaerofilik (Radji, 2019). Morfologi koloni halus (pada media non selektif), lembab dan berwarna abu-abu (Soedarto, 2015).



Gambar 4. Morfologi Bakteri *Escherichia coli*.

Sumber : www.cdc.com

d. Patogenitas

Menurut Radji (2019), berdasarkan sifat virulensi, *E. coli* dikelompokkan menjadi dua:

1) *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi intestin

a) *Escherichia coli* enteropatogenik (EPEC)

Jenis ini merupakan penyebab utama diare pada bayi. Infeksi EPEC biasanya dapat sembuh sendiri, namun juga dapat menjadi kronis.

b) *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC)

Jenis ini merupakan penyebab diare pada anak dan wisatawan yang bepergian ke daerah dengan sanitasi buruk.

c) *Escherichia coli* enteroinvasif (EIEC)

EIEC masuk dan berkembang dalam epitel sel-sel kolon sehingga menyebabkan kerusakan pada sel kolon. Gejala diare yang disebabkan EIEC biasanya disertai dengan demam.

d) *Escherichia coli* enterohemoragik (EHEC)

Jenis bakteri ini menghasilkan suatu toksin bernama verotoksin. EHEC dapat menyebabkan kolitis berdarah (diare berat disertai perdarahan) dan sindrom uremik hemolitik, yakni gagal ginjal akut disertai anemia hemolitik mikroangiopati dan trombositopenia. Pencegahan dari komplikasi yang disebabkan oleh EHC ini dapat dicegah dengan memasak daging sampai matang sebelum dikonsumsi.

e) *Escherichia coli* enteroagregatif (EAEC)

Jenis ini menimbulkan diare akut dan kronis khususnya pada masyarakat di negara berkembang. EAEC melekat pada sel manusia dengan pola khas dan menyebabkan diare tidak berdarah, tidak menginvasi dan tidak menyebabkan inflamasi pada mukosa intestin.

2) *Eschericia coli* yang menyebabkan infeksi ekstraintestin

a) *Eschericia coli* uropatogenik (UPEC)

Jenis bakteri ini menyebabkan sekitar 90% infeksi saluran kandung kemih, mulai dari sistitis sampai pielonefritis. Bakteri yang berkolonisasi berasal dari tinja atau daerah perineum saluran urin yang masuk ke dalam kandung kemih.

b) *Eschericia coli* meningitis neonatus (NMEC)

Walaupun hanya kecil kemungkinan, bakteri ini dapat menyebabkan meningitis pada bayi yang baru lahir. Infeksi terjadi setelah bakteri *E. coli* masuk ke dalam pembuluh darah melalui nasofaring dan saluran gastrointestinal dan kemudai masuk ke dalam sel-sel otak.

e. Identifikasi

Isolasi dan identifikasi bakteri *E. coli* dari pemeriksaan klinik menggunakan metode dan media yang sesuai dengan pemeriksaan bakteri enterik lainnya. Deteksi sebagian besar galur *E. coli* patogen memerlukan metode khusus untuk mengidentifikasi toksin yang dihasilkan. Beberapa metode pemeriksaan berdasarkan *immunoassay test* dan teknik hibridisasi DNA sudah banyak dikembangkan (Radji, 2019).

7. Penepungan

a. Definisi

Tepung adalah bahan baku yang mengalami beberapa proses yang kemudian menghasilkan bubuk dengan tingkat kehalusan 100 mesh atau lebih. Bahan yang akan dijadikan tepung akan mengalami proses perendaman, pengeringan serta penggilingan. Bahan baku berupa umbi dilakukan proses pemotongan sampai dihasilkan potongan yang tipis menggunakan *slicer* atau pisau tajam.

b. Sortasi

Sebelum proses penepungan dilakukan, harus dilakukan pemilihan bahan yang berkualitas. Pada kacang kedelai dilakukan sortasi dengan cara memilih kacang yang bulat utuh dan tidak pecah maupun berkerut serta membuang benda asing yang terdapat pada kumpulan kacang kedelai.

c. Pengeringan

Pengeringan dapat dilakukan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari maupun di dalam oven. Pada bahan baku umbi, sebelum dilakukan pengeringan sebaiknya umbi dipotong terlebih dahulu. Proses pengeringan pada bahan baku kacang kedelai sangat penting karena berfungsi untuk menginaktivasi antitripsin dan lipoksigenase (Widowatri, 2014).

d. Penggilingan

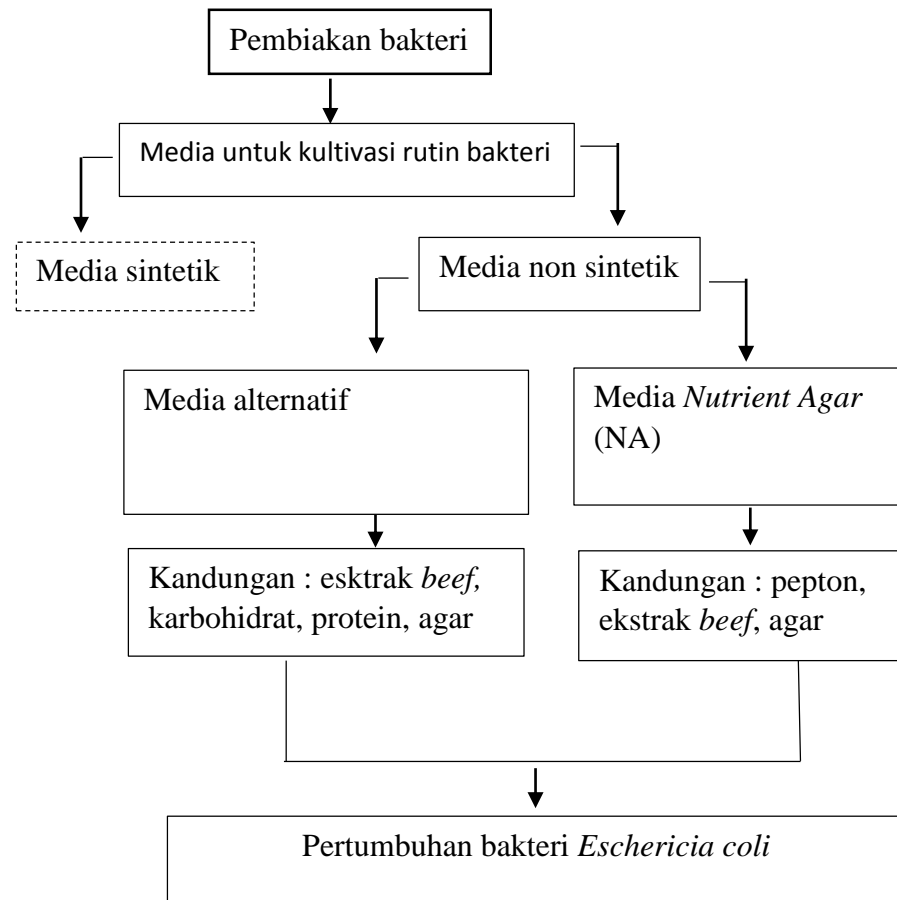
Setelah proses pengeringan, dilakukan penggilingan dan pengayakan. Tujuan dari penggilingan dan pengayakan adalah untuk menghasilkan tepung yang halus. Tingkat kehalusan tepung tergantung dari pengayak yang digunakan.

B. Landasan Teori

Bakteri dapat tumbuh apabila kebutuhan nutrisi terpenuhi serta keadaan lingkungan yang mendukung. Pembiakan bakteri di dalam laboratorium memerlukan media yang mengandung nutrisi yang diperlukan serta keadaan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri.

Nutrisi yang diperlukan oleh bakteri sangat beragam, diantaranya sumber karbon, yang dapat diperoleh dari karbohidrat, protein dan lemak, sumber nitrogen, ion organik serta vitamin. Media pembiakan bakteri harus mengandung semua kebutuhan untuk menunjang pertumbuhan bakteri.

Media *Nutrient Agar* (NA) adalah jenis media kompleks (non sintetik) yang sering digunakan di dalam laboratorium untuk pembiakan bakteri. Media kompleks merupakan media yang komposisi kimia yang pasti untuk media ini tidak diketahui. Media kompleks terdiri dari ekstrak-ekstrak jaringan tanaman dan hewan yang bervariasi komposisi kimianya. Sebagian besar mengandung unsur-unsur seperti asam amino, gula, vitamin dan mineral. Kerangka teori terdapat pada gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Teori
Sumber : Cappuccino, 2014

C. Hipotesis

Tidak ada perbedaan hasil pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media alternatif campuran tepung singkong dan kacang kedelai dibandingkan dengan media *Nutrient Agar* (NA).

