

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Media Pertumbuhan Bakteri

Media pertumbuhan bakteri harus menyediakan kebutuhan nutrisi dasar yang diperlukan bakteri untuk tumbuh, seperti : polisakarida, karbohidrat, asam amino, peptida, dan protein (Brown dan Smith, 2017). Unsur-unsur organik yang harus terdapat dalam media untuk pertumbuhan bakteri berupa : Carbon (C), Hidrogen (H), Nitrogen (N), Oksigen (O), Fosfor (P), dan Sulfur (S), selain itu terdapat pula unsur anorganik seperti : Kalium (K), Natrium (Na), Besi (Fe), Magnesium (Mg), Calsium (Ca), dan Clorida (Cl) (Jawetz, Melnick, dan Adelberg, 2008). Seluruh kondisi yang tersedia mirip seperti kondisi alammya didalam media akan mendukung pertumbuhan bakteri dan memungkinkan sel bakteri tumbuh optimal (Boleng, 2015).

2. Jenis- Jenis Media Pertumbuhan Bakteri

a. Berdasarkan bentuknya dibedakan menjadi 3, yaitu :

1) Media Cair

Media cair tidak ditambahkan dengan komponen pematid seperti Agar. Wujud media ini selalu cair walaupun dalam suhu kamar. Media cair digunakan untuk memperbanyak bakteri, kemampuan fermentasi, dan perlakuan berbagai macam uji (Boleng, 2015). Media cair untuk memperbanyak bakteri contohnya *Nutrient broth* (NB), Media cair untuk melihat kemampuan fermentasi bakteri contohnya media gula-gula seperti glukosa, laktosa, maltosa, manitol, sukrosa.

2) Media Semi padat

Media setengah padat (media semi-solid) merupakan media yang dibuat dengan menambahkan agar hanya setengah atau kurang dari jumlah yang seharusnya. Tingkat konsistensi media ini lebih rendah jika dibandingkan dengan media padat (media solid). Media setengah padat digunakan untuk : menguji ada tidaknya motilitas (pergerakan) sel bakteri dan menguji

kemampuan bakteri memecah triptofan, dan kemampuan menghasilkan sulfur, contohnya media *Sulfur Indole Motility* (SIM) (Pujiati, 2019).

3) Media Padat

Media padat (media solid) merupakan media yang berbentuk padat dengan penambahan agar sebagai pematat. Media padat dapat dituang dalam cawan petri sehingga berbentuk lempeng atau berbentuk agar miring dalam tabung. Media padat umumnya dipergunakan untuk menghitung jumlah koloni yang tumbuh seperti pada media *Nutrien Agar Plate* (NAP) dan *Plate Count Agar* (PCA), untuk mempelajari perbedaan koloni bakteri *Eosin Methylen Blue Agar* (EMB) dan *Manitol Salt Agar* (MSA). Media padat dipergunakan juga untuk mengasingkan kuman untuk memperoleh biakan murni seperti Media *Thiosulfate Citrate Bile Salts Agar* (TCBS) (Boleng, 2015). Media padat untuk tes biokimia contohnya media *Simmon Citrat* untuk melihat kemampuan bakteri menggunakan sitrat sebagai sumber karbon, media Urea untuk melihat kemampuan bakteri menguraikan urea menjadi amoniak, media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) untuk melihat kemampuan fermentasi bakteri dan pembentukan sulfur (Pujiati, 2019).

b. Media berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi 2, yaitu:

1) Media Diperkaya

Media diperkaya adalah media yang telah dilengkapi bahan bergizi tinggi seperti darah. Media ini untuk menumbuhkan bakteri dengan sifat khusus yaitu kemampuan bakteri menghemolisa darah dari bakteri *Streptococcus sp*. Contoh media ini adalah *Blood Agar Plate* (BAP).

2) Media Differensial

Media yang selain mengandung nutrisi juga mengandung senyawa tertentu seperti *Eosin Methylen Blue Agar* yang mengandung laktosa, eosin, dan methylen blue untuk melihat fermentasi dari bakteri *E. coli*, *Manitol Salt Agar* (MSA) yang mengandung garam tinggi dan fermentasi dari bakteri *Staphylococcus sp*, *Mac Conkey Agar* untuk menumbuhkan

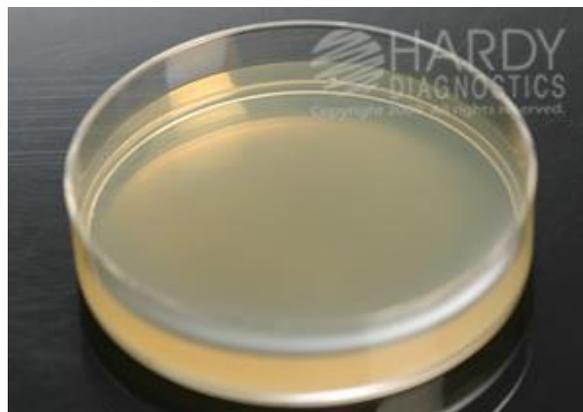
bakteri gram negatif karena mengandung bile salts dan crystal violet (Welsh, 2019).

3) Media Selektif

Media yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan. Contohnya Media *Thiosulfate Citrate Bile Salts Agar* (TCBS) yang mengandung *Bile salts* (garam empedu), selenite, tetra-hionate, tellurite, azide, phenylethanol, sodium lauryl sulfate, sodium chloride untuk isolasi selektif bakteri *Vibrio cholerae* (Hafsan, 2014).

3. Media *Plate Count Agar* (PCA)

Media *Plate Count Agar* adalah media yang digunakan untuk menghitung jumlah bakteri dalam makanan, air, dan bahan lain yang penting bagi kesehatan. *Plate Count Agar* dirformulasikan sesuai dengan *American Public Health Association* (APHA) dan *International Organization for Standardization* (ISO 4833). Komposisi dalam media PCA berupa enzymatic digest casein yang menyediakan asam amino, nitrogen, karbon, vitamin dan mineral untuk pertumbuhan organisme. Ekstrak ragi yang merupakan sumber vitamin B, glukosa yang menjadi sumber karbohidrat supaya difermentasi bakteri, dan agar yang merupakan bahan pematat media (Liofilchem, 2015). Media harus dilelehkan hanya sekali dan digunakan. Media yang mengandung agar-agar tidak boleh meleleh berulang kali karena karakteristiknya akan berubah setiap peleburan ulang. Pemanasan berlebih harus dihindari, begitu pula pemanasan yang berkepanjangan terutama pada media dengan pH asam atau basa (Scharlau, 2011).



Sumber : Putri, dkk, 2017

Gambar 2.1 Media *Plate Count Agar*

4. Faktor Pertumbuhan Bakteri

a. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Setiap bakteri mempunyai kisaran suhu yang berbeda agar pertumbuhannya optimal. Suhu yang berkaitan dengan pertumbuhan bakteri dibagi menjadi 3, yaitu:

- 1) Psikrofil yaitu bakteri yang tumbuh optimal pada kisaran suhu 0-20°C.
- 2) Mesofil yaitu bakteri yang tumbuh optimal pada kisaran suhu 20-45°C.
- 3) Termofil yaitu bakteri yang tumbuh optimal pada suhu diatas 45 °C.

(Pujiati, 2019).

b. pH

Setiap bakteri memiliki kisaran pH optimum yang berbeda-beda. Umumnya bakteri tumbuh optimal pada pH 6,5-7,4 dan tidak tumbuh pada pH yang terlalu asam atau basa (Yusmaniar dkk, 2017). Nilai pH yang tidak sesuai juga dapat mempengaruhi pertumbuhan sel bakteri. Pengukuran pH bergantung pada suhu dan dilakukan paling baik saat suhu 25°C menggunakan instrumen yang sesuai yaitu pH meter (yang mengukur hingga 0,1 unit pH). Alat untuk mengecek pH harus dikalibrasi sebelum digunakan menggunakan larutan buffer standar. Nilai pH media pertumbuhan bakteri yang disiapkan di laboratorium harus diperiksa dan disesuaikan karena perubahan pH dapat terjadi selama sterilisasi (Baird, Hodges, dan Denyer; 2005).

c. Oksigen

Bakteri dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok berdasarkan kebutuhannya akan oksigen :

- 1) Anaerob obligat yang hanya tumbuh di bawah kondisi tanpa oksigen. Oksigen bersifat toksik bagi sel bakteri kelompok ini.
- 2) Anaerob aerotoleran, bakteri yang tumbuh secara optimum pada kondisi tanpa oksigen dan tidak dapat terbunuh dengan adanya.

- 3) Anaerob fakultatif, bakteri yang mampu tumbuh baik dalam kondisi dengan oksigen maupun tanpa oksigen.
- 4) Aerob obligat, bakteri yang selalu membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya.
- 5) Organisme mikroaerofilik, tumbuh baik di bawah tekanan oksigen yang rendah, pada suasana yang bertekanan oksigen tinggi akan menghambat pertumbuhannya.

(Chatim dan Suharto, 1994).

5. Cara Penanaman Sampel

Metode untuk penanaman bakteri menurut Kristiandi, dkk; (2021) dibedakan menjadi 3 yaitu:

a. Cawan sebar (*Spread plate*)

Merupakan teknik penanaman bakteri dengan cara memipet sampel sebanyak 0,1 ml dengan pipet ukur kemudian disebar secara merata diatas media padat menggunakan batang drigalski. Metode ini bertujuan untuk menumbuhkan media diatas permukaan media. Hal yang perlu diingat bahwa batang yang masih terlalu panas dapat menyebabkan bakteri mati.

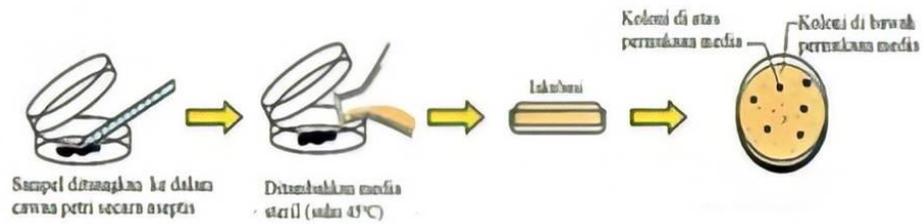
b. Cawan gores (*Streak plate*)

Merupakan teknik penanaman bakteri yang dilakukan dengan cara menggoreskan sampel dengan membuat garis berpola zig-zag diatas media padat menggunakan ose. Penggoresan yang benar akan menghasilkan koloni terpisah. Koloni yang berada pada garis goresan terakhir semakin sedikit dan akan terdapat koloni terpisah yang diperkirakan sebagai koloni tunggal.

c. Cawan tuang (*Pour plate*)

Merupakan teknik penanaman bakteri dengan cara memipet sampel sebanyak 1 ml, kemudian ditambahkan media padat ± 20 ml yang masih berbentuk cair dengan suhu $\pm 45^{\circ}\text{C}$. Penanaman bakteri menggunakan metode pour plate diharapkan akan menumbuhkan bakteri dilapisan permukaan atas maupun dilapisan permukaan bawah media padat secara

merata. Metode cawan tuang cocok untuk menumbuhkan menumbuhkan bakteri anaerob dan aerob.



Gambar 2.2 Teknik Pour Plate

Sumber : Kristiandi, dkk, 2021

B. Kerangka Konsep

