

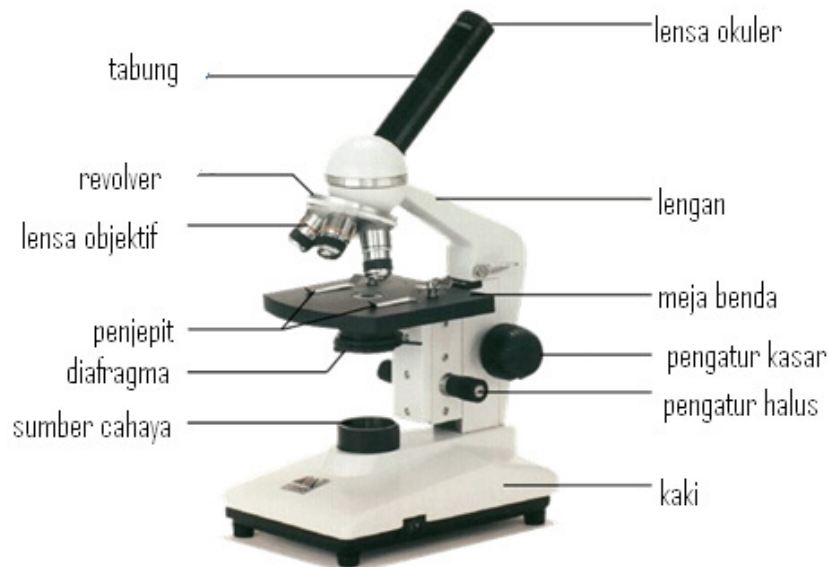
MIKROSKOP

A. PENDAHULUAN

Mikroskop merupakan salah satu alat yang penting pada kegiatan laboratorium sains, khususnya biologi. Mikroskop merupakan alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil (mikroskopis). Hal ini membantu memecahkan persoalan manusia tentang organisme yang berukuran kecil. Untuk mengetahui mikroskop maka perlu diketahui komponen mikroskop, macam mikroskop, penggunaan dan pemeliharannya.

B. MATERI

1. Komponen Mikroskop



Gambar 1. Komponen Mikroskop

a. Kaki

Kaki berfungsi menopang dan memperkokoh kedudukan mikroskop. Pada kaki melekat lengan dengan semacam engsel, pada mikroskop sederhana (*model student*).

b. Lengan

Dengan adanya engsel antara kaki dan lengan, maka lengan dapat ditegakkan atau direbahkan. Lengan dipergunakan juga untuk memegang mikroskop pada saat memindah mikroskop.

c. Cermin.

Cermin mempunyai dua sisi, sisi cermin datar dan sisi cermin cekung, berfungsi untuk memantulkan sinar dan sumber sinar. Cermin datar digunakan bila sumber sinar cukup terang, dan cermin cekung digunakan bila sumber sinar kurang. Cermin dapat lepas dan diganti dengan sumber sinar dari lampu. Pada mikroskop model baru, sudah tidak lagi dipasang cermin, karena sudah ada sumber cahaya yang terpasang pada bagian bawah (kaki).

d. Kondensor

Kondensor tersusun dari lensa gabungan yang berfungsi mengumpulkan sinar.

e. Diafragma

Diafragma berfungsi mengatur banyaknya sinar yang masuk dengan mengatur bukaan iris. Letak diafragma melekat pada diafragma di bagian bawah. Pada mikroskop sederhana hanya ada diafragma tanpa kondensor.

f. Meja preparat

Meja preparat merupakan tempat meletakkan objek (preparat) yang akan dilihat. Objek diletakkan di meja dengan dijepit dengan oleh penjepit. Dibagian tengah meja terdapat lengan untuk dilewat sinar. Pada jenis mikroskop tertentu, kedudukan meja tidak dapat dinaik atau diturunkan. Pada beberapa mikroskop, terutama model terbaru, meja preparat dapat dinaik-turunkan.

g. Tabung.

Di bagian atas tabung melekat lensa okuler, dengan perbesaran tertentu (15X, 10X, dan 15 X). Dibagian bawah tabung terdapat alat yang disebut *revolver*. Pada revolver tersebut terdapat lensa objektif.

h. Lensa obyektif

Lensa objektif bekerja dalam pembentukan bayangan pertama. Lensa ini menentukan struktur dan bagian renik yang akan terlihat pada bayangan akhir. Ciri penting lensa obyektif adalah memperbesar bayangan obyek dengan perbesaran beraneka macam sesuai dengan model dan pabrik pembuatnya, misalnya 10X, 40X,

dan 100X dan mempunyai *nilai apertura (NA)*. Nilai apertura adalah ukuran daya pisah suatu lensa obyektif yang akan menentukan daya pisah spesimen, sehingga mampu menunjukkan struktur renik yang berdekatan sebagai dua benda yang terpisah.

i. Lensa Okuler

Lensa mikroskop yang terdapat di bagian ujung atas tabung, berdekatan dengan mata pengamat. Lensa ini berfungsi untuk memperbesar bayangan yang dihasilkan oleh lensa obyektif. Perbesaran bayangan yang terbentuk berkisar antara 4 - 25 kali.

j. Pengatur Kasar dan Halus

Komponen ini letaknya pada bagian lengan dan berfungsi untuk mengatur kedudukan lensa obyektif terhadap objek yang akan dilihat. Pada mikroskop dengan tabung lurus/tegak, pengatur kasar dan halus untuk menaikturunkan tabung sekaligus lensa obyektif. Pada mikroskop dengan tabung miring, pengatur kasar dan halus untuk menaikturunkan meja preparat.

2. Macam-macam Mikroskop

Ada dua jenis mikroskop berdasarkan pada kenampakan obyek yang diamati, yaitu mikroskop dua dimensi (mikroskop cahaya) dan mikroskop tiga dimensi (mikroskop stereo). Sedangkan berdasarkan sumber cahayanya, mikroskop dibedakan menjadi mikroskop cahaya dan mikroskop elektron.

a. Mikroskop Cahaya

Mikroskop cahaya mempunyai perbesaran maksimum 1000 kali. Mikroskop mempunyai kaki yang berat dan kokoh dengan tujuan agar dapat berdiri dengan stabil. Mikroskop cahaya memiliki tiga sistem lensa, yaitu lensa obyektif, lensa okuler, dan kondensor. Lensa obyektif dan lensa okuler terletak pada kedua ujung tabung mikroskop. Lensa okuler pada mikroskop bisa berbentuk lensa tunggal (*monokuler*) atau ganda (*binokuler*). Pada ujung bawah mikroskop terdapat tempat kedudukan lensa obyektif yang bisa dipasang tiga lensa atau lebih. Di bawah tabung mikroskop terdapat meja mikroskop yang merupakan tempat preparat. Sistem lensa yang ketiga adalah kondensor. Kondensor berperan untuk menerangi obyek dan lensa-lensa mikroskop yang lain.

Pada mikroskop konvensional, sumber cahaya masih berasal dari sinar matahari yang dipantulkan dengan suatu cermin datar ataupun cekung yang terdapat dibawah kondensor. Cermin ini akan mengarahkan cahaya dari luar kedalam kondensor. Pada mikroskop modern sudah dilengkapi lampu sebagai pengganti sumber cahaya matahari.

b. Mikroskop Stereo

Mikroskop stereo merupakan jenis mikroskop yang hanya bisa digunakan untuk benda yang berukuran relatif besar. Mikroskop stereo mempunyai perbesaran 7 hingga 30 kali. Benda yang diamati dengan mikroskop ini dapat terlihat secara tiga dimensi. Komponen utama mikroskop stereo hampir sama dengan mikroskop cahaya. Lensa terdiri atas lensa okuler dan lensa obyektif. Beberapa perbedaan dengan mikroskop cahaya adalah: (1) ruang ketajaman lensa mikroskop stereo jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mikroskop cahaya sehingga kita dapat melihat bentuk tiga dimensi benda yang diamati, (2) sumber cahaya berasal dari atas sehingga obyek yang tebal dapat diamati. Perbesaran lensa okuler biasanya 10 kali, sedangkan lensa obyektif menggunakan sistem *zoom* dengan perbesaran antara 0,7 hingga 3 kali, sehingga perbesaran total obyek maksimal 30 kali. Pada bagian bawah mikroskop terdapat meja preparat. Pada daerah dekat lensa obyektif terdapat lampu yang dihubungkan dengan transformator. Pengatur fokus obyek terletak disamping tangkai mikroskop, sedangkan pengatur perbesaran terletak diatas pengatur fokus.

c. Mikroskop Elektron

Sebagai gambaran mengenai mikroskop elektron kita uraikan sedikit dalam buku ini. Mikroskop elektron mempunyai perbesaran sampai 100 ribu kali, elektron digunakan sebagai pengganti cahaya. Mikroskop elektron mempunyai dua tipe, yaitu mikroskop elektron scanning (SEM) dan mikroskop elektron transmisi (TEM). SEM digunakan untuk studi detil arsitektur permukaan sel (atau struktur renik lainnya), dan obyek diamati secara tiga dimensi. Sedangkan TEM digunakan untuk mengamati struktur detil internal sel.

3. Penggunaan Mikroskop

Hal-hal yang perlu diperhatikan bila menggunakan mikroskop

- a. Selalu membawa mikroskop dengan dua tangan.

- b. Bila menggunakan preparat basah, tabung mikroskop selalu dalam keadaan tegak, berarti meja dalam keadaan datar. Ini berlaku bagi mikroskop dg. Tabung tegak, tidak berlaku untuk mikroskop dg. Tabung miring
- c. Preparat basah harus selalu ditutup dg. Gelas penutup saat dilihat di bawah mikroskop
- d. Selalu menjaga kebersihan lensa-lensa mikroskop termasuk cermin.
- e. Bila ada bagian mikroskop yang bekerja kurang baik/hilang segera laporkan kepada laboran.
- f. Tidak dibenarkan melepas lensa-lensa mikroskop dari tempatnya.
- g. Setelah selesai menggunakan mikroskop, pasang lensa objektif dg. Perbesaran paling rendah pada kedudukan lurus ke bawah.

Bagaimana kita dapat mengamati suatu objek atau preparat dengan mikroskop?

Langkah yang dilakukan agar kita dapat mengamati suatu objek atau preparat dengan menggunakan mikroskop

- a. Pastikan meja preparat dalam keadaan datar dan lensa objektif perbesaran rendah, dipasang pada kedudukan segaris sumbu dengan lensa okuler.
- b. Melihat melalui okuler dengan satu mata (untuk mikroskop monokuler) dan dua mata (untuk mikroskop binokuler). Sesuaikan cermin agar sinar cukup tersedia atau nyalakan lampu serta sesuaikan jumlah sinar yang diperlukan. Sesuaikan lubang diafragma sehingga sinar yang diterima mata optimal (tidak terlalu terang atau redup).
- c. Jauhkan lensa objektif dari meja preparat dengan memutar pengatur kasar searah jarum jam. Letakkan preparat di bawah objektif. Dengan melihat dari samping, sesuaikan lensa objektif perbesaran rendah pada jarak kira-kira 1 cm dari preparat. Lihat lagi melalui okuler, dan naikkan meja preparat dengan pemutar kasar kemudian gunakan pengatur halus sampai preparat jelas terlihat.
- d. Lihat lagi dr. samping, dengan hati-hati putar objektif dg perbesaran yg lebih tinggi (misalnya 45x) pada kedudukannya. Perhatikan agar lensa tidak menyingung preparat, kmd lihat lagi melalui okuler dan fokuskan preparat dengan memutar pemutar halus secara perlahan ke arah berlawanan jarum jam. Sesuaikan pencahayaan.
- e. Amati preparat, apabila perlu digambar
- f. Bila pengamatan telah selesai putar revolver objektif ke perbesaran rendah, naikkan tabung atau turunkan meja, setelah itu ambil preparat dari meja preparat.

4. Pemeliharaan Mikroskop

- a. Mikroskop harus disimpan ditempat sejuk, kering, bebas debu, bebas dari uap asam-basa. Tempat penyimpanan yang sesuai adalah kotak mikroskop yang dilengkapi silica gel, yang bersifat higroskopis sehingga lingkungan mikroskop tidak lembab. Selain itu dapat pula dalam almari yang diberi lampu
- b. Bagian mikroskop non-optik dapat dibersihkan dengan kain flanel. Untuk membersihkan debu yang terselip dapat dengan kuas kecil atau kuas lensa kamera, serta alat semprot atau kuas lembut.
- c. Bersihkan kotoran, berkas jari, minyak dan lain-lain pada lensa dengan menggunakan kain lensa, tissue atau kain lembut yang dibasahi sedikit alkohol-ether atau isopropil alkohol. Jangan sekali-kali membersihkan lensa dengan saputangan atau kain
- d. Bersihkan badan mikroskop dan lengan dengan kain lembut dengan sedikit deterjen.
- e. Sisa minyak imersi pada lensa objektif dapat dibersihkan dengan xilol (xylene). Hati-hati xilol dapat merusak bahan plastik.

PREPARAT

1. Mempersiapkan Preparat Non-permanen

Untuk membuat preparat non-permanen dilakukan sebagai berikut.

- a. Buat irisan misal batang eceng gondok secara melintang atau membujur. Irisan yang dibuat haruslah tembus cahaya (jika menggunakan mikroskop cahaya). Jika akan menggunakan mikroskop stereo, irisan preparat tebal tidak menjadi masalah.
- b. Letakkan irisan tersebut pada gelas benda, kemudian tetesi objek dengan setetes air menggunakan pipet.
- c. Tutup dengan gelas penutup. Usahakan agar tidak terdapat gelembung udara pada medium. Hal ini dapat diusahakan dengan beberapa langkah berikut: pegang gelas penutup dengan posisi 45° terhadap gelas benda, sentuhkan tepi bawah gelas penutup pada permukaan medium dan perlahan-lahan rebahkan gelas penutup (dapat dengan bantuan jarum sebagai penyangga gelas penutup) sehingga gelas penutup perlahan di atas kaca obyek. Jika masih ada gelembung udara ulangi pekerjaan tersebut sampai tidak ada gelembung udara. Amati preparat yang anda buat dibawah mikroskop dengan terlebih dahulu menggunakan perbesaran lemah (10x10), kalau sudah diketahui obyek yang akan diamati kemudian memakai perbesaran kuat (10x20 atau 10x40).

2. Penyimpanan dan Pemeliharaan Preparat atau Slide Awetan

- a. Preparat atau slide sebaiknya diberi nomor di salah satu sudut labelnya.
- b. Pemeliharaan: tidak perlu memegang bagian permukaan objek dengan jari selama praktikum
- c. Untuk membersihkan preparat atau slide dengan kuas kering, jika banyak bahan perekat yang mengganggu pengamatan dapat digunakan xylol.
- d. Spesiesmen awetan tumbuhan dan hewan mikroskopik disimpan dalam kotak kayu khusus dilengkapi dengan rak-rak mini seukuran gelas objek.
- e. Penyimpanan disusun secara sejajar vertikal dan disimpan ditempat kering.
- f. Pengambilan dan penyimpanan dilakukan dengan hati-hati.
- g. Setiap spesiesmen awetan disimpan dengan dilengkapi label dan disusun secara alfabetik agar mudah penyimpanan dan pengambilannya.

Daftar Pustaka

_____. Tth. *The Compound Light Microscope*. Diambil pada tanggal 20 Februari 2008, dari www.southwestschool.org

Anonim. 2005. *Instruction Manual for Home Microscope*. Diambil pada tanggal 20 Februari 2009, dari www.homesciencetools.com.

_____. 2008. *Mikroskop dan Penggunaannya*. Diambil pada tanggal 20 Februari 2008, dari <http://hafidhamr.blogspot.com/2008/06/05/macam-macam-mikroskop/trackback>

_____. 2008. *Macam-macam Mikroskop*. Diambil pada tanggal 20 Februari 2008, dari www.microscope.com

Koesmadji Wirjosoemarto, dkk. Tth. *Teknik Laboratorium*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Kegiatan Praktikum Pengamatan Objek dengan Mikroskop

Tujuan:

1. Mampu membuat preparat non-permanen (segar)
2. Mampu menggunakan mikroskop cahaya untuk mengamati objek
3. Mampu menggunakan mikroskop stereo untuk mengamati objek

ALAT DAN BAHAN

Alat :

1. Mikroskop cahaya dan mikroskop stereo
2. Pipet
3. Silet
3. Pinset
4. Gelas obyek dan gelas penutup
5. Cawan petri

Bahan :

1. Potongan kertas berhuruf "A", "d",
2. Organisme berukuran kecil (semut, bunga rumput, dan lainnya)
3. Butir-butir pati kentang
4. Air dan larutan iodine

CARA KERJA

A Penggunaan Mikroskop Cahaya

1. Letakkan potongan kertas berhuruf "A" pada kaca obyek dan tutup dengan gelas penutup.
2. Amati dengan perbesaran lemah (10x10)
3. Amati apakah bayangan benda sama atau terbalik, dan gambarkan !
4. Sambil memandang ke dalam lensa okuler, geser preparat dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. Amati kemana bayangan bergerak?
5. Ubahlah lensa obyektif ke perbesaran yang lebih besar. Amati apakah ada perubahan luas bidang pandang?
6. Berapa diameter bidang pandang mikroskop pada obyektif lemah (mm) dan berapa pada obyektif kuat?
7. Kerjakan seperti langkah nomor 1-3 namun menggunakan potongan kertas huruf "d"

B. Mengamati Butir Pati

1. Keriklah sekerat umbi kentang dengan jarum atau ujung silet sehingga cairannya keluar.
2. Teteskan cairan tersebut pada kaca obyek, dan tutup dengan gelas penutup.
3. Amati dibawah mikroskop struktur butir-butir pati tersebut.
4. Teteskan larutan Iodine pada tepi kanan kaca penutup dan pada tepi kiri kaca penutup tempelkan kertas hisap, dengan demikian larutan iodine tersebut akan masuk kedalam preparat dan menyebar ke seluruh bagian.
5. Amati dibawah mikroskop dan gambarkan butir-butir pati tersebut.

C. Penggunaan Mikroskop Stereo

1. Tempatkan mikroskop stereo beserta transformatornya, hubungkan dengan sumber listrik.
2. Tekan tombol "on" pada transformator, perggunakan voltase yang ada pada transformator sesuai keperluan. Ingat. lampu mempunyai umur tertentu, oleh karena itu nyalakan lampu sesuai keperluan saja.
3. Letakkan spesimen pada cawan petri.
4. Amati dengan mikroskop dengan perbesaran lemah kemudian perbesaran kuat.
5. Amati dan catat pada laporan anda (jika semut: hitung jumlah kaki atau antenanya, dan jika sbunga: hitung jumlah stamen).