

PANDUAN PENGENALAN DAN PENGGUNAAN MIKROSKOP BAGI MAHASISWA DAN PENELITI PLANKTON DI LABORATORIUM

Alianto¹, Vera Sabariah¹, Tresia Sonya Tururaja²

¹Program Studi Sumberdaya Akuatik, Pascasarjana, Universitas Papua

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Papua

e-mail:a.alianto@unipa.ac.id

Abstrak

Mikroskop merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengamati organisme mikroskopis termasuk plankton yang tidak dapat dilihat dengan mata secara langsung atau secara visual. Tujuan pengabdian kepada masyarakat adalah menyediakan panduan pengenalan dan penggunaan mikroskop bagi mahasiswa dan peneliti pemula tentang plankton di laboratorium. Jenis mikroskop yang digunakan pada pengabdian masyarakat ini adalah mikroskop terbalik. Penyusunan panduan pengenalan dan penggunaan mikroskop terbalik dilakukan berdasarkan studi pustaka. Mikroskop terbalik terdiri dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler. Bagian-bagian dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler meliputi bagian optik terdiri dari lensa okuler, lensa objektif, diafragma, kondensor, dan reflektor dan bagian non optik terdiri dari revolver, tabung mikroskop, makrometer, mikrometer, meja kerja, lengan mikroskop, dan kaki mikroskop. Bagian optik dan non optik dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler secara umum memiliki fungsi yang sama. Perbedaannya hanya terletak pada bagian-bagian tertentu seperti tabung dan sendi inklinasi hanya terdapat pada mikroskop monokuler. Penggunaan dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler untuk pengamatan khususnya plankton memiliki prosedur yang dilakukan secara bertahap dengan urutan-urutan yang telah ditentukan.

Kata kunci: Mikroskop Monokuler, Mikroskop Binokuler, Mahasiswa, Peneliti

Abstract

A microscope is an auxiliary tool used to observe microscopic organisms including plankton that cannot be seen with the eye directly or visually. The purpose of community service is to provide guidance on the introduction and use of microscopes for students and beginner researchers about plankton in the laboratory. The type of microscope used in this community service is a inverted microscope. The preparation of a guide to the introduction and use of an inverted microscope was carried out based on a literature study. A inverted microscope consists of a monocular microscope and a binocular microscope. The parts of a monocular microscope and binocular microscope include the optical part consisting of an eyepiece, an objective lens, a diaphragm, a condenser, and a reflector and the non-optical part consisting of a revolver, a microscope tube, a macrometer, a micrometer, a worktable, a microscope arm, and a microscope leg. The optical and non-optical parts of a monocular microscope and a binocular microscope generally have the same function. The difference lies only in certain parts such as tubes and inclination joints are only found in monocular microscopes. The use of monocular microscopes and binocular microscopes for observation, especially plankton, has a procedure that is carried out in stages with predetermined sequences.

Keywrds: Monocular Microscope, Binocular Microscope, Student, Researcher

PENDAHULUAN

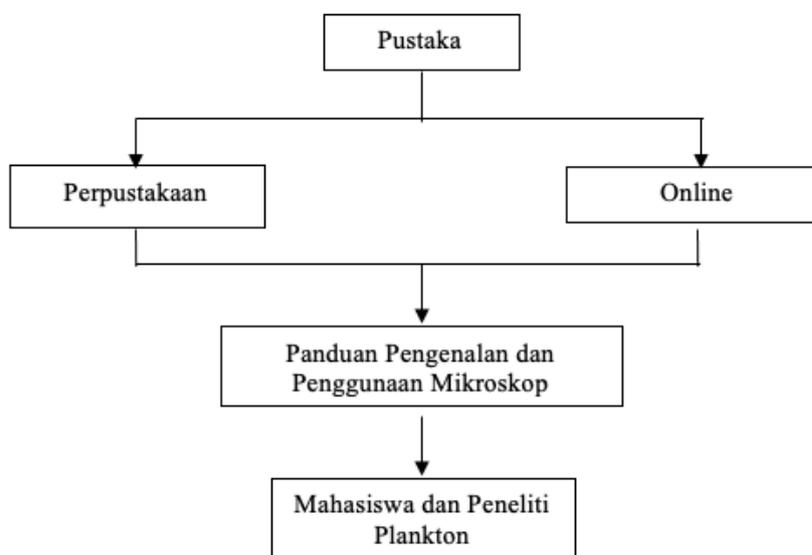
Plankton khususnya yang berada di perairan laut kepala burung pulau Papua (Putri & Musyeri, 2023; Marani et al., 2023; Marani et al., 2022) sampai teluk Cenderawasih (Alianto, 2023; Alianto & Hamuna, 2023; Alianto et al., 2018) memainkan peran penting sebagai dasar menjadikan kedua perairan menjadi daerah penangkapan ikan pelagis (Alianto et al., 2023; Alianto et al., 2016). Berdasarkan peran penting ini, beberapa dekade terakhir plankton menjadi pusat perhatian baik mahasiswa maupun peneliti lainnya yang berada di Papua khususnya Provinsi Papua Barat. Plankton sebagai salah satu organisme yang berukuran kecil atau mikroskopis yang melayang-layang di kolom air yang masih mendapatkan cahaya. Plankton sebagai organisme berukuran mikroskopis tentu mahasiswa atau peneliti pemula akan mengalami kesulitan baik pengambilan contoh air plankton secara eks situ (lapangan atau perairan) maupun identifikasinya secara in situ (laboratorium). Walaupun demikian, kesulitan secara eks situ lebih sederhana karena hanya berkaitan dengan mempersiapkan dan prosedur penggunaan alat dan bahan yang digunakan di perairan untuk pengambilan contoh air

plankton. Kesulitan secara eks situ minimal sudah dapat teratasi dengan membaca artikel yang telah dipublikasikan oleh Alianto (2024) berjudul panduan pengambilan contoh air plankton bagi mahasiswa dan peneliti pemula. Berbeda dengan kesulitan secara in situ yang lebih kompleks karena berkaitan dengan pengetahuan tentang alat-alat yang digunakan dan prosedur penggunaannya untuk identifikasi plankton di laboratorium.

Salah satu alat penting yang harus diketahui untuk digunakan dalam pelaksanaan praktikum dan penelitian mahasiswa tentang pengamatan contoh air plankton di laboratorium adalah mikroskop. Mikroskop merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengamati organisme mikroskopis termasuk plankton yang tidak dapat dilihat dengan mata secara langsung atau secara visual. Walaupun demikian, satu hal terpenting yang harus diketahui adalah tidak semua jenis mikroskop dapat digunakan untuk identifikasi contoh air plankton. Hal ini disebabkan antara mikroskop satu dengan lainnya baik jenis yang sama atau berbeda memiliki bagian-bagian atau komponen serta fungsi yang berbeda-beda. Jenis dan tipe mikroskop terus berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi untuk mendukung dalam pengamatan objek mikroskopis khususnya plankton. Walaupun demikian, setiap jenis mikroskop yang digunakan untuk praktikum dan penelitian tentang plankton di laboratorium pasti memiliki semua bagian atau komponen yang dipersyaratkan. Oleh karena itu, bagian-bagian atau komponen penting serta fungsi dan cara penggunaan mikroskop harus diketahui dengan baik. Tujuan pengabdian kepada masyarakat adalah menyediakan panduan pengenalan dan penggunaan mikroskop bagi mahasiswa dan peneliti pemula tentang plankton di laboratorium.

METODE

Alat yang digunakan pada pengabdian kepada adalah mikroskop lebih khusus mikroskop terbalik (inverted microscope). Pengenalan bagian-bagian atau komponen serta fungsi dan penggunaan termasuk perawatan mikroskop terbalik dilakukan studi pustaka. Studi Pustaka merupakan suatu usaha untuk mencari informasi yang diperlukan berdasarkan sumbernya. Berdasarkan sumbernya, informasi tentang bagian-bagian dan komponen serta fungsi maupun perawatan mikroskop termasuk dalam informasi atau data sekunder. Data atau informasi sekunder merupakan data yang diperoleh pada atau telah tersedia pada berbagai pustaka baik yang tersimpang pada perpustakaan umum maupun kantor-kantor pemerintah dan non pemerintah, internet dan lain sebagainya. Pustaka yang diperlukan merupakan semua pustaka yang mempunyai kaitan seluruh atau sebagian isinya tentang bagian-bagian dan komponen penggunaan serta fungsi mikroskop.. Alur sudi pustaka disajikan pada Gambar 1.



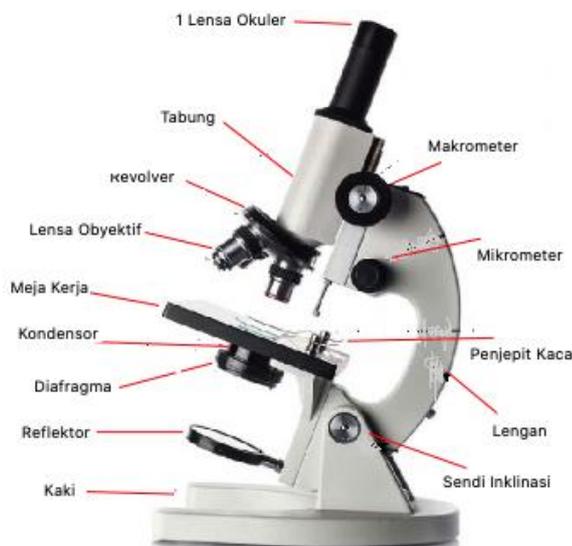
Gambar 1. Alur penyusunan panduan pengenalan dan penggunaan mikroskop

HASIL DAN PEMBAHASAN

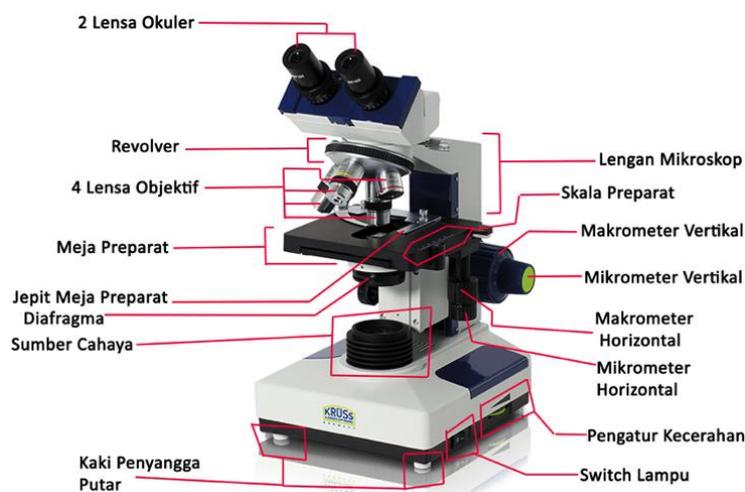
Jenis dan Bagian-Bagian atau Komponen Mikroskop

Jenis mikroskop yang dapat digunakan untuk mengamati contoh air plankton adalah mikroskop terbalik. Secara umum mikroskop terbalik tersedia dalam bentuk mikroskop monokuler (satu lensa okuler) dan mikroskop binokuler (dua lensa okuler). Gambar mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler disajikan pada Gambar 2 dan 3. Mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler memiliki

bagian-bagian atau komponen serta fungsi yang sama. Secara garis besar bagian-bagian atau komponen mikroskop baik mikroskop monokuler maupun mikroskop binokuler terbagi menjadi atas dua, yaitu bagian optik dan non-optik. Bagian optik mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler terdiri atas lensa okuler, lensa objektif, diafragma, kondensor, dan reflektor. Bagian-bagian atau komponen non-optik mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler terdiri dari revolver, tabung mikroskop, makrometer, mikrometer, meja kerja, lengan mikroskop, dan kaki mikroskop. Penjelasan dari bagian-bagian dan fungsi bagian optik dan non optik dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler sebagai berikut:



Gambar 2. Mikroskop monokuler dan bagian-bagiannya



Gambar 3. Mikroskop binokuler dan bagian-bagiannya

1. Bagian Optik Mikroskop

Bagian-bagian atau komponen optik mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler serta fungsinya dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Lensa Okuler

Lensa okuler baik pada mikroskop monokuler maupun mikroskop binokuler merupakan bagian optik mikroskop yang letaknya berada di bagian paling atas atau berada dekat dengan mata orang yang melakukan pengamatan (observer). Lensa okuler pada kedua jenis mikroskop ini berfungsi untuk memperbesar bayangan objek pengamatan (plankton) dengan membentuk bayangan yang bersifat bayangan maya dan tegak diperbesar. Kondisi ini menyebabkan bayangan maya ini dapat dilihat langsung oleh observer. Umumnya lensa okuler hanya terdiri dari satu perbesaran atau beberapa perbesaran sebagai pilihan tergantung dari bawaan mikroskop dan jenis mikroskop. Contoh beberapa perbesaran lensa okuler mikroskop terdiri dari perbesaran 5x, 10x, 12,5x dan 16x seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lensa okuler mikroskop monokuler

b. Lensa Objektif

Lensa objektif baik pada mikroskop monokuler maupun mikroskop binokuler merupakan bagian mikroskop yang letaknya berada di bawah revolver atau berada dekat dengan preparat (wadah atau tempat plankton yang akan diamati). Lensa objektif mikroskop monokuler maupun mikroskop binokuler berfungsi untuk membentuk bayangan pertama yang bersifat nyata, terbalik dan diperbesar. Lensa objektif mikroskop terdiri dari beberapa perbesaran tergantung bawaan dan jenis mikroskop. Contoh beberapa perbesaran lensa objektif mikroskop terdiri dari perbesaran 5x, 10x, 20x, 50x dan 100x seperti disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Lensa objektif mikroskop

c. Reflektor

Reflektor atau disebut juga dengan cermin pengatur pada mikroskop monokuler letaknya berada diantara diafragma dan kaki mikroskop. Reflektor berfungsi untuk memantulkan cahaya dari cermin ke preparat. Reflektor itu sendiri terbagi atas dua jenis cermin, yaitu reflektor cermin datar dan reflektor cermin cekung. Cermin datar berfungsi memantulkan cahaya apabila sumber cahaya cukup terang atau terpenuhi. Sebaliknya, cermin cekung berfungsi mengumpulkan, mencari dan mengarahkan cahaya pada preparat terutama pada kondisi cahaya kurang maksimal.

d. Diafragma

Diafragma atau dikenal juga sebagai pengatur cahaya merupakan bagian mikroskop yang letaknya di bawah kondensor pada mikroskop monokuler atau berada di bagian bawah meja preparat pada mikroskop monokuler maupun mikroskop binokuler. Diafragma berfungsi untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk mengenai preparat. Diafragma pada mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler dapat diatur dengan memutar ke kanan atau kiri oleh observer dengan maksud agar bisa memfokuskan dan menentukan jumlah cahaya yang masuk ke preparat.

e. Kondensor

Kondensor merupakan bagian mikroskop yang letaknya berada diantara meja kerja dan diafragma. Kondensor berfungsi untuk mengumpulkan cahaya yang dipantulkan oleh cermin kemudian memfokuskan cahaya tersebut sebagai penerangan ke preparat.

2. Bagian Non Optik Mikroskop

Bagian-bagian atau komponen non optik mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler serta fungsinya dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Tabung Mikroskop

Tabung mikroskop atau disebut juga sebagai tabung merupakan bagian mikroskop monokuler yang terletak di antara lensa okuler dan lensa objektif atau tabung penghubung antara lensa okuler dengan lensa objektif. Tabung pada mikroskop monokuler berfungsi untuk meneruskan cahaya dari lensa obyektif ke lensa okuler.

b. Makrometer

Makrometer atau biasa juga disebut dengan pemutar kasar pada mikroskop monokuler terletak di bagian lengan mikroskop antara lensa okuler dan lensa obyektif. Makrometer pada mikroskop monokuler berfungsi untuk memperjelas bayangan objek dengan memutar tuas pemutar ke arah atas atau bawah tabung mikroskop atau tabung secara cepat. Makrometer pada mikroskop binokuler terletak di bawah meja preparat berupa tuas pemutar dengan fitur horisontal dan vertikal. Makrometer horisontal dan vertikal berfungsi untuk memfokuskan lensa dengan memperbesar bayangan obyek yang diamati baik itu secara horisontal maupun vertikal.

c. Mikrometer

Mikrometer pada mikroskop monokuler atau disebut juga sebagai pemutar halus dengan ukuran yang lebih kecil dari makrometer. Mikrometer pada mikroskop monokuler berfungsi untuk mempertajam bayangan dengan memutar tuas pemutar secara lambat. Mikrometer pada mikroskop binokuler terletak di bawah meja preparat paralel dengan makrometer berupa tuas pemutar dengan fitur horisontal dan vertikal. Mikrometer horisontal dan vertikal berfungsi untuk memfokuskan lensa dengan memperkecil bayangan objek yang diamati baik itu secara horisontal maupun vertikal.

d. Revolver

Revolver atau disebut juga dengan pemutar lensa pada mikroskop monokuler terletak menempel tepat di bawah tabung. Revolver sebagai tuas penyangga tempat menempelnya lensa obyektif baik pada mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler. Revolver pada kedua jenis mikroskop ini berfungsi untuk mengatur pembesaran lensa objektif untuk mempermudah pengaturan perbesaran sesuai yang diinginkan oleh resorver atau mengganti perbesaran lensa obyektif dengan perbesaran yang diinginkan.

e. Meja Mikroskop

Meja mikroskop atau disebut juga dengan meja kerja merupakan tempat menempelnya kondensator dan diafragma. Meja kerja berfungsi sebagai alas dan tempat untuk meletakkan preparat.

f. Penjepit Preparat

Penjepit preparat atau biasa juga disebut dengan klip terletak di atas meja kerja. Penjepit preparat berfungsi untuk menjepit preparat agar tidak mudah bergeser selama proses pengamatan.

g. Lengan Mikroskop

Lengan mikroskop merupakan rangka atau tiang yang menghubungkan atau penyambung antara bagian-bagian optik dengan non optik sehingga menjadi satu kesatuan. Lengan mikroskop berfungsi sebagai pegangan ketika mikroskop akan dipindahkan atau dibawa menuju ke tempat lain.

h. Kaki Mikroskop

Kaki mikroskop merupakan bagian dari mikroskop yang berfungsi sebagai penyangga atau penopang mikroskop. Mikroskop yang diletakkan pada bidang yang tidak datar, maka kaki mikroskop membuat posisi mikroskop tetap stabil tanpa khawatir akan terjatuh atau terbalik posisinya.

i. Sendi Inklinasi

Sendi inklinasi pada mikroskop monokuler merupakan bagian dari mikroskop yang biasa disebut juga dengan pengatur sudut. Sendi inklinasi berfungsi sebagai pengatur derajat kemiringan atau sudut tegak mikroskop yang diperlukan observer untuk mengamati objek di dalam preparat.

j. Switch Lampu

Switch lampu atau biasa juga disebut dengan tuas lampu pada mikroskop monokuler maupun mikroskop binokuler merupakan panel untuk menyalakan dan mematikan bola lampu yang bersumber dari listrik. Bola lampu ini berfungsi sebagai sumber cahaya bagi mikroskop.

k. Pengatur Kecerahan

Pengatur kecerahan pada mikroskop binokuler merupakan sebuah potensiometer yang dihubungkan ke bola lampu pada mikroskop. Pengatur kecerahan pada mikroskop ini berfungsi untuk mengatur kecerahan cahaya yang dihasilkan untuk mengamati objek. Tuas pengatur kecerahan berhubungan dengan diafragma untuk memfokuskan cahaya pada objek yang diamati.

Penggunaan Mikroskop

1. Cara penggunaan mikroskop monokuler sebagai berikut:

- a. Keluarkan mikroskop dari tempatnya atau lemari dengan cara tangan kanan memegang lengan mikroskop dan tangan kiri memegang atau telapak tangan kiri diletakkan di bawah alas kaki untuk menopang mikroskop.
 - b. Letakkan mikroskop dengan perlahan-lahan atau pelan-pelan di atas meja yang rata.
 - c. Letakkan preparat di atas meja kerja mikroskop dan jepit dengan tuas penjepit dengan hati-hati serta menekan tuas bagian belakang penjepit untuk membukanya.
 - d. Atur dan pastikan dengan mengganti perbesaran lensa okuler sesuai dengan yang diinginkan.
 - e. Atur dan pastikan dengan mengganti perbesaran lensa obyektif sesuai dengan yang diinginkan dengan memutar revolver.
 - f. Cara yang tepat menggunakan mikroskop monokuler adalah dengan melihat melalui lensa okuler dengan satu mata dengan tetap membuka mata satunya atau lainnya (ini membantu menghindari ketegangan mata), namun tidak apa-apa jika tetap menutup mata satunya.
 - g. Atur posisi sudut tabung dengan memutar sendi inklinasi sesuai yang diinginkan.
 - h. Atur posisi reflektor bila menggunakan cahaya matahari sebagai sumber cahaya dan nyalakan bola lampu bila menggunakan energi listrik sebagai sumber cahaya.
 - i. Atur bukaan diafragma untuk mengatur jumlah cahaya.
 - j. Geser dan maju mundurkan dengan memutar secara perlahan makrometer dan mikrometer sampai observer melihat objek yang diamati dengan fokus (jelas).
2. Cara penggunaan mikroskop binokuler sebagai berikut:
- a. Colokkan atau tancapkan colokan kabel mikroskop dengan sumber listrik.
 - b. Tekan tombol ON pada switch lampu untuk menyalakan bola lampu dan cahaya lampu dapat diperbesar dan diperkecil dengan menggeser pengatur cahaya pada mikroskop.
 - c. Geser tuas diafragma dari posisi MIN ke MAX untuk memperoleh cahaya yang terang dan objek pengamatan terlihat lebih jelas.
 - d. Jangan lupa untuk letakkan preparat pada meja kerja sama seperti mikroskop monokuler.
 - e. Atur dan pastikan perbesaran yang digunakan dengan menyesuaikan perbesaran lensa okuler dan lensa obyektif dengan memutar fitur pemutar makrometer dan mikrometer mikroskop
 - f. Atur dan pastikan dengan mengganti perbesaran lensa okuler sesuai dengan yang diinginkan.
 - g. Atur dan pastikan dengan mengganti perbesaran lensa obyektif sesuai dengan yang diinginkan dengan memutar revolver
 - h. Bila objek tampak kabur karena penambahan dan pengurangan perbesaran yang digunakan, maka objek kabur dapat diperjelas dengan cara menggeser mikrometer horizontal dan vertical ke arah kanan atau kiri.
 - i. Sebaiknya jangan gunakan makrometer vertikal dan horisonntal ketika memperjelas objek, penggunaan makrometer vertikal dan horisonntal dengan menambah perbesaran akan mengakibatkan pecahnya preparat yang sedang diamati.

Perawatan Mikroskop

Cara perawatan mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler sebagai berikut:

- a. Bila pengamatan sudah selesai, maka segera kembalikan posisi lensa okuler pada perbesaran semula ke perbesaran 40x (4x x 10x).
- b. Turunkan meja kerja pada posisi semula dengan cara menggeser makrometer pada mikroskop.
- c. Lepaskan preparat dari meja kerja.
- d. Ubah tuas diafragma ke posisi MIN, lalu matikan lampu mikroskop.
- e. Untuk mematikan mikroskop dengan menekan tombol OFF.
- f. Turunkan kondensor pada mikroskop monokuler.
- g. Mengelap lensa okuler menggunakan tisu lensa (tisu khusus pembersih lensa).
- h. Bersihkan meja kerja menggunakan tisu biasa.
- i. Badan atau komponen optik dan non optik mikroskop lainnya dapat dibersihkan dengan menggunakan kain lembut dengan sedikit pemberian deterjen.
- j. Lepaskan kabel dari sumber listrik.
- k. Lipat kembali kabel dan taruh ke tempat semula.
- l. Kembalikan dan simpan mikroskop pada tempat (lemari) semula.

SIMPULAN

Mikroskop terbalik terdiri dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler. Bagian-bagian dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler meliputi bagian optik terdiri dari lensa okuler, lensa objektif, diafragma, kondensor, dan reflektor dan bagian non optik terdiri dari revolver, tabung mikroskop, makrometer, mikrometer, meja kerja, lengan mikroskop, dan kaki mikroskop. Bagian

optik dan non optik dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler secara umum memiliki fungsi yang sama. Perbedaannya hanya terletak pada bagian-bagian tertentu seperti tabung dan sendi inklinasi yang hanya terdapat pada mikroskop monokuler. Penggunaan dari mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler untuk pengamatan khususnya plankton memiliki prosedur secara bertahap dengan urutan-urutan yang telah ditentukan.

SARAN

Mahasiswa dan peneliti pemula tentang plankton perlu mengetahui terlebih dahulu jenis, bagian-bagian dan fungsi serta penggunaan mikroskop sebelum digunakan baik untuk praktikum maupun penelitian di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Alianto. (2024). Menyediakan panduan pengambilan dan penanganan contoh air plankton bagi mahasiswa dan peneliti pemula. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 2(4), 376–386.
- Alianto, A., Hendri, H., & Suhaemi, S. (2023). Desain dan cara nelayan membuat rumpon: Studi kasus di Pulau Buaya, Distrik Sorong Kepulauan, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. *Marine Kreatif*, 7(2), 85-96.
- Alianto. (2023). Menyediakan informasi prakiraan lokasi potensi dan penangkapan ikan selama musim barat di perairan Teluk Cenderawasih. *Nusantara Hasana Journal*, 3(2), 96–106.
- Alianto, A., & Hamuna, B. (2020). Spatial-Temporal Variability of Chlorophyll-a Concentration in Cenderawasih Bay and Surrounding Waters. *Journal of Applied Geospatial Information*, 4(2), 343-349.
- Alianto, A., Henri, H., & Suhaemi, S. (2018). Kelimpahan dan kelompok fitoplankton di perairan luar Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 683-697.
- Alianto, S., FIE, H., & Suhaemi, G. T., Awak, NV, & Rumbewas, HSR (2016). Sebaran klorofil-a di daerah fishing ground ikan pelagis besar perairan kepala burung Pulau Papua. In *Prosiding seminar nasional tahunan XIII hasil penelitian perikanan dan kelautan. Jilid II Manajemen Sumberdaya Perikanan*, Universitas Gadjah Mada. pp: PI-11.
- Bagian-bagian mikroskop yang penting dan perlu anda ketahui. (2019, Mei). PT. Andaru Persada Mandiri. Diunduh dari: <https://andarupm.co.id/bagian-bagian-mikroskop/> tanggal 21 November 2024
- Cara menggunakan mikroskop yang baik dan benar, beserta bagian-bagiannya. (2020, Januari). Merdeka.com. Diunduh dari <https://www.merdeka.com/sumut/cara-menggunakan-mikroskop-yang-baik-dan-benar-beserta-bagian-bagiannya-kln.html#:~:text=Cara%20yang%20tepat%20untuk%20menggunakan,kaca%20lensa%20dengan%20jari%20Anda.?page=2&page=3> tanggal 9 Desember 2024
- Detech, A. (2024). Bagian-bagian mikroskop. Diunduh dari: <https://www.detech.co.id/bagian-bagian-mikroskop/> tanggal 21 November 2024
- Lensa obyektif. (2024, Desember). Wavelength Opto-Electronic. Diunduh dari: <https://wavelength-oe.com/id/objective-lenses/> tanggal 22 November 2024
- Lensa okuler mikroskop monokuler. (2024, Desember). ROFA Laboratorium Centre. Diunduh dari: <https://www.tokopedia.com/rofalaboratorium/lensa-okuler-ocular-lens-eyepiece-lensa-mikroskop-monokuler-10x-6ad22> tanggal 10 Desember 2024
- Marani, A. R., Sabariah, V., Tururaja, T. S., Manaf, M., & Dody, S. (2023). Zooplankton sebagai bioindikator lingkungan perairan: studi kasus perairan Teluk Doreri Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 5(1), 83-90.
- Marani, A. R., Alianto, A., Sabariah, V., Manaf, M., Tururaja, T. S., & Dody, S. (2022). Zooplankton di perairan Teluk Doreri, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(2), 189-196.
- Mengenal mikroskop binokuler. (2023, Februari). Sumber Aneka Karya Abadi. Diunduh dari: <https://www.saka.co.id/news-detail/mengenal-mikroskop-binokuler> tanggal 22 November 2024
- Putri, S. W., & Musyeri, P. (2023). Jenis dan kelimpahan plankton di Pantai Dosa, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Nusantara Hasana Journal*, 2(12), 1-12.