

PELATIHAN PENGGUNAAN MIKROSKOP BINOKULER DAN TRINOKULER PADA SISWA SMA DI KOTA BATAM

Anggia Azizah¹, Khoirul Anwar², Alif Rahman Habibi³, Mona Fathia⁴, Witri Winanda⁵,
Azizul Berlyansah⁶

^{1,2,3,4,5}) Program Studi Biologi, Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Internasional Batam

⁶) Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Internasional Batam

e-mail: anggia.azizah@uib.ac.id

Abstrak

Keterampilan laboratorium merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran biologi karena mendukung pemahaman konsep melalui pengalaman langsung. Kegiatan praktikum membantu siswa mengembangkan kemampuan observasi, berpikir kritis, dan ketertarikan terhadap sains. Permasalahan rendahnya literasi sains terutama biologi serta keterbatasan fasilitas laboratorium menyebabkan siswa jarang berinteraksi dengan alat-alat laboratorium terutama mikroskop. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa SMA di kota Batam dalam penggunaan mikroskop binokuler dan trinokuler melalui pelatihan praktik langsung. Kegiatan meliputi sosialisasi tentang ilmu biologi, program studi biologi, pengenalan bagian dan fungsi mikroskop serta praktik pengamatan preparat jaringan otot manusia dan fungi mikroskopis yang diambil dari tempe dan roti berjamur. Pelatihan ini dilakukan secara interaktif dan partisipatif. Hasil menunjukkan peningkatan antusiasme, pemahaman, dan kemampuan siswa dalam menggunakan mikroskop. Kegiatan ini efektif meningkatkan ketertarikan dan minat siswa SMA terhadap ilmu biologi serta upaya mengaplikasikan pembelajaran teoritis. Pelatihan ini juga sebagai langkah awal yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai program berkelanjutan dalam membangun literasi mikroskopi dan minat siswa SMA terhadap ilmu biologi.

Kata kunci: Keterampilan Laboratorium, Mikroskop, Pengabdian Masyarakat, Praktikum Biologi, Siswa SMA.

Abstract

Laboratory skills are essential in biology education as they support conceptual understanding through hands-on experiences. Practical activities help students develop observation skills, critical thinking, and interest in science. However, low scientific literacy especially in biology combined with limited laboratory facilities, often results in students having minimal interaction with laboratory tools, particularly microscopes. This community service activity aimed to enhance the understanding and skills of high school students in Batam in using binocular and trinocular microscopes through direct practical training. The program included a general introduction to biology major and biology study program, an explanation of microscope parts and functions, and practical sessions to observe human muscle tissue prepare and microscopic fungi obtained from tempeh and moldy bread. The training was conducted in an interactive and participatory method. The results showed increased student enthusiasm, understanding, and ability to use microscopes. This activity effectively stimulated students' interest in biology and bridged the gap between theory and practice. It also serves as a promising first step toward a sustainable program in building microscopy literacy and fostering students' interest in biology.

Keywords: Laboratory Skills, Microscope, Community Service, Biology Practicum, High School Students

PENDAHULUAN

Kemampuan mengoperasikan alat laboratorium dasar seperti mikroskop merupakan salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah. Namun, berdasarkan observasi di beberapa SMA di Kota Batam, sebagian besar siswa belum familiar dengan teknik penggunaan mikroskop binokuler dan trinokuler. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya fasilitas, waktu praktik yang terbatas, serta pendekatan pembelajaran yang masih bersifat teoritis. Praktik langsung dengan mikroskop dapat menjadi sarana yang sangat efektif untuk menumbuhkan minat siswa terhadap ilmu biologi dan keterlibatan siswa dalam praktikum mikroskopi secara langsung dapat meningkatkan minat belajar (Rosyida et al. 2024). Selain itu, keterampilan mikroskopi juga menjadi

bagian dari literasi sains yang penting untuk menunjang pemahaman siswa terhadap dunia mikroorganisme, struktur sel, dan konsep dasar biologi lainnya (Munarti et al. 2024). Dengan demikian, perlu adanya upaya pendampingan secara langsung dalam bentuk pelatihan untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik di lapangan. Salah satu bentuk nyata dari upaya tersebut adalah kegiatan pengabdian masyarakat yang menjangkau sekolah-sekolah sebagai mitra. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan siswa, tetapi juga mempererat hubungan antara perguruan tinggi dan masyarakat sekitar. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan penggunaan mikroskop menjadi sangat relevan dalam konteks peningkatan kualitas pendidikan biologi di tingkat SMA.

Isu rendahnya literasi sains di kalangan pelajar Indonesia masih menjadi perhatian utama, termasuk di wilayah perkotaan seperti Batam. Pengalaman empiris dan studi literatur menunjukkan bahwa praktik mikroskopi secara langsung memiliki kontribusi besar dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan observasi ilmiah (Restudila et al. 2025). Namun, di banyak sekolah, kegiatan praktikum masih belum optimal karena keterbatasan sumber daya manusia dan alat penunjang. Selain itu, siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi yang bersifat abstrak karena tidak dapat diamati secara langsung. Dalam konteks ini, pelatihan penggunaan mikroskop tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis, tetapi juga berpotensi menumbuhkan ketertarikan terhadap biologi sebagai disiplin ilmu (Kurniawan, Siswati, and Savira 2021). Disamping itu pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa hingga dua kali lipat dibandingkan pembelajaran konvensional (Mursali et al. 2023). Penguatan aspek praktikum melalui pelatihan mikroskop menjadi bagian penting dari pengembangan pendidikan sains di sekolah.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan penggunaan mikroskop binokuler dan trinokuler kepada siswa SMA di Kota Batam. Pelatihan ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan teknis siswa dalam menggunakan mikroskop serta menumbuhkan ketertarikan mereka terhadap ilmu biologi. Kegiatan dilakukan dengan pendekatan praktik langsung dan interaktif sehingga siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk memperkenalkan jenis mikroskop yang lebih canggih dan jarang tersedia di sekolah, yaitu mikroskop trinokuler. Melalui pelatihan ini siswa akan memiliki pengalaman langsung yang menyenangkan dan memotivasi mereka untuk mendalami ilmu sains khususnya biologi lebih jauh. Kegiatan ini juga menjadi upaya konkret Program Studi Biologi Universitas Internasional Batam dalam menjalin kemitraan dengan sekolah dan mendukung penguatan pembelajaran biologi.

METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pelatihan yang disertai dengan sosialisasi dan demonstrasi langsung, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman serta keterampilan praktis siswa dalam menggunakan mikroskop binokuler dan trinokuler. Secara keseluruhan tahapan metode yang dilakukan dalam pengabdian ini yaitu:

1. Identifikasi sasaran pengabdian

Sasaran sosialisasi dan pelatihan ini Adalah siswa-siswa sekolah menengah atas di beberapa SMA negeri maupun swasta di Kota Batam seperti SMAN 1 Batam, SMA S Yehonala Batam, SMA S Imanuel Batam, SMA Kristen Basic, SMAN 3 Batam, dan SMA S Ananda Batam. Satu sesi kegiatan terdiri atas 30 siswa yang dibimbing oleh 5 orang dosen dan laboran Biologi.

2. Penyusunan materi dan konsep kegiatan

Konsep kegiatan dibuat secara interaktif dalam bentuk materi powerpoint, visual gambar, video, tutorial penggunaan alat mikroskop, *hands on* secara langsung setiap siswa dengan preparat yang sudah disediakan, diskusi antara siswa dan dosen, serta quiz berhadiah.

3. Pelaksanaan kegiatan

Kegiatan berlangsung selama bulan Juli hingga Agustus 2025. Lokasi kegiatan berada di laboratorium histologi Universitas Internasional Batam. Instruktur kegiatan terdiri dari dosen biologi yang berpengalaman di bidang mikroskopi.

- a. Sosialisasi diawali dengan pengenalan ilmu biologi secara umum serta pengenalan Program Studi Biologi Universitas Internasional Batam sebagai institusi pendidikan tinggi yang memiliki konsentrasi riset dalam bidang biologi. Sosialisasi ini bertujuan untuk membangun minat dan pemahaman siswa terhadap ruang lingkup biologi sebagai ilmu dasar yang penting dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari maupun lingkup akademik.

- b. Kegiatan dilanjutkan dengan pengenalan mikroskop binokuler dan trinokuler, baik secara teoritis maupun visual. Siswa dikenalkan pada bagian-bagian mikroskop, termasuk lensa okuler, lensa objektif, revolver, kondensor, dan bagian lainnya serta fungsi-fungsi dari masing-masing bagian. Materi disampaikan menggunakan secara peragaan langsung alat mikroskop agar siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep dasar mikroskopi.
- c. Selanjutnya adalah tutorial penggunaan mikroskop binokuler dan trinokuler. Kegiatan ini dilakukan dengan metode demonstrasi dan praktik langsung. Praktik pengamatan dilakukan terhadap dua jenis preparat, yaitu preparat awetan berupa jaringan otot manusia, dan preparat basah berupa *Rhizopus oryzae* (diambil dari sampel tempe) serta *Aspergillus spp.* (diambil dari sampel roti berjamur).

4. Umpan balik dan evaluasi

Setelah melakukan *hands on* dan diskusi, siswa diberikan quiz dan penghargaan hadiah sebagai umpan balik. Selain itu dosen juga berdiskusi dengan siswa maupun guru pembimbing sekolah untuk melakukan evaluasi dan saran untuk pengabdian yang bisa diterapkan selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dimulai dengan sosialisasi mengenai pentingnya ilmu biologi dalam kehidupan sehari-hari dan prospek karier lulusan program studi Biologi. Antusiasme peserta terlihat sejak awal kegiatan, ditandai dengan banyaknya pertanyaan yang diajukan mengenai bidang biologi dan peluang kerja setelah lulus. Para siswa tampak aktif terlibat dalam diskusi mengenai aplikasi biologi di bidang kesehatan, lingkungan, pangan dan bioteknologi. Pengenalan mengenai Program Studi Biologi Universitas Internasional Batam juga mendapat respon positif dari siswa dan guru. Beberapa siswa menyatakan minat untuk mengetahui lebih lanjut terkait perkuliahan di bidang biologi. Penggunaan mikroskop menjadi salah satu ketrampilan dasar yang harus dimiliki seorang ahli biologi. Lulusan biologi dengan ketrampilan yang mumpuni akan berguna di dunia industri, akademik, maupun sosial masyarakat (Habibi et al. 2025). Secara umum kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini berjalan lancar dan meningkatkan ketertarikan siswa terhadap bidang biologi.

Sesi pengenalan alat dilanjutkan dengan pemaparan bentuk, bagian, dan fungsi mikroskop binokuler serta trinokuler secara langsung di laboratorium histologi. Siswa diberikan kesempatan untuk memegang dan mengamati langsung bagian-bagian mikroskop. Penjelasan dilakukan secara bertahap, dimulai dari bagian mekanik hingga optik, dengan menggunakan mikroskop nyata sebagai media peraga. Pengenalan alat secara langsung memiliki dampak signifikan terhadap pemahaman siswa terhadap teknologi laboratorium (Mursali et al. 2023). Sebagian besar siswa mengaku baru pertama kali melihat mikroskop trinokuler secara langsung, dan menyatakan ketertarikan mereka untuk mempelajarinya lebih lanjut. Kegiatan ini menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik yang sering kali menjadi kendala dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah. Kegiatan ini memperkaya pengalaman belajar mereka secara visual dan praktis (El Avi et al. 2024).

Selanjutnya, siswa diarahkan untuk mengikuti tutorial penggunaan mikroskop binokuler dan trinokuler yang dipandu langsung oleh dosen Prodi Biologi. Pada sesi ini, siswa mengamati preparat awetan jaringan otot manusia dan preparat basah berupa jamur mikroskopis dari tempe dan roti berjamur. Para siswa secara bergiliran mengatur fokus dan diafragma mikroskop, serta mengemukakan pengamatannya pada dosen biologi. Penggunaan preparat yang relevan dengan kehidupan sehari-hari seperti tempe dan roti memperkuat koneksi antara ilmu biologi dengan budaya lokal. Pendekatan kontekstual berbasis budaya lokal dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan retensi pengetahuan dan sikap ilmiah. Respon siswa sangat positif, ditunjukkan dengan rasa ingin tahu mereka terhadap bentuk morfologi jamur dan struktur sel otot. Banyak siswa menyatakan bahwa mereka baru mengetahui bahwa makanan sehari-hari seperti tempe dapat digunakan untuk belajar mikroskopis. Kegiatan ini juga membantu meningkatkan keterampilan ilmiah siswa (Manurung et al. 2025).



Gambar 1. Demonstrasi tutorial pengamatan fungi mikro dengan mikroskop trinokuler dan siswa melakukan *hands on* pengamatan menggunakan mikroskop binokuler didampingi dosen biologi.

Gambar 1 menunjukkan siswa yang sedang mengamati preparat dengan mikroskop binokuler di laboratorium serta fokus saat mengatur lensa dan mengamati preparat. Dalam pembelajaran berbasis laboratorium, interaksi langsung dengan alat dapat membentuk keterampilan abad 21 seperti *critical thinking* dan *problem solving*. Para guru pendamping menyatakan bahwa kegiatan seperti ini sangat membantu meningkatkan pemahaman siswa, dan meningkatkan daya tarik mereka dalam mendalami ilmu biologi khususnya dalam aspek praktik. Keberhasilan kegiatan ini menunjukkan pentingnya kolaborasi antara institusi pendidikan tinggi dan sekolah. Sinergi antar jenjang pendidikan mampu meningkatkan mutu pembelajaran sains di tingkat menengah.



Gambar 2. Dosen menunjukkan preparat awetan jaringan otot manusia melalui mikroskop trinokuler pada siswa dan diskusi interaktif siswa bersama dosen biologi.

Gambar 2 menunjukkan interaksi dosen dengan siswa SMA saat membimbing tutorial penggunaan mikroskop trinokuler untuk mengamati preparat jaringan otot manusia, serta pendampingan langsung dosen biologi ketika siswa mencoba *hands on* pengamatan spora jamur tempe. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa sosialisasi dan praktik langsung dalam pengenalan mikroskop sangat efektif dalam membangun pemahaman siswa. Hal ini sesuai dengan studi Fitriani et al. (31, 32, 33) yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium secara langsung lebih efektif dibanding pembelajaran hanya berbasis teori. Ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berdampak pada siswa, tetapi juga pada guru sebagai agen pendidikan. Selain itu, kegiatan ini membangun semangat kolaboratif antara sekolah dan perguruan tinggi. Kolaborasi sangat penting dalam mendorong pengembangan sains yang aplikatif. Kegiatan ini juga memberi peluang untuk dilanjutkan dalam bentuk pelatihan lanjutan bagi siswa maupun guru di masa mendatang. Hasil kegiatan juga memperlihatkan bahwa siswa lebih tertarik pada praktik langsung dibanding ceramah semata. Hal ini dapat menjadi pertimbangan dalam merancang kurikulum yang lebih aplikatif di sekolah. Tim pengabdian juga mencatat bahwa pendekatan yang digunakan dapat dikembangkan untuk topik biologi lainnya. Dengan meningkatnya keterlibatan siswa dan guru, maka program ini dapat direplikasi di sekolah lain. Kegiatan ini telah menunjukkan bahwa sinergi pendidikan tinggi dengan sekolah sangat penting dalam memperkuat pemahaman biologi yang kontekstual dan aplikatif.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berupa pelatihan penggunaan mikroskop binokuler dan trinokuler terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan ketertarikan siswa SMA di Kota Batam terhadap ilmu Biologi. Melalui pendekatan yang bersifat praktis dan interaktif,

siswa mampu mengenali bentuk, bagian, dan fungsi dari masing-masing jenis mikroskop, serta memperoleh pengalaman langsung dalam mengamati preparat biologis seperti jaringan otot manusia dan fungi mikroskopis. Pelatihan ini tidak hanya memperkenalkan teknologi dasar laboratorium, tetapi juga menumbuhkan minat eksploratif dan rasa ingin tahu siswa. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil menjembatani kesenjangan antara teori yang didapatkan di kelas dengan praktik nyata yang dibutuhkan untuk memahami Biologi secara menyeluruh. Selain itu, kegiatan ini turut menjadi sarana promosi yang efektif terhadap keberadaan Program Studi Biologi Universitas Internasional Batam. Pelatihan ini dapat dijadikan model atau rujukan untuk kegiatan serupa di sekolah-sekolah lain dengan keterbatasan fasilitas laboratorium.

SARAN

Pengabdian lebih lanjut, disarankan agar pelatihan mikroskop ini dikembangkan dengan menambahkan pendekatan kuantitatif, seperti pre-test dan post-test, untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa secara terukur. Selain itu, penelitian mendatang dapat memperluas cakupan pelatihan dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan memperpanjang durasi kegiatan, agar dampaknya dapat dievaluasi secara longitudinal. Pengembangan modul pelatihan berbasis digital atau interaktif juga dapat menjadi opsi untuk menjangkau siswa di wilayah terpencil atau dengan keterbatasan fasilitas laboratorium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada humas Universitas Internasional Batam, SMA Kota Batam dan berbagai pihak lainnya yang turut terlibat dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- El Avi, Salsabilla, Alfhiya Nurrahmah, Elisa Herawati, Shanti Listyawati, and Tetri Widiyani. 2024. Kolaborasi Prodi Biologi FMIPA UNS dalam Perkuatan Kompetensi IPA bagi Siswa Smp Djama'atul Ichwan, Surakarta. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)* 7.
- Habibi, Alif Rahman, Khoirul Anwar, Anggia Azizah, Mona Fathia, Witri Winanda, and Azizul Berlyansah. 2025. Peran Sarjana Biologi dalam Dunia Kerja Baik dalam Industry Maupun di Lembaga Pemerintah. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat* 3(3):225–30.
- Kurniawan, Aditya, Bea Hana Siswati, and Nadyatul Ilma Indah Savira. 2021. Motivasi Siswa Terhadap Kegiatan Praktikum Pembuatan Preparat Apusan Darah Tingkat SMA di Kabupaten Jember, Indonesia. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi* 6(2):44–49.
- Manurung, Hetty, Ratna Kusuma, Dwi Susanto, Samsurianto Samsurianto, and Muhammad Fauzi Arif. 2025. Pelatihan Teknik Penggunaan, Pengenalan Mikroskop dan Pengamatan Sel bagi Guru-Guru dan Siswa/i Di SMP Negeri 5 Samarinda. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 5(1):47–56.
- Munarti, Munarti, Desti Herawati, Surti Kurniasih, and Solihat Rahmawati. 2024. Pendampingan Kegiatan Praktikum Biologi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Surau Islamic Homeschooling. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 8(4):3511–19.
- Mursali, Saidil, Sumarjan Sumarjan, Sri Nopita Primawati, Siti Nurhidayati, Laras Firdaus, Ahmad Aris Arifin, Saifudin Sapina, and Vera Puspita Dewi. 2023. Literasi Mikroskop Mahasiswa Pendidikan Biologi: Pelatihan Penggunaan Mikroskop untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan. *Nuras: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(4):133–42.
- Restudila, Eby, Muhyiatul Fadilah, Ganda Hijrah Selaras, and Suci Fajrina. 2025. Analisis Hubungan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan* 3(4):631–38.
- Rosyida, Azima, Aida Putri Nabila, Almira Bhanurasmi, Ayu Sholikah Inggil Pambekti, Dhia Zalfa Pritaraida, and Lili Pandan Sari. 2024. Meningkatkan Minat Sains di Era Digitalisasi Melalui Kegiatan Interaktif bagi Siswa SMP Djama'atul Ichwan Surakarta. *Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara* 1(6):9806–21.