



## PEMANFAATAN KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA L.*) SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN BAKTERI

Amalia Shari<sup>1)</sup>; Dian Ayu Lestari<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> *amaliashari.aretaadana@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina*

<sup>2)</sup> *Ayudianatari@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina*

### Abstract

*The growth and development of bacteria are greatly influenced by the culture media used, however, commercial bacterial growth media such as Nutrient agar often face challenges such as high costs and limited accessibility in certain regions. Therefore, there is a need for a more economical and readily available alternative. This report aims to evaluate the potential of mung beans (*Vigna radiata L.*) as an alternative medium for bacterial growth. Mung beans were chosen due to their rich nutrient content, including proteins, carbohydrates, minerals, and vitamins, which can support the growth of microorganisms. The findings in this report show that mung beans can support bacterial growth effectively, with colony counts not significantly different from those on Nutrient agar. Mung beans have proven to be an effective and more affordable alternative, particularly for laboratories with limited access to standard media. However, further research is needed to refine the mung bean media formulation to achieve more consistent colony growth.*

**Keywords:** *Alternative media, Bacteria, Mung beans (*Vigna radiata L.*).*

### Abstrak

Pertumbuhan dan perkembangan bakteri sangat dipengaruhi oleh media kultur yang digunakan, namun media pertumbuhan bakteri komersial seperti *Nutrient agar* sering kali menghadapi kendala seperti harga yang mahal dan sulit diakses di beberapa wilayah. Oleh karena itu, diperlukan alternatif yang lebih ekonomis dan mudah didapatkan. Laporan ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi kacang hijau (*Vigna radiata L.*) ini sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri. Kacang hijau dipilih karena kandungan nutrisinya yang melimpah, seperti protein, karbohidrat, mineral, dan vitamin, yang mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Hasil penelitian pada laporan ini menunjukkan bahwa kacang hijau dapat mendukung pertumbuhan bakteri dengan baik, dengan hasil jumlah koloni yang tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan *Nutrient agar*. Kacang hijau terbukti menjadi alternatif yang efektif dan lebih terjangkau, terutama untuk laboratorium dengan keterbatasan akses terhadap media standar. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyempurnakan formulasi media kacang hijau agar menghasilkan pertumbuhan koloni yang lebih seragam.

**Kata Kunci:** *Bakteri, Kacang hijau (*Vigna radiata L.*), Media alternatif.*

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan bakteri sangat dipengaruhi oleh media kultur yang menyediakan nutrisi, kondisi lingkungan yang optimal, dan sumber energi. Media kultur yang baik untuk pertumbuhan bakteri harus kaya akan nutrisi, memiliki pH yang sesuai, bebas dari zat penghambat, serta dalam kondisi steril (Nurmalasari et al., 2022).

Media kultur mikrobiologi merupakan salah satu *gold standar* untuk mengidentifikasi bakteri penyebab infeksi. Media kultur berperan penting dalam mendukung pertumbuhan, pemindahan, penyimpanan, dan pembudidayaan bakteri serta mikroorganisme lainnya. Media ini dilengkapi dengan nutrisi, faktor pertumbuhan, sumber energi, mineral, logam, dan agen pembentuk gel (untuk media padat) yang bersama-sama menjaga kelangsungan hidup mikroorganisme. Di laboratorium negara berpenghasilan tinggi, media kultur siap pakai yang diproduksi secara khusus banyak digunakan karena memenuhi standar kualitas laboratorium. Sementara itu di laboratorium negara berpenghasilan menengah ke bawah, umumnya menggunakan media kultur kering yang diracik sendiri, meskipun kondisi ini sering kali memunculkan tantangan dalam menjaga kualitas dan stabilitasnya (Sandle, 2019).

Berdasarkan penilaian eksternal pada tahun 2011-2016 yang dilakukan oleh *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa persiapan media kultur masih menjadi kendala utama di laboratorium kesehatan masyarakat Afrika. Secara global, media kultur kering memiliki pangsa pasar terbesar (44%), diikuti oleh media siap pakai (31%) dan media



kromogenik (25%). Pasar media kultur diperkirakan akan tumbuh 8,1% per tahun hingga 2027, dengan pertumbuhan tertinggi di Asia Pasifik, sehingga dibutuhkan inovasi untuk mengembangkan media alternatif yang lebih efisien, terjangkau, dan berkualitas sebagai solusi media kultur bakteri di masa depan (Orekan et al., 2021).

Kacang hijau (*Vigna radiata L.*) adalah salah satu tanaman tropis yang sangat penting di Indonesia sebagai pangan legum. Biji kacang hijau sering diolah menjadi berbagai hidangan, seperti bubur kacang hijau, dan kecambahnya, yaitu tauge, populer sebagai sayuran di Asia Timur dan Asia Tenggara. Tanaman ini kaya nutrisi, termasuk karbohidrat, protein, zat besi, kalsium, serta berbagai vitamin, yang menjadikannya sumber nutrisi baik bagi bakteri. Dengan kandungan gizi lengkap, kacang hijau berpotensi menjadi media kultur bakteri yang relatif ekonomis dan ramah lingkungan (Febrianty et al., 2021).

Selain kandungan nutrisinya yang tinggi, kacang hijau juga memiliki kelebihan sebagai bahan media kultur karena mudah ditemukan dan harganya relatif murah dibandingkan bahan media konvensional. Proses pengolahannya sederhana, hanya memerlukan ekstraksi untuk memperoleh nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme (Fitriani & Taryono, 2021). Hal ini membuat kacang hijau mampu menekan biaya produksi media kultur dan mengurangi ketergantungan pada bahan yang relatif lebih mahal. Berdasarkan keunggulan tersebut, penulis tertarik untuk mengetahui potensi kacang hijau sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri.

## METODE

Penulisan artikel ini dilakukan dengan metode literatur review dengan cara merangkum dan menganalisa artikel penelitian tentang media alternatif untuk pertumbuhan bakteri dengan memanfaatkan bahan alam seperti kacang hijau (*Vigna radiata L.*). Artikel yang ditelaah diperoleh dengan cara pencarian pada jurnal-jurnal nasional dan internasional seperti PubMed Central (PMC), Springer, Google Scholar dan Open Access Science Direct. Pencarian dilakukan dengan kata kunci “*Microbial Culture Media*”, “*Bacteria culture*”, “*Bacterium culture*”, “*Alternative Media for Bacterial*” dan “*Mung Bean (Vigna radiata L.)*”, setelah dilakukan pencarian kata kunci selanjutnya jurnal diambil sesuai dengan kriteria inklusi yakni jurnal bereputasi baik nasional maupun internasional, jurnal yang diambil adalah jurnal yang berkaitan dengan media alternatif bahan alam untuk pertumbuhan bakteri, kemudian jurnal yang didapatkan dibaca oleh kedua penulis untuk memastikan jurnal dan intisari jurnal sudah sesuai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bakteri

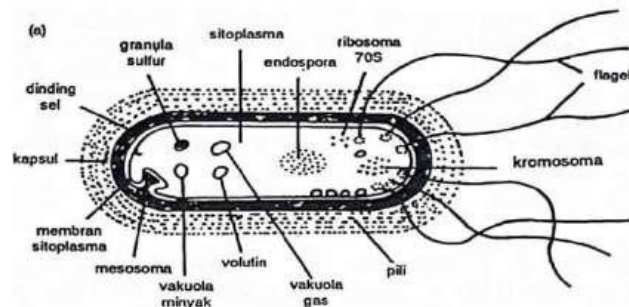
Mikrobiologi merupakan cabang ilmu yang dikhususkan untuk mempelajari mikroorganisme, yaitu organisme yang karena ukurannya terlalu kecil sehingga tidak dapat dilihat secara langsung oleh mata, seperti bakteri, archae, jamur, alga, dan virus. Penelitian dalam bidang ini dimulai setelah Antony van Leeuwenhoek menemukan mikroskop pada tahun 1676, yang memungkinkan pengamatan mikroorganisme seperti bakteri untuk pertama kalinya. Bakteri ini merupakan organisme mikroskopis bersel tunggal dan membran inti selnya tidak ada. Beberapa jenis bakteri diketahui memiliki manfaat bagi kehidupan, misalnya terdapat beberapa bakteri dapat dimanfaatkan dalam industri pangan. Namun, terdapat juga beberapa bakteri yang merugikan, seperti bakteri yang menjadi penyebab pembusukan pada bahan makanan serta menimbulkan infeksi dan penyakit pada manusia. Bakteri berukuran lebih kecil dibandingkan dengan protozoa atau fungi. Bakteri dapat tumbuh berpasangan, membentuk rantai, dan berkelompok (Febriza et al., 2021).



### Struktur Sel

Beberapa sel dari bakteri memiliki sebuah lapisan pelindung berupa dinding sel dan membran plasma yang terdiri dari protein serta polisakarida. Beberapa jenis bakteri juga dapat membentuk suatu kapsul, mukoid, serta memiliki pili dan flagela. Struktur sel bakteri dapat diamati lebih jelas menggunakan mikroskop elektron, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut (Utami & Indrayati, 2023).

**Gambar 1. Struktur Sel Bakteri**



Sumber: (Utami & Indrayati, 2023)

Bagian sel bakteri adalah sebagai berikut:

1. Kapsul

Kapsul bakteri merupakan suatu lapisan terluar sel bakteri yang terdiri dari lapisan lendir (mukoid). Kapsul berfungsi sebagai pelindung penting bagi sel bakteri. Pada beberapa bakteri patogen, kapsul meningkatkan kemampuan bakteri untuk menginfeksi organ lain. Jika bakteri kehilangan kapsulnya, maka kemampuannya untuk menginfeksi juga akan berkurang (Utami & Indrayati, 2023).

2. Dinding Sel

Dinding sel bakteri bersifat elastis dan berperan dalam memberikan bentuk sel bakteri. Letaknya berada di antara kapsul dan membran sel, dengan susunan kimianya yang sangat kompleks, yaitu terdiri dari makromolekul yang disebut dengan mukokompleks. Mukokompleks ini memiliki susunan kimia spesifik yaitu berupa heteropolimer yang terdiri dari asam amino serta gula amino (N-asetil glukosamin dan N-asetil muramat). Berdasarkan pengecatan Gram, dinding sel dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu dinding sel bakteri Gram negatif serta dinding sel bakteri Gram positif (Lantang, 2023).

3. Membran Sel (Membran Sitoplasma)

Membran sel merupakan lapisan yang terletak di dalam dinding sel. Membran ini bersifat semipermeabel dan berperan dalam pengangkutan nutrisi serta pembuangan enzim dan racun. Membran ini berfungsi dalam mengatur pergerakan bahan kimia dalam larutan agar dapat masuk dan keluar dari sel. Beberapa fungsi penting dari membran sitoplasma mencakup permeabilitas selektif, transportasi larutan, serta pengangkutan elektron dan fosforilasi (Utami & Indrayati, 2023).

4. Mesosom

Mesosom merupakan struktur yang terbentuk karena adanya pelipatan membran sel ke dalam sitoplasma (invaginasi). Berperan dalam pembelahan inti dan proses sintesis dinding sel, struktur ini juga selalu serta selalu terhubung dengan membran sitoplasma (Utami & Indrayati, 2023).

5. Ribosom

Ribosom tersebar di seluruh sitoplasma dan berfungsi sebagai tempat biosintesis protein. Ribosom ini terdiri dari dua buah subunit yang masing-masing mengandung protein dan jenis RNA khusus yang disebut RNA ribosomal (rRNA) (Utami & Indrayati, 2023).

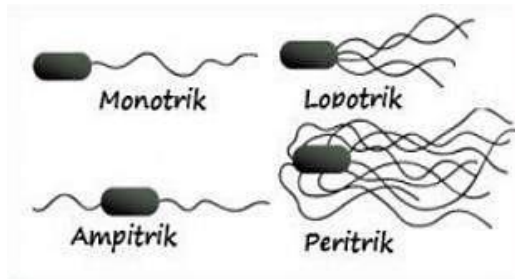


6. Flagela

Flagela merupakan struktur yang berfungsi sebagai alat gerak bakteri. Bakteri berbentuk spiral dan beberapa yang bentuknya bacil umumnya memiliki flagela, sedangkan bakteri berbentuk kokus jarang sekali ditemukan adanya flagela. Flagela tersusun dari protein elastis yang disebut flagellin (Lantang, 2023). Berdasarkan posisi dan jumlah dari flagela yang dimilikinya, bakteri dapat diklasifikasikan menjadi lima kelompok, yaitu :

- a. Atrik : tidak terdapat flagela.
- b. Monotrik : terdapat satu flagela pada salah satu ujung selnya.
- c. Lopotrik : terdapat flagela pada salah satu ujung sel.
- d. Ampitrik : terdapat satu flagela pada kedua ujung sel.
- e. Peritrik: flagela tersebar di seluruh permukaan sel.

**Gambar 2. Flagela Bakteri**



Sumber : (Lantang, 2023)

7. Pili atau Fimbriae

Pili merupakan struktur berbentuk seperti benang halus, menonjol keluar dari dinding sel dan berfungsi untuk melekat pada permukaan. Selain berperan dalam motilitas, fungsi lain dari pili melibatkan transfer DNA antar sel bakteri. Beberapa jenis pili dirancang untuk menghubungkan bakteri, sehingga transfer DNA dari satu sel ke sel yang lainnya dapat terjadi melalui proses konjugasi. Dalam proses ini, pili yang berperan dikenal sebagai pili konjugasi atau pili seks (Utami & Indrayati, 2023).

8. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan cairan di dalam sel yang mengandung berbagai zat organik dan anorganik. DNA dan ribosom terdapat dalam sitoplasma dalam keadaan tersuspensi. Area granula sitoplasma berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Utami & Indrayati, 2023).

9. Spora

Spora bakteri tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem. Terdapat dua jenis spora yaitu eksospora dan endospora. Spora berada dalam kondisi dorman (tidur). Pada kondisi lingkungan yang menguntungkan pertumbuhan, spora dapat tumbuh kembali menjadi bentuk sel vegetative (Utami & Indrayati, 2023).

10. Nukleoid

Merupakan bagian sel bakteri yang mirip dengan inti sel. Nukleoid tidak memiliki dinding sel, membran, maupun nukleus. Materi inti sel (DNA) pada nukleoid terhubung dengan sistem mesosom pada sitoplasma (Utami & indrayati, 2023).

**Morfologi**

Morfologi merujuk pada studi tentang bentuk dan struktur. Bakteri memiliki berbagai ukuran dan bentuk. Umumnya, bakteri memiliki diameter antara 0,2 hingga 2,0  $\mu\text{m}$ . Bakteri terbagi ke dalam beberapa bentuk dasar, salah satunya adalah kokus, yang biasanya berbentuk bulat, namun dapat pula berbentuk lonjong atau memanjang (Hafsari, 2020).

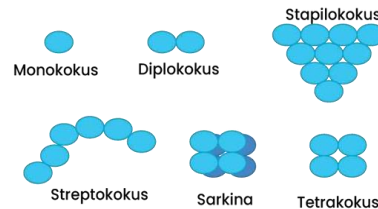
1. Kokus

Kokus adalah bakteri berbentuk bulat yang terlihat seperti buah beri pada mikroskop. Bakteri kokus ini dapat membentuk berbagai pola pengelompokan khas untuk setiap genus,



sehingga pola tersebut membantu dalam identifikasi bakteri. Beberapa kokus hidup sendiri-sendiri, sementara yang lain ditemukan tersusun dalam bentuk berpasangan atau rantai memanjang, tergantung pada cara pembelahan dan apakah sel-sel tetap terhubung setelahnya (Hafsari, 2020).

**Gambar 3. Bentuk-bentuk Bakteri Kokus**

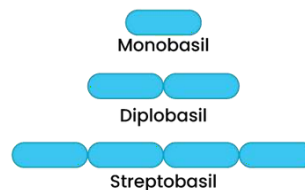


Sumber : (Utami & Indrayati, 2023)

## 2. Bacil

Bacil merupakan bakteri yang berbentuk seperti batang atau silinder. Beberapa bacil tampak seperti rokok, sementara yang lain berbentuk seperti cerutu dengan ujung yang meruncing (dikenal sebagai bacil berbentuk gelendong). Ada pula bacil yang memiliki panjang dan lebar yang hampir sama sehingga terlihat lonjong dan menyerupai kokus, disebut koko-bacil. Tidak seperti kokus, bacil membelah hanya pada satu bidang, sehingga dapat terlihat sebagai sel tunggal, berpasangan, atau membentuk suatu rantai pendek maupun panjang (Hafsari, 2020).

**Gambar 4. Bentuk-bentuk Bakteri Bacil**



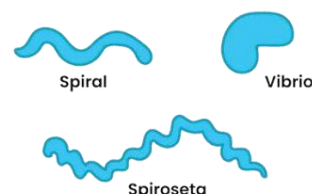
Sumber: (Utami & Indrayati, 2023)

## 3. Spiral

Kelompok bakteri ini terdiri dari berbagai jenis bakteri yang berbentuk silinder tidak lurus seperti basil, melainkan melengkung dengan berbagai derajat kelengkungan (Hafsari, 2020). Bakteri spiral dibedakan menjadi beberapa jenis berikut:

- Vibrio:** Bakteri ini berbentuk batang melengkung yang menyerupai koma. Terkadang, Vibrio dapat membentuk benang melengkung atau berbentuk seperti huruf "S".
- Spiral:** Bakteri ini berbentuk spiral atau lilitan seperti pembuka gabus. Selnya memiliki struktur yang kaku.
- Spirochaeta:** Juga merupakan bakteri berbentuk spiral, namun berbeda dengan Spirillum karena mampu melenturkan dan membengkokkan tubuhnya saat bergerak. Gerakan ini dimungkinkan oleh kontraksi benang aksial atau flagela yang melilit organisme di antara membran plasma dan dinding sel.

**Gambar 5. Bentuk-bentuk Bakteri Spiral**



Sumber: (Utami & Indrayati, 2023)





Bentuk bakteri ditentukan oleh sifat hereditas. Namun faktor lingkungan juga dapat secara drastis mengubah bentuk sel bakteri. Seiring perkembangannya, bakteri cenderung dapat berubah ke berbagai bentuk yang tidak biasa. Misalnya, sel dapat membengkak atau mengalami percabangan yang tidak sempurna, yang disebut sebagai bentuk involusi. Dalam kondisi ini, sulit untuk mengidentifikasi bentuk asli bakteri (Hafsari, 2020).

Selain itu, media tempat bakteri tumbuh juga dapat mempengaruhi bentuk selnya. Kelompok bakteri juga dapat terpecah ketika melalui prosedur laboratorium tertentu. Sebagai contoh, rantai streptokokus dapat terputus-putus saat preparat dibuat. Untuk mempermudah identifikasi, beberapa bakteri secara alami bersifat pleomorfik (Hafsari, 2020).

### **Media Pertumbuhan Bakteri**

Penemuan media kultur pada abad ke-19 menjadi landasan penting bagi perkembangan mikrobiologi. Media kultur memungkinkan pertumbuhan dan isolasi bakteri, sehingga menjadi metode awal yang digunakan untuk mempelajari mikrobiota manusia. Pada tahun 1860, Louis Pasteur berhasil membudidayakan bakteri secara reproduktif dengan menggunakan media kultur buatan pertama. Media kultur merujuk pada bahan kompleks atau sintetis yang mengandung campuran nutrisi dengan proporsi yang tepat. Media ini menyediakan kebutuhan esensial bagi mikroorganisme untuk tumbuh dalam kondisi *in vitro* (Bonnet et al., 2020).

Di alam, mikroba biasanya menyesuaikan diri dengan lingkungan yang mendukung kebutuhannya, namun dalam laboratorium, media berperan penting untuk memungkinkan pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Media kultur digunakan untuk berbagai tujuan dalam mikrobiologi, termasuk isolasi mikroorganisme, penghitungan jumlah koloni, serta pengujian sifat fisik mikroba untuk proses identifikasi. Unsur hara yang dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhannya antara lain unsur nonlogam seperti yang terdapat pada belerang dan fosfor, sumber karbon, nitrogen, serta unsur logam seperti kalsium, kalium, natrium, seng, serta vitamin, air, dan energi (Susanti et al., 2022).

Jenis media pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuknya menjadi tiga tipe utama:

#### **1. Media Cair**

Media ini tidak mengandung agar (bahan pemat) sehingga konsistensinya akan tetap dalam keadaan cair. Media cair ini biasa digunakan untuk mengamati karakteristik pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan bakteri pada media ini dapat diamati dalam bentuk kekeruhan merata, lapisan tipis di permukaan, atau sedimen di dasar wadah. Media cair umumnya digunakan untuk membudidayakan bakteri dalam skala besar, seperti yang terlihat pada kaldu nutrisi (*Nutrient broth*) (Kasiyati et al., 2023).

#### **2. Media Semi-Padat**

Merupakan media yang mengandung sekitar 0,3-0,4% agar, konsistensinya berada di antara cair dan padat. Biasanya digunakan dalam mengamati pergerakan (motilitas) bakteri. Media semi-padat sering digunakan untuk uji motilitas dan pengujian fermentasi oksidasi, seperti media Hugh & Leifson serta media motilitas mannitol. Bakteri dengan flagela akan menyebar dari titik inokulasi, sedangkan bakteri non-motil hanya tumbuh di sekitar area inokulasi (Kasiyati et al., 2023).

#### **3. Media Padat**

Media padat ini mengandung sekitar 15% agar, menghasilkan tekstur keras pada medianya. Berdasarkan bentuk dan wadahnya, media ini dapat dibagi ke dalam tiga jenis yaitu media miring, media tegak, dan media datar. Media padat biasa digunakan dalam membudidayakan bakteri dan jamur serta untuk isolasi dan identifikasi mikroorganisme melalui pengamatan koloni secara makroskopis. Contoh umum media padat termasuk agar nutrisi dan agar MacConkey, yang digunakan untuk isolasi dan perhitungan jumlah koloni bakteri,



terutama bakteri enterik (Kasiyati et al., 2023).

Berdasarkan komposisinya, media dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu :

1. Media Alami

Media alami tersusun atas bahan-bahan alami yang komposisinya tidak dapat ditentukan secara pasti. Media alami diperoleh dari sumber alam seperti tanaman, hewan, atau organisme lainnya, dan menyediakan lingkungan yang menyerupai habitat alami mikroorganisme. Contohnya adalah media berbasis ekstrak kentang atau ekstrak tanah, yang sering digunakan untuk mengisolasi mikroorganisme dari lingkungan aslinya. Media alami sangat berguna untuk isolasi awal mikroorganisme dari habitat aslinya karena mampu mempertahankan kondisi alami yang dibutuhkan mikroba (As Sakinah et al., 2019).

2. Media Semi-sintetis

Media ini merupakan jenis media yang menggabungkan komponen alami dan sintetis. Media ini mengandung campuran bahan alami seperti pepton atau ekstrak ragi dengan zat tambahan sintetis untuk menciptakan lingkungan yang lebih terkontrol. Walaupun tidak tersusun secara kimiawi sepenuhnya, media semi-sintetis dapat memberikan kendali yang lebih baik terhadap kondisi pertumbuhan mikroorganisme. Misalnya, kaldu nutrisi (*Nutrient broth*) yang terdiri dari pepton, NaCl, ekstrak daging, dan air suling (Erkmen, 2021).

3. Media Sintetis

Media sintetis, atau media yang terdefinisi secara kimiawi, tersusun atas bahan kimia murni yang takaran dan komposisinya diketahui secara pasti. Media ini memungkinkan pengaturan kondisi nutrisi yang sangat spesifik dan terkontrol, sehingga sering digunakan untuk mempelajari pertumbuhan bakteri di bawah kondisi tertentu. Contoh media sintetis adalah *MacConkey Agar* dan *Glucose Agar*, yang masing-masing digunakan untuk isolasi dan penghitungan jumlah bakteri tertentu serta mempelajari metabolisme bakteri dengan komponen yang telah ditentukan (Atmanto et al., 2022)

Media pertumbuhan bakteri berdasarkan fungsinya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis :

1. Media Umum

Berbagai jenis bakteri seperti bakteri Gram positif maupun Gram negatif, biasanya ditumbuhkan menggunakan media umum. Pada media padat berbentuk lempeng agar, koloni mikroorganisme yang tumbuh akan terbentuk dengan karakteristik yang dapat dibedakan berdasarkan morfologinya seperti bentuk, diameter, warna, dan tepian koloninya. Contoh media umum ini seperti *Nutrient agar* dan *Nutrient broth*, sering digunakan dalam proses tersebut (Utami & Indrayati, 2023).

2. Media diferensial

Media ini digunakan untuk menumbuhkan bakteri dan mengamati karakteristik pertumbuhannya. Media ini membedakan organisme atau kelompok organisme yang berkerabat dekat, dengan pewarna atau bahan kimia tertentu yang dapat mengubah warna atau bentuk koloni bakteri, yang kemudian digunakan untuk identifikasi. Media ini diformulasikan agar berbagai jenis bakteri tumbuh dengan karakteristik yang berbeda. Sebagai contoh, *blood agar* digunakan untuk menumbuhkan bakteri, terutama yang sulit tumbuh, serta dapat digunakan untuk mengamati pola hemolisis bakteri, yang terbagi menjadi  $\alpha$ -hemolisis,  $\beta$ -hemolisis, dan  $\gamma$ -hemolisis (Utami & Indrayati, 2023).

3. Media Enrichment

Merupakan media yang telah ditambahkan unsur-unsur penting untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Umumnya digunakan untuk menumbuhkan *Salmonella* dari sampel feses pasien. Contoh media ini adalah *Selenite broth* dan *Tetrathionate broth*. Pertumbuhan bakteri coliform pada media ini akan dihambat oleh selenit atau tetrathionat, sementara *Salmonella* tetap dapat tumbuh. Inkubasi kultur pada media pengayaan dilakukan selama 18 jam pada suhu 37°C



untuk mencapai hasil yang optimal (Utami & Indrayati, 2023).

4. Media Selektif

Media selektif dirancang untuk dapat menumbuhkan jenis bakteri tertentu dengan menambahkan zat penghambat yang bisa mencegah pertumbuhan bakteri lain. Selektivitas dicapai melalui penggunaan antibiotik, penggunaan gula sebagai satu-satunya sumber karbon, penambahan pewarna, garam, inhibitor yang memengaruhi metabolisme atau sistem enzim suatu organisme. Contoh dari media selektif termasuk PEA (*Phenylethyl Alcohol Agar*), yang mendukung pertumbuhan suatu bakteri Gram positif dan menghambat bakteri Gram negatif, serta *MacConkey Agar* (MCA), yang mengandung *bile salt* untuk menghambat bakteri Gram positif dan mendukung pertumbuhan bakteri Gram negatif, kecuali bakteri jenis *Pasteurella* dan *Haemophilus* (Atmanto et al., 2022).

5. Media biokimia dan gula-gula

Media ini dirancang untuk mengidentifikasi karakteristik biokimia dari suatu mikroorganisme dengan cara menginokulasikannya ke dalam media tertentu. Media ini dapat digunakan untuk mendeteksi reaksi fermentasi gula atau uji biokimia lainnya yang membantu dalam identifikasi mikroorganisme berdasarkan sifat metaboliknya (Utami & indrayati, 2023).

**Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)**

Kacang hijau merupakan tanaman polong-polongan penting yang dapat dimakan dan ditanam lebih dari 6 juta hektar di seluruh dunia. Tanaman ini dikonsumsi oleh sebagian besar rumah tangga di Asia. Kacang hijau dikenal karena ketahanannya terhadap kekeringan, input rendah dan siklus pertumbuhannya yang pendek, yaitu sekitar 70 hari atau lebih. Oleh karena itu, kacang hijau dapat dibudidayakan secara luas di negara-negara Asia, seperti Cina, India, Bangladesh, Pakistan, dan beberapa negara Asia Tenggara, serta di daerah kering di Eropa selatan dan wilayah yang lebih hangat di Kanada dan Amerika Serikat. Di Cina dan India, kacang hijau telah menjadi makanan umum dalam pola makan berbasis sereal selama berabad-abad (Hou et al., 2019).

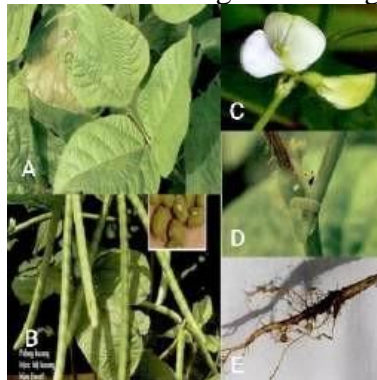
**Klasifikasi**

Klasifikasi ilmiah kacang hijau (*Vigna radiata* L), sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Magnoliopsida atau Dicotyledenoae  
Ordo : Polypetales  
Famili : Papilionidae atau Leguminosae  
Genus : *Vigna*  
Spesies : *Vigna radiata* (L.)

**Gambar 6. Tanamann Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)**

a. daun: b. buah: c. bunga: d. batang: e. akar



Sumber: (Nurhayati, 2021)





### Morfologi

Secara morfologi, terdapat dua tipe pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata L.*) yaitu determinate dan semi-determinate (indeterminate). Tipe determinate memiliki karakteristik ujung batang yang tidak melilit, masa pembungaan yang singkat dan serempak, serta pertumbuhan vegetatif yang berhenti setelah pembungaan. Sebaliknya, tipe indeterminate dicirikan oleh ujung batang yang melilit, pembungaan yang bertahap dari pangkal sampai ke pucuknya, dan pertumbuhan vegetatif yang terus berlanjut meskipun tanaman telah berbunga.

Berikut adalah bagian-bagian dari tanaman tersebut (Nurhayati, 2021):

1. Akar

Tanaman ini memiliki sistem perakaran bercabang banyak serta menghasilkan bintil (nodula) pada akar. Terdapat dua tipe sistem perakaran, yaitu mesofit dan xerofit. Akar mesofit memiliki cabang-cabang yang menyebar di permukaan tanah, sementara akar xerofit memiliki cabang lebih sedikit dengan akar tunggang yang tumbuh memanjang hingga ke bawah.

2. Batang

Batangnya berbentuk bulat berbuku-buku. Berukuran kecil, ditutupi oleh bulu-bulu halus, serta memiliki warna kemerahan atau hijau kecokelatan. Muncul satu tangkai daun pada setiap buku batang, kecuali pada daun pertama yaitu berupa sepasang daun tunggal berhadapan. Batangnya dapat tumbuh tegak dengan ketinggian mencapai 1 meter, sementara cabang-cabangnya dapat menyebar ke segala arah.

2. Daun

Memiliki bentuk trifoliat dengan satu tangkai yang terdiri atas tiga helai daun yang tersusun berselingan. Berbentuk oval dan memiliki warna hijau muda hingga hijau tua. Berperan dalam pengolahan zat makanan melalui fotosintesis, sebagai tempat penyerapan zat makanan (resorpsi), penguapan air (transpirasi), serta pernapasan (respirasi).

3. Bunga

Bunga berbentuk menyerupai kupu-kupu dengan warna kuning pucat atau kuning kehijauan, tersusun dalam tandan di atas tangkai. Bunga ini bersifat hermaphrodit dan mengalami penyerbukan pada malam hari, mekar di pagi hari, dan layu pada sore hari.

4. Buah

Buah berbentuk polong dengan panjang sekitar 5-16 cm, yang memiliki bentuk bulat silindris atau pipih dan ujung yang agak runcing atau tumpul. Setiap polong mengandung 10-15 butir biji. Polong muda berwarna hijau, sementara polong tua berubah menjadi kecokelatan atau kehitaman, dan permukaannya ditutupi oleh rambut-rambut pendek atau bulu halus.

5. Biji

Berukuran kecil, bulat, dengan berat sekitar 0,5-0,8 mg per butirnya atau 36-78 g per 1000 butir. Umumnya biji ini berwarna hijau mengilap. Terdiri dari tiga bagian yaitu kulit biji yang berwarna hijau, kotiledon, dan embrio, biji kacang hijau sering digunakan untuk membuat kecambah atau taoge.

### Kandungan Nutrisi Kacang Hijau

Kacang hijau mengandung berbagai nutrisi seimbang, termasuk protein, serat makanan, mineral, vitamin, dan sejumlah besar senyawa bioaktif. Tepung kacang hijau biasanya diolah menjadi pasta dan digunakan dalam pembuatan roti serta makanan penutup. Kandungan protein kacang hijau relatif tinggi, yaitu antara 19,5% hingga 33,1%, yang sebanding dengan kedelai (*Glycine max*) yang memiliki kandungan protein 35% hingga 50%, serta kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) yang mengandung 23% hingga 25% protein. Dibandingkan dengan kacang lainnya, kacang hijau lebih bebas dari faktor antinutrisi dan kaya akan vitamin serta mineral, seperti zat besi, magnesium, kalium, tembaga, dan folat (Hou et al., 2019).

**Tabel 1 Kandungan Nutrisi Kacang Hijau Tiap 100**

Jenis Zat	Jumlah
-----------	--------



Kalori (kal)	323
Protein (g)	22,9
Lemak (g)	1,5
Karbohidrat (g)	56,8
Kalsium (mg)	223
Fosfor (mg)	319
Besi/Fe (mg)	7,5
Vitamin A (SI)	223
Vitamin B1 (mg)	0,46
Vitamin B2 (mg)	0,15
Vitamin B3 (mg)	1,5
Vitamin C (mg)	10
Air (g)	15,5

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, Kemenkes RI, (2020)

### Media Alternatif Kacang Hijau

Media alternatif pertumbuhan bakteri merujuk pada suatu media yang digunakan untuk menumbuhkan serta mengkulturkan bakteri yang tidak menggunakan bahan-bahan standar, seperti *Nutrient agar* atau *Nutrient broth*, tetapi memanfaatkan bahan alternatif yang lebih ekonomis, mudah di akses, atau mengandung nutrisi yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Komponen utama dalam media yang esensial untuk mendukung pertumbuhan bakteri adalah karbohidrat dan protein. Berbagai jenis kacang-kacangan, salah satunya yaitu kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dapat menyediakan kandungan nutrisi ini. Berbagai nutrisi yang terkandung didalam kacang hijau antara lain yaitu seperti amilum, protein, zat besi, belerang, kalsium, lemak, mangan, magnesium, niasin, serta vitamin A, B1, C, dan E (Febrianty et al., 2021).

Penelitian Febrianty (2021) yang mengamati perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media alami kacang hijau dan kacang merah, membuktikan bahwa kacang hijau (*Vigna radiata L.*) dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah rata-rata koloni bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media kacang hijau adalah  $100,44 \times 10^4$  CFU/ml, sementara pada media kacang merah adalah  $85,81 \times 10^4$  CFU/ml, dan pada media kontrol *Nutrient agar* sebanyak  $101,50 \times 10^4$  CFU/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa kacang hijau memiliki potensi yang hampir sebanding dengan *Nutrient agar* dalam mendukung pertumbuhan *Shigella dysenteriae*, dengan nilai signifikannya yaitu 0,555 yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua media tersebut. Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kacang hijau memiliki nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan bakteri, termasuk protein dan karbohidrat yang tinggi, yaitu 22,2 gram protein dan 62,9 gram karbohidrat per 100 gram kacang hijau. Selain itu, kacang hijau relatif mudah diperoleh dan lebih ekonomis dibandingkan dengan media komersial seperti *Nutrient agar*, sehingga bisa menjadi alternatif yang baik dalam kondisi tertentu, terutama di laboratorium mikrobiologi dengan keterbatasan akses terhadap media standar.

Penelitian Patricia (2022) mengenai potensi pemanfaatan jagung, kacang hijau, dan ubi cilembu sebagai media kultur bakteri *Escherichia coli*, menunjukkan bahwa kacang hijau mampu menjadi media alternatif yang baik untuk menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini mengukur hasil pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa media kacang hijau memberikan hasil pertumbuhan koloni *E. coli* yang paling banyak, dengan jumlah koloni mencapai  $162 \times 10^5$  CFU/ml pada konsentrasi 4,54%. Hal ini menjadikan kacang hijau sebagai media yang lebih unggul dibandingkan media jagung dan ubi Cilembu, yang masing-masing



menghasilkan  $63 \times 10^5$  CFU/ml dan  $46 \times 10^5$  CFU/ml pada konsentrasi tertingginya. Tingginya kandungan nutrisi karbohidrat (62,9 g) dan protein (22 g) per 100 g pada kacang hijau, memungkinkan bakteri *E. coli* tumbuh dengan optimal. Selain itu, kandungan vitamin dan mineral dalam kacang hijau juga berperan penting dalam mendukung proses metabolisme bakteri. Penelitian ini menunjukkan bahwa kacang hijau dapat menjadi alternatif yang layak untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Namun, peneliti juga mencatat adanya variasi ukuran koloni bakteri yang tumbuh pada media kacang hijau, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan komposisi formulanya.

## PENUTUP

### Simpulan

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) memiliki potensi sebagai media alternatif pertumbuhan bakteri. Dengan kandungan nutrisi yang melimpah, seperti protein, karbohidrat, dan berbagai vitamin serta mineral, kacang hijau mampu mendukung pertumbuhan bakteri secara optimal. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bakteri seperti *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli* dapat tumbuh pada media berbahan dasar kacang hijau, dengan jumlah koloni yang hampir setara dengan media standar *Nutrient agar*. Dengan demikian, kacang hijau terbukti menjadi alternatif yang layak digunakan untuk menumbuhkan bakteri, terutama di laboratorium yang memiliki keterbatasan akses terhadap media komersial yang lebih mahal. Namun, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk menyempurnakan formula media ini agar mampu menghasilkan pertumbuhan bakteri yang lebih seragam dan konsisten.

### Saran

Berdasarkan penelitian terdahulu, disarankan agar laboratorium dengan keterbatasan akses media komersial mempertimbangkan kacang hijau sebagai alternatif media pertumbuhan bakteri. Dengan kandungan nutrisinya yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, kacang hijau dapat menjadi solusi praktis dan ekonomis, terutama bagi bakteri seperti *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut untuk memanfaatkan bahan alami lain sebagai media mikrobiologi, yang ramah lingkungan dan terjangkau. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas media kacang hijau terhadap beragam jenis bakteri lainnya, serta mengoptimalkan formulasi media ini agar pertumbuhan koloni lebih seragam. Hal ini dapat dilakukan dengan mengatur konsentrasi tepung kacang hijau dan mengevaluasi efektivitasnya secara jangka panjang, terutama dalam membandingkan kestabilan dan ketahanan media ini terhadap kontaminasi dibandingkan media komersial.

## DAFTAR PUSTAKA

- As Sakinah, A. A., Mauboy, R. S., & Refli. (2019). Penggunaan Media Tepung Limbah Ikan Cakalang Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biotropikal Sains*, 16(3), 36–46.
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Utama*, 4(2), 3069–3075.
- Bonnet, M., Lagier, J. C., Raoult, D., & Khelaifia, S. (2020). *Bacterial culture through selective and non-selective conditions: the evolution of culture media in clinical microbiology*. *New Microbes and New Infections*, 34, 100622. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2019.100622>
- Erkmen, O. (2021). *Preparation of media and sterilization techniques*. In *Laboratory Practices in Microbiology* (pp. 3–18). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91017-0.00004-4>
- Febrianty, R., Sugito, & Suwandi, E. (2021). Perbedaan Pertumbuhan Jumlah Koloni Bakteri



- Shigella dysenteriae* Pada Media Alami Kacang Hijau Dan Kacang Merah. *JLK*, 5(1), 24–28.
- Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan AR Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1).
- Fitriani, Riska, & Taryono. (2021). Pengembangan Kacang Hijau Organik Sebagai Komoditas Pangan Indonesia. *Agrinova: Journal Of Agrotechnology Innovation*, 4(2), 7–5.
- Hafsari, Anggita Rahmi. (2020). *Mikrobiologi Dasar (1st ed.)*. PT Remaja Rosdakarya.
- Hou, D., Yousaf, L., Xue, Y., Hu, J., Wu, J., Hu, X., Feng, N., & Shen, Q. (2019). Mung Bean (*Vigna radiata L.*): *Bioactive Polyphenols, Polysaccharides, Peptides, and Health Benefits*. *Nutrients*, 11(6), 1238. <https://doi.org/10.3390/nu11061238>
- Kasiyati, M., Raudah, S., Maulani, Y., Ismawatie, emma, Khristiani, E. R., Supriyanta, B., Fusvita, A., Martsiningsih, M. A., Yashir, M., & Mulyanto, A. (2023). Pengetahuan Media Untuk Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis.
- Lantang, D. (2023). *Pengantar Bakteriologi (1st Ed.)*. Samudra Biru.
- Nurhayati, D. R. (2021). Peran Pupuk Kandang Terhadap Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). Scopindo Media Pustaka.
- Nurmalasari, A., Marlina, L., Ruhimat, U., Nirmatul, R., & Ciamis, S. M. (2022). *Almond as Alternative Media for Growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 17.
- Orekan, J., Barbé, B., Oeng, S., Ronat, J. B., Letchford, J., Jacobs, J., Affolabi, D., & Hardy, L. (2021). *Culture media for clinical bacteriology in low- and middle-income countries: challenges, best practices for preparation and recommendations for improved access*. In *Clinical Microbiology and Infection* (Vol. 27, Issue 10, pp. 1400–1408). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/J.CMI.2021.05.016>
- Sandle, T. (2019). *Selection and Application of Culture Media*. In *Biocontamination Control for Pharmaceuticals and Healthcare* (pp. 103–123). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814911-9.00007-9>
- Susanti, M., Khalimatusa'diah, S., & Rasyid, A. (2022). Pemanfaatan Variasi Sumber Karbohidrat Dari Palawija Sebagai Alternatif Media Sintetik Untuk Pertumbuhan Bakteri. 7(2), 61. <https://doi.org/10.31949/be.v6i2.3317>
- Utami, Putra Rahmadea, & Indrayati, Sri. (2023). *Buku Ajar Pengantar Bakteriologi Dasar Untuk ATLM*. Deepublish Digital.