

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Mikroskop

a. Pengertian Mikroskop

Pada tahun 1590 mikroskop pertama kali dibuat oleh Zaccharis Janssen dan Hans yaitu seorang tukang kacamata dari Belanda. Mikroskop berasal dari kata "*mikro*" yang berarti kecil dan "*scopium*" yang berarti penglihatan. Mikroskop merupakan sebuah alat atau benda yang menjadikan sebuah bayangan menjadi lebih besar dari bentuk aslinya jika dilihat dengan mata telanjang. Terdapat beberapa bentuk dan jenis mikroskop, namun dari keseluruhan bentuk dan jenis tersebut memiliki prinsip kerja yang hampir sama. Bagian-bagian dari mikroskop dikelompokkan menjadi 3 bagian utama yaitu:

1) Bagian optik

Pada bagian optik ini terdapat lensa-lensa yang nantinya akan membuat bayangan sebuah benda menjadi lebih besar. Terdapat dua macam lensa pada bagian optik ini, yaitu lensa okuler atau lubang pengintai yang letaknya dekat dengan mata dan lensa objektif yang letaknya dekat dengan benda atau objek pengamatan. Lensa objektif dapat kita atur sesuai dengan perbesaran yang

diinginkan yaitu perbesaran 4x, 10x, 40x dan 100x dengan cara memutar revolver atau tempat lensa objektif. Pada perbesaran 100x dapat disebut dengan perbesaran kuat yang dimana dalam pengaplikasiannya membutuhkan sebuah minyak yaitu minyak imersi. Perbesaran yang tampak saat pengamatan merupakan hasil kali dari lensa okuler dan lensa objektif yang digunakan.

2) Bagian penerang

Syarat sebuah sediaan atau preparat dapat teramati dengan jelas yaitu dengan adanya pencahayaan yang cukup. Pada mikroskop terdapat komponen yaitu sebuah cahaya yang berasal dari lampu yang dimana bagian ini dapat kita atur sesuai kebutuhan.

3) Bagian mekanis

Fungsi dari bagian mekanis yaitu menggerakkan dan memudahkan dalam penggunaan mikroskop. Bagian dari komponen ini yaitu landasan/ dasar/ kaki mikroskop dan pegangan mikroskop. Selain itu terdapat sebuah bagian yang berfungsi sebagai pengatur fokus, yaitu pemutar kasar (*makrometer*) dan pemutar halus (*mikrometer*) (Suparti, 2010).

b. Macam-Macam Mikroskop

1) Mikroskop Cahaya

Mikroskop cahaya merupakan sebuah mikroskop yang sumber cahayanya berasal dari cahaya sekitar yang dipantulkan menggunakan bantuan cermin atau menggunakan cahaya yang berasal dari lampu yang terhubung dengan listrik (Siswati, 2022).

2) Mikroskop monokuler

Mikroskop monokuler merupakan mikroskop dengan dilengkapi satu lensa okuler saja. Sumber cahaya dari mikroskop ini yaitu lampu (Louk, dkk., 2017).

3) Mikroskop binokuler

Mikroskop binokuler adalah sebuah mikroskop yang memiliki dua buah lensa okuler yang digunakan untuk kedua mata secara bersamaan yaitu kanan dan kiri (Furqonita, 2007).

4) Mikroskop digital

Mikroskop digital adalah mikroskop yang dilengkapi dengan kamera digital yang dimana kamera ini akan menunjukkan hasil gambar pengamatan pada monitor atau proyektor. Kelebihannya yaitu hasil pengamatan dapat dilihat oleh banyak orang (Agustina, dkk., 2021).

Sangat penting untuk merawat dan menjaga komponen dari mikroskop, salah satu komponen yang tidak kalah penting adalah bagian lensa objektif. Saat menggunakan lensa objektif dengan perbesaran kuat 100x diperlukan minyak imersi untuk meningkatkan hasil kualitas pengamatan objek agar terlihat lebih jelas. Peran dan fungsi dari minyak imersi ini sangatlah penting dalam kinerja mikroskop, namun komponen ini merupakan komponen habis terpakai dan memiliki beberapa kelemahan salah satunya harga yang mahal dan bersifat toksik.

2. Minyak Imersi

a. Pengertian dan Fungsi Minyak Imersi

Minyak imersi merupakan sebuah bahan yang digunakan sebagai alat bantu dalam penggunaan mikroskop yang memiliki parameter sifat fisika dan juga kimia seperti desnitas, viskositas, indeks bias, dispersibilitas, standar bilangan asam dan tidak berwarna yang mencolok.

Untuk memperoleh hasil pengamatan yang sempurna dalam perbesaran lensa objektif 100x diperlukan minyak imersi sebagai perantara media pembantu dengan indeks bias mendekati indeks bias kaca. Indeks bias merupakan ukuran kelajuan cahaya di dalam zat cair dibanding ketika di udara. Indeks bias menyatakan perbandingan (rasio)

antara kelajuan cahaya di ruang hampa terhadap kelajuan cahaya di dalam bahan (Rejeki.,dkk. 2013).

Minyak imersi yang digunakan dalam laboratorium memiliki indeks bias sebesar 1.51, yang dimana indeks bias tersebut masuk kedalam rentang indeks bias kaca yaitu. 1.485-1.775. Indeks bias minyak imersi dibuat mendekati dengan indeks bias kaca karena bertujuan untuk mengurangi pembiasan cahaya yang terjadi ketika cahaya melewati medium berbeda, seperti kaca preparat, spesimen, minyak imersi dan lensa objektif. Jika indeks bias minyak imersi mendekati indeks bias kaca maka cahaya yang melintas tidak akan terjadi pembelokan sehingga meningkatkan kejelasan dan ketajaman objek yang diamati.

b. Parameter Penentuan Kualitas Minyak Imersi

1) Indeks bias

Indeks bias adalah ukuran kelajuan cahaya di dalam zat cair dibanding ketika di udara. Indeks bias merupakan salah satu dari beberapa sifat optis yang penting dari medium. Indeks bias menyatakan perbandingan (rasio) antara kelajuan cahaya di ruang hampa terhadap kelajuan cahaya di dalam bahan. Cepat rambat gelombang cahaya di ruang hampa sebesar (c) . Jika melalui suatu medium maka cahaya tersebut akan mengalami perubahan

kecepatan menjadi (v), dimana besarnya (v) jauh lebih kecil dibandingkan cepat rambat cahaya di ruang hampa (c). Ketika cahaya merambat di dalam suatu bahan, kelajuannya akan turun sebesar suatu faktor yang ditentukan oleh karakteristik bahan yang dinamakan indeks bias (n). Pernyataan tersebut dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$n = \frac{c}{v}$$

Keterangan:

n : indeks bias

c : laju cahaya dalam ruang hampa

v : kecepatan laju cahaya dalam medium

(Tipler. 2008).

2) Viskositas

Viskositas atau kekentalan adalah sebuah tahanan aliran fluida yang disebabkan oleh gesekan antar molekul cairan yang satu dengan yang lain. Viskositas hanya ada pada fluida nyata (*real fluid*). Secara sederhana viskositas dapat diukur dengan mengukur laju aliran cairan melalui beban yang dicelupkan ke dalam fluida dengan volume tertentu. Pada suatu jenis cairan yang sangat mudah mengalir dapat disebut dengan viskositas rendah, sedangkan cairan

fluida yang memiliki jenis kekentalan yang kental sapat disebut dengan viskositas tinggi. Hal ini disebabkan karena sebuah viskositas fluida yaitu dapat mengukur kekentalan pada suatu fluida (Putri, dkk. 2014).

3) Densitas

Densitas dapat disebut dengan massa jenis. Benda yang terbuat dari sebuah zat tertentu maka akan memiliki berbagai jenis ukuran, namun massa jenisnya akan selalau sama. Densitas dapat dinyatakan dalam rumus massa dibagi dengan volume. Nilai densitas sebuah cairan dipengaruhi oleh jenis cairan, kemurnian, suhu dan tekanan (Firmansyah, dkk., 2022).

4) Penentuan warna atau dispersibilitas

Minyak imersi yang digunakan sebaiknya tidak berwarna mencolok sebab hal tersebut dapat mempengaruhi hasil pengamatan dan juga untuk memastikan cahaya dapat melewati minyak imersi dengan sempurna sehingga gambar yang dihasilkan akan lebih jelas (Mautuka, 2016).

3. Minyak Bunga Matahari (*Sunflower oil*)



Gambar 1. Minyak Bunga Matahari
Sumber: Agustin, S., 2023.

a. Pengertian Minyak Bunga Matahari (*Sunflower oil*)

Bunga matahari atau *Helianthus annuus L.* merupakan tumbuhan semusim dari suku kenikir-kenikiran yang berasal dari Amerika Utara sejak ribuan tahun yang lalu. Bunga matahari mudah tumbuh di tanah yang subur dan hangat atau iklim subtropik. Di daerah beriklim sedang seperti Eropa tumbuhan ini hanya dapat tumbuh pada musim semi hingga musim gugur saja (Fattah, 2016). Pada awalnya bunga matahari ditanam di daerah pegunungan di Jawa dan tumbuh subur karena mendapatkan kelembaban yang cukup dan banyak mendapatkan sinar matahari langsung. Tanaman ini memiliki ciri khas dengan bunga yang berukuran besar dengan mahkota bunga yang berwarna kuning dan selalau menghadap ke arah matahari pada siang hari dan tertunduk ke bawah pada malam hari, pohonnya dapat tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1.500 mdpl. Bunga matahari juga

dapat hidup di tanah yang tandus dengan curah hujan yang sedikit dengan usia panen yang pendek yaitu hanya 90 hari atau 3 bulan. Masyarakat beranggapan bahwa tanaman ini hanya digunakan sebagai tanaman hias saja karena bentuk dan warna bunganya yang menarik dan indah. Padahal tumbuhan berbatang basah (*herbacus*) yang tingginya hingga mencapai 1-3 meter ini memiliki banyak manfaat (Prihandana dan Hendroko, 2008).

Biji dari bunga matahari ini dapat diolah menjadi sebuah minyak atau sebagai makanan ringan yang biasa disebut dengan kwaci bunga matahari. Bunganya mengandung *quercimeritrin*, *helianthoside A-B-C*, asam *oleanolat* dan asam *echinocystat*. Sedangkan di dalam bijinya mengandung beta sitosterol, prostagladin E, asam chlorogenic, asam quinat, phytin dan 3-4 benzopyrine. Biji dari bunga matahari memiliki manfaat sebagai antidisentri dan merangsang pengeluaran cairan tubuh. Selain itu ampas atau sisa dari perasan minyak biji bunga matahari juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan sebagai bahan pakan ternak yang memiliki gizi tinggi (Prihandana dan Hendroko, 2008).

b. Sifat Fisk dan Sifat Optik Minyak Bunga Matahari (*Sunflower oil*)

Minyak bunga matahari memiliki beberapa karakteristik fisik dan optik yang dapat diaplikasikan pada kehidupan yaitu memiliki indeks bias sebesar 1.495-1.510, memiliki warna kuning pucat dan

kejernihan tinggi, viskositas yang relatif rendah dan stabil pada suhu rendah hingga sedang (Prihandana dan Hendroko, 2008).

4. Kandungan Minyak Bunga Matahari dan Minyak Imersi

Tabel 1. Kandungan Minyak Bunga Matahari dan Minyak Imersi

Minyak Imersi	Minyak Bunga Matahari
Parafin Halogenasi	Asam Palmitat (Jenuh) 4-9%
Polimer Monoolefin Cair	Asam Stearat (Jenuh) 1-7%
Ester Asam Karboksilat	Asam Oleat (Tak Jenuh Tunggal) 14-40%
Hidrokarbon jenuh cair	Asam Linoleat (Tak Jenuh Ganda) 48-78%
Alkohol Alifatik Jenuh	Vitamin E dan K
Alkohol Alisiklik	Vitamin E dan K

Sumber: Toshiaki, 1987 dan Surbakti, 2011.

5. Sediaan Mikroskopis Bakteri

a. Pengertian Bakteri

Bakteri merupakan organisme yang tergolong sederhana karena hanya terdiri dari satu sel (*uniseluler*) dan tidak memiliki inti (*prokariot*). Bakteri memiliki struktur yang lebih kompleks dari virus karena memiliki DNA dan RNA serta bereplikasi dan memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks. Bakteri dapat disebut sebagai mikroba prokariotik uniseluler karena terdapat struktur mitokondria, badan golgi, tanpa membran nukleus dan bereproduksi dengan pembelahan

aseksual. Bakteri dapat berbentuk batang, bulat, silindris, spiral, melingkar ataupun berbentuk benang. Bakteri dapat berperan sebagai patogen karena dapat hidup bebas atau sebagai parasit. Bakteri dapat tersebar luas di alam seperti di tanah, di air, di lumpur maupun di atmosfer hingga ± 10 km di atas bumi (Harahap, dkk., 2021).

Bakteri berdasarkan struktur dinding selnya bakteri dapat dibedakan menjadi dua yaitu Gram negatif dan Gram positif. Untuk dapat membedakan dua jenis bakteri ini dapat dilakukan dengan pewarnaan dan kemudian diamati dibawah mikroskop. Jenis teknik pewarnaan yang digunakan yaitu pewarnaan gram yang ditemukan oleh Hans Christian Gram pada tahun 1884. Pewarnaan ini dilakukan dengan mewarnai bakteri dengan zat pewarna violet dan yodium kemudian dicuci dengan alkohol dan terakhir diwarnai dengan safranin. Apabila dihasilkan warna bakteri ungu maka bakteri tersebut dapat dikelompokkan dalam jenis bakteri Gram positif dan apabila dihasilkan warna bakteri merah maka bakteri tersebut dapat dikelompokkan dalam jenis bakteri Gram negatif (Rini dan Rochmah, 2020).

b. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1) Klasifikasi Bakteri

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Filum : *Firmicutes*

Kelas : *Bacili*

Ordo : *Bacillales*

Famili : *Staphylococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

(Soedarto, 2014).

2) Morfologi Bakteri

Staphylococcus aureus termasuk kedalam golongan bakteri Gram positif yang memiliki bentuk kokus atau bulat dan berdiameter 1 μm . Formasinya berbentuk seperti buah anggur jika diamati dibawah mikroskop. Bakteri ini tidak membentuk spora,

nonmotile, berkatalase positif dengan koagulasi positif juga. *Staphylococcus aureus* tahan terhadap panas hingga suhu 50°C, kadar garamnya tinggi dan tahan dalam keadaan kekeringan. Bakteri ini memiliki koloni yang berukuran besar dengan diameter 6-8 mm dengan warna bening. *Staphylococcus aureus* tergolong dalam bakteri anaerob fakultatif dan tumbuh pada suhu 10-42 °C dan optimal pada suhu 35-37 °C dengan pH 4,2-9,3 (Soedarto, 2014).

c. Bakteri *Escherichia coli*

1) Klasifikasi bakteri

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* sebagai berikut :

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

(Martani, 2020).

2) Morfologi bakteri

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang dapat hidup dalam pencernaan manusia maupun hewan. Bakteri ini

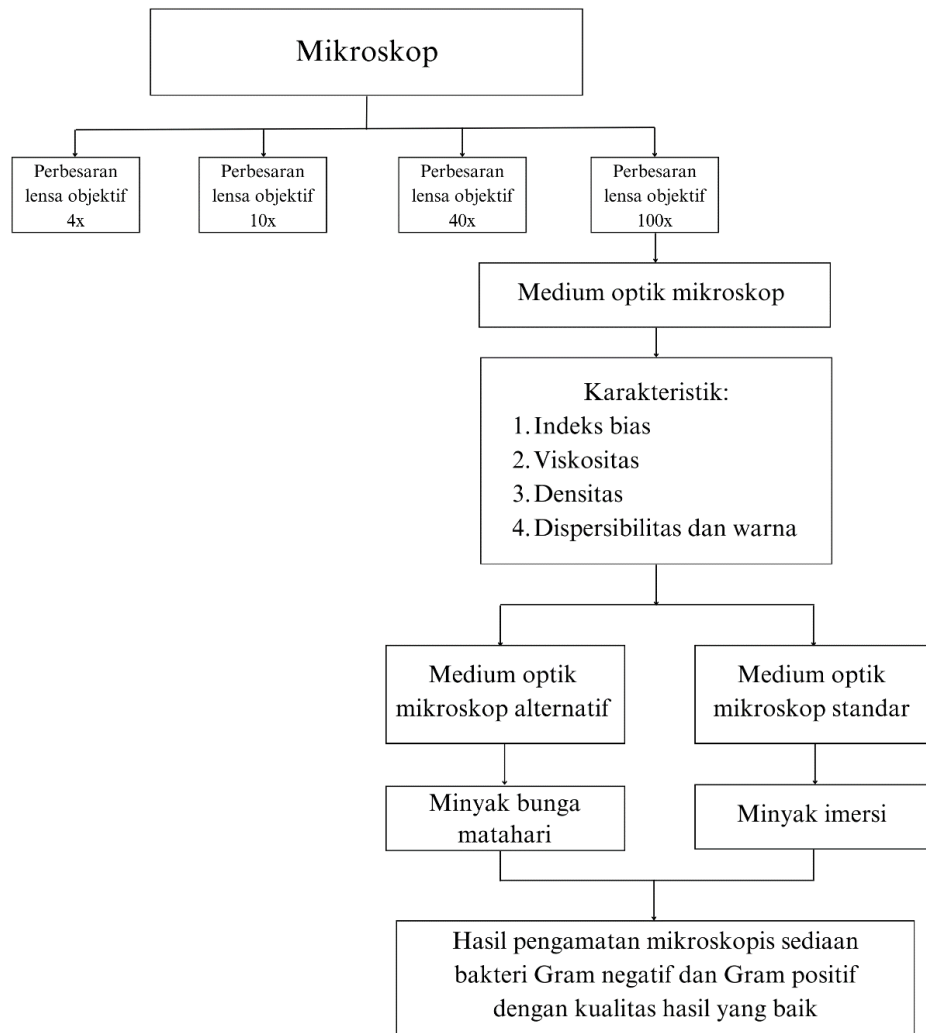
termasuk dalam bakteri anaerobic fakultatif yaitu dapat tumbuh dalam keadaan aerob maupun anaerob. *Escherichia coli* berbentuk batang pendek atau basil yang berukuran $0,4-0,7 \times 1,4 \mu\text{m}$, *motil*, tidak memiliki nukleus dan organel eksternal maupun sitoskeleton. Namun *Escherichia coli* memiliki organel eksternal yang disebut vili yang merupakan filamen tipis dan panjang. Bakteri *Escherichia coli* termasuk kedalam bakteri Gram negatif karena dari hasil pewarnaan gram didapat warna bakteri yaitu berwarna merah (Soegijanto, 2016).

d. Teknik Pewarnaan dan Pengamatan dengan Mikroskop

Pewarnaan Gram merupakan suatu metode pewarnaan bakteri untuk membedakan spesies bakteri Gram negatif dan Gram positif atau berdasarkan sifat dinding sel mereka. Bakteri Gram positif akan mempertahankan zat warna metil ungu saat pewarnaan gram dan bakteri ini akan berwarna ungu jika diamati dibawah mikroskop. Sedangkan bakteri Gram negatif tidak mempertahankan zat warna metil ungu saat pewarnaan gram dan bakteri akan berwarna merah jika diamati dibawah mikroskop. Pengamatan mikroskop dapat dilakukan dengan perbesaran kuat yaitu perbesaran dengan lensa objektif 100x dengan bantuan minyak imersi (Karmana, 2008).

B. Kerangka Teori

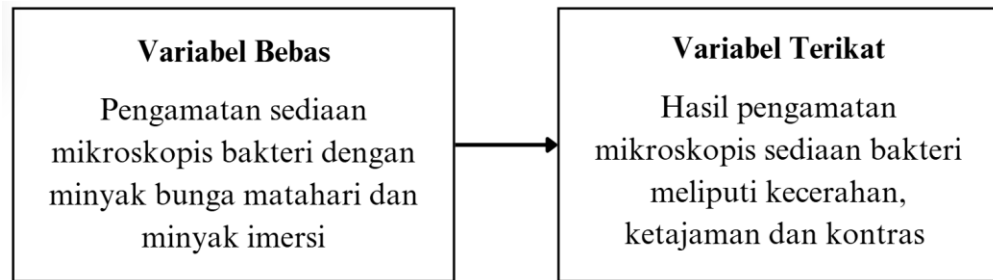
Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka teori

C. Hubungan Antar Variabel

Hubungan antar variabel penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. Hubungan Antar variabel

D. Hipotesis

Minyak bunga matahari dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi untuk pengamatan sediaan mikroskopis bakteri.