

Peningkatan Kualitas dan Kemampuan Pelayanan Praktikum Mikrobiologi Bagi Guru SMA di Kota Jayapura

Daniel Lantang^{1*}, Ester Rampa², Herlina Menufandu¹, Elisabeth Payung Allo³,
Herlando Sinaga²

¹Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

²Program Studi Analisis Kesehatan, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura Papua, Indonesia

³Program Studi Kehutanan Universitas Ottow Geisler Papua, Indonesia

*) Korespondensi:

PS. Biologi, FMIPA Universitas
Cenderawasih, Kampus UNCEN
Waena. Jl. Kamp Wolker, Uncen
Waena Jayapura, Papua. 99331.
Email: d_lantang@yahoo.co.id

Diterima: 05 November 2023
Disetujui: 20 Desember 2023
Dipublikasi: 28 Desember 2023

Sitasi:

Lantang, D., Rampa, E., Menufandu,
H., Allo, E.P., Sinaga, H. 2023.
Peningkatan Kualitas dan
Kemampuan Pelayanan Praktikum
Mikrobiologi Bagi Guru SMA di Kota
Jayapura. *Bakti Hayati, Jurnal
Pengabdian Indonesia*. 2(2): 69–75.

Abstract

Along with the advancement of science in the health sector, biology teachers in high school must understand microbiology, especially have the ability to provide practicum to students so that students have the ability in the field of microbiology. The low understanding of students about microbiology subjects is due to the absence of microbiology practicum in high school. This service is carried out by giving a pre test, skills training and mentoring to teachers so that their knowledge increases. From the results of the service, it is known that knowledge and skills of the teachers increased and already understood and understood the microbiology practicum instruments.

Keyword: training; microbiology practice; increase knowledge; teacher.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu ilmu yang berlandaskan eksperimen. Pembelajaran IPA di sekolah diperlukan kegiatan pembelajaran yang membekali peserta didik dengan kemampuan bereksperimen melalui kegiatan laboratorium (Malik dkk., 2019). Dewasa ini masih banyak sekolah-sekolah di Indonesia yang belum melakukan kegiatan laboratorium, karena itu diperlukan upaya untuk memprakarsai pengadaan pelaksanaan laboratorium serta pengelolannya. Dalam pendidikan IPA kegiatan praktikum di laboratorium merupakan bagian integral dari pembelajaran. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan laboratorium untuk

mencapai tujuan pendidikan IPA (Agustina, 2018; Malik dkk., 2019).

Rustaman (1995) mengemukakan empat alasan penting kegiatan praktikum IPA, yaitu: praktikum membangkitkan motivasi rasa ingin tahu, mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah dalam bereksperimen dan praktikum memberi pembuktian terhadap teori.

Salah satu mata pelajaran yang sulit dilakukan kegiatan praktikum di SMA adalah materi mikroorganisme yang dipelajari dalam mikrobiologi yang teorinya diperoleh para siswa kelas X. Materi mikroorganisme di dalam kurikulum 2013 meliputi jamur (fungi), bakteri, dan virus. Mengingat pentingnya mikrobiologi dipahami secara baik oleh para

guru-guru biologi untuk diajarkan kepada para siswanya karena mikrobiologi merupakan langkah awal dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam rekayasa genetika, terapi gen, dan budidaya tanaman, pengendalian hama dan penyakit mikrobiologi selalu berperan di dalamnya (Widyastuti, 2017).

Praktikum juga memuat aspek afektif, misalnya minat dan kreativitas. Kreativitas yang dimaksud meliputi ciri kognitif (aptitude) dan ciri non kognitif (nonaptitude) dari kreativitas itu sendiri (Munandar, 1999). Seperti yang dikemukakan oleh Cendrawati (2000) bahwa ciri-ciri non kognitif sama pentingnya dengan ciri-ciri kognitif. Kepribadian dan sikap kreatif, serta motivasi belajar siswa pada kegiatan praktikum yang merupakan ciri non kognitif (nonaptitude) kreativitas diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan pengembangan kemampuan siswa. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, maka para guru biologi di SMA harus memahami ilmu mikrobiologi, utamanya mempunyai kemampuan memberikan praktikum kepada para siswanya agar para siswa mempunyai kemampuan dan skill dalam bidang ilmu mikrobiologi.

Selanjutnya, di jenjang lebih tinggi, rendahnya pemahaman mahasiswa tentang mata pelajaran mikrobiologi dikarenakan tidak dilakukannya praktikum mikrobiologi di SMA. Kendala ini selalu dihadapi oleh para dosen pada perguruan tinggi di Papua yaitu mahasiswa tidak mengerti bahkan tidak mengetahui apa itu mikrobiologi, bahkan mereka belum pernah melihat jamur (fungi) dan bakteri. Hal ini karena umumnya guru-guru biologi belum melakukan praktikum mata pelajaran mikrobiologi utamanya pengenalan jamur dan bakteri. Kendala-kendala yang dihadapi oleh para guru-guru adalah tidak mempunyai skill/keterampilan saat masih dalam bangku kuliah tentang praktikum mikrobiologi, kendala berikutnya adalah selalu mengharapakan sarana dan prasarana yang mendukung terlaksananya praktikum mikrobiologi, kendala lainnya tidak tersedianya laboratorium IPA di SMA.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dalam mendukung serta meningkatkan pengetahuan kemampuan guru-guru biologi yang terdapat di SMA PGRI Waena, SMA YPP Katolik Teruna Bakti Waena dan SMA Negeri I Abepura, maka dipandang perlu dilakukan pengenalan instrument, pengenalan media, pembuatan media, isolasi mikroba, pengamatan mikroba khususnya bakteri dan jamur.

METODE KEGIATAN

Waktu Pelaksanaan dan Peserta Kegiatan

Kegiatan pembekalan dan pelatihan ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2023 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura. Para Guru peserta kegiatan sebanyak 9 orang yang berasal dari beberapa SMA, antara lain: SMA PGRI Heram 3 peserta, SMA katolik Teruna Bakti 2 peserta dan SMA Negeri 1 Abepura 4 peserta.

Pelaksanaan Kegiatan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah:

1. Konsep Perancangan

Kegiatan pelatihan ini dirancang dengan kombinasi antara teori dan praktik di laboratorium. Teori diberikan untuk menyegarkan kembali materi mikrobiologi secara umum. Kegiatan praktik diberikan untuk memberikan gambaran yang terkait dengan teori dan kegiatan-kegiatan praktikum yang dapat dilakukan secara sederhana di tingkat Sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA).

Sebelum dilakukan pemberian materi, dilakukan pretest terlebih dahulu untuk memngukur seberapa besar pengalaman para guru dalam memberikan materi praktikum kepada siswa di setiap sekolah masing-masing.

2. Ceramah/Seminar

Teori yang terkait prinsip dasar pertumbuhan mikroorganisme baik fungi maupun bakteri diberikan dengan cara presentasi(ceramah). Banyak prinsip dasar pertumbuhan mikroorganisme dengan gambar



Gambar 1. Peserta mengikuti pemberian teori mikrobiologi.



Gambar 2. Peserta mendapatkan penguatan aktivitas praktikum di laboratorium.

yang mempermudah pemahaman para guru yang diberikan selama 3 sesi pelajaran.

3. Pengenalan dan Pelaksanaan Praktikum

Kegiatan praktik mikrobiologi, dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih. Praktikum mikrobiologi dilakukan dengan beberapa materi terkait isolasi bakteri, fungi, perkembangbiakannya dengan media kultur, dan identifikasi sederhana.

4. Evaluasi

Setelah dilakukan kegiatan, evaluasi dilakukan untuk memberikan tanggapan terkait keberhasilan kegiatan ini. Evaluasi dilakukan dengan memberikan post-test sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan ini, sebelum peserta melaksanakan praktikum secara langsung, terlebih dahulu dilakukan pre tes guna mengetahui pengetahuan peserta tentang materi praktikum mikrobiologi. Setelah dilakukan pre test, dilanjutkan dengan pencerahan mengenai materi atau topik topik yang akan di praktikumkan (Gambar 1). Adapun materi tersebut adalah pengenalan alat, cara penggunaan serta pemeliharannya, jenis-jenis medium dan cara pembuatan medium (Gambar 2), isolasi mikroba dari lingkungan, kulit dan mulut, pengamatan morfologi koloni bakteri melalui pewarnaan negatif sederhana, dan pewarnaan gram. Setelah itu diamati secara langsung bagaimana pemahaman dan skill peserta praktikum mikrobiologi.

Sebelum peserta melaksanakan praktikum, terlebih dahulu dilakukan pretest guna mengetahui pengetahuan peserta tentang materi praktikum mikrobiologi. Setelah dilakukan pretest, dilanjutkan dengan pencerahan mengenai materi atau topik topik yang akan di praktikumkan. Adapun materi tersebut adalah pengenalan alat, cara penggunaan serta pemeliharannya, jenis-jenis medium dan cara pembuatan medium, isolasi mikroba dari lingkungan, kulit dan mulut, pengamatan morfologi koloni bakteri, melalui pewarnaan negatif sederhana dan pewarnaan gram.

Guru dikatakan memiliki kompetensi di bidangnya apabila memiliki kemampuan secara pengetahuan, keterampilan dan sikap. Boyatzis (2008) menyatakan bahwa "*a competency defined as capability or ability*" yang berarti kemampuan atau kecakapan. Diperjelas oleh Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan Inovasi Pembelajaran Berbasis Karakter dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN 555 Mission bahwa "*competency is a combination of knowledge, skill, and attitude*". Pernyataan tersebut mengandung makna bahwa kompetensi merupakan kombinasi antara pengetahuan, keterampilan dan sikap. Sedangkan Lynn dan Nixon (1995) menjelaskan "*competencies may range from recall and*

understanding of fact and concepts, to advanced motor skill, to teaching behaviors, and professional values". Artinya kompetensi terdiri dari pengalaman dan pemahaman tentang fakta dan konsep, peningkatan keahlian, pengajaran perilaku dan sikap. Dapat disimpulkan bahwa kompetensi merupakan kemampuan keahlian pada bidang tertentu yang diperoleh berdasarkan pengalaman yang dapat diwujudkan berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap (Nurtanto, 2016).

Pengetahuan para guru biologi IPA di SMA yang menjadi mitra dalam kegiatan ini menunjukkan 78% sudah pernah melakukan praktikum mikrobiologi semasa jadi mahasiswa dengan materi pengamatan morfologi jamur dan bakteri, lalu 67,7% pernah menggunakan alat-alat yang digunakan di laboratorium mikrobiologi, 78% pernah melakukan pengamatan morfologi koloni jamur dan bakteri. Namun sebanyak 100% peserta belum pernah melakukan pewarnaan negatif pada bakteri, 22% belum pernah melakukan pewarnaan sederhana pada bakteri, 78% belum pernah melakukan pewarnaan gram pada bakteri dan

56% belum pernah membuat media agar bagi tempat tumbuhnya bakteri dan jamur (Tabel 1).

Jawaban pre test seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 nampak bahwa pengetahuan tentang praktikum mikrobiologi hanya diperoleh saat masih dibangku kuliah, dan umumnya sudah lupa atau tidak mengingat lagi. Juga para mitra berasal dari perguruan tinggi yang berbeda-beda yaitu dari keguruan, dari pertanian, bahkan program studi peternakan. Adapun waktu mereka melakukan praktikum umumnya dengan menggunakan preparat awetan yang bisa secara langsung diamati di bawah mikroskop, kecuali yang berasal dari FKIP mengamati bakteri hanya dengan pewarnaan sederhana yaitu dengan menggunakan *methylen blue*.

Setelah responden mendapatkan materi yang berkaitan dengan materi praktikum, maka semua responden sudah dapat mengenali peralatan yang digunakan serta pemeliharaannya. Semua responden sudah terampil menimbang dan membuat media, serta cara mensterilkannya, cara menuangnya ke dalam cawan petri bahkan sudah terampil dalam

Tabel 1. Hasil pretest peserta kegiatan training.

No	Pertanyaan	Evaluasi pretest (%)	
		Ya/ Pernah	Belum pernah
1.	Apakah pernah melakukan praktikum mikrobiologi semasa jadi mahasiswa dengan materi pengamatan morfologi jamur dan bakteri?	78	22
2.	Apakah pernah menggunakan alat-alat yang digunakan di laboratorium mikrobiologi?	66,7	33,3
3.	Apakah pernah melakukan pengamatan morfologi koloni jamur dan bakteri?	78	22
4.	Apakah pernah mengamati morfologi koloni jamur dan bakteri?	78	22
5.	Apakah pernah melakukan pewarnaan negatif pada bakteri?	0	100
6.	Apakah anda pernah melakukan pewarnaan sederhana pada bakteri?	78	22
7.	Apakah anda pernah melakukan pewarnaan gram pada bakteri?	22	78
8.	Apakah anda pernah melihat dan membuat media agar ?	44	56



Gambar 3. Peserta membuat dan menuangkan media pertumbuhan mikroorganisme.



Gambar 4. Peserta melakukan pewarnaan Gram.

menanam mikrobia ke dalam media agar. Responden juga sudah dapat melihat secara visual morfologi koloni jamur dan bakteri, serta secara mikroskopis morfologi bakteri dan jamur. Selain itu responden juga sudah dapat melakukan secara langsung pewarnaan negatif, pewarnaan sederhana, dan pewarnaan gram pada bakteri.

Meskipun materi mikrobiologi dipelajari di kurikulum nasional tetapi para guru-guru merasa kesulitan untuk melaksanakan praktikum mikrobiologi di SMA, dari SMA IPA di SMA PGRI Heram, SMA Katolik Teruna Bakti dan SMA Negeri 1 Abepura selama ini belum pernah melaksanakan praktikum mikrobiologi. Menurut jawaban para guru-guru yang mengikuti pelatihan karena tidak mempunyai bahan-bahan untuk praktikum, utamanya biakan mikroba misalnya biakan bakteri dan jamur serta media untuk mengkultur mikrobia.

Faktor yang menunjang kegiatan praktikum materi pengamatan mikroskopis bukan hanya dari mikroskop dan alat serta bahan, melainkan tersedianya biakan bakteri ataupun kultur mikroba yang dapat dijadikan sebagai objek pengamatan. Maka dari itu guru belum dapat melaksanakan kegiatan praktikum pengamatan bakteri. Hal tersebut disebabkan karena tidak tersedianya media untuk praktikum berupa kultur mikroba. Dalam pelaksanaannya upaya peningkatan pendidikan biologi tidak lepas dari kegiatan di laboratorium, namun selain SDM, sarana dan prasarana juga menjadi hal yang sangat penting salah satunya yaitu kultur mikroba (Panjaitan dkk., 2023). Kurangnya keterampilan dan pengetahuan membuat kultur mikroba, maka tim pengabdian menggunakan bahan dan metode yang lebih sederhana, dalam mengajarkan pada guru teknik pembuatan media agar dan pewarnaan gram pada bakteri.

Keterampilan membuat kultur mikroba serta preparat (Gambar 3; Gambar 4) adalah pengalaman berharga yang diperoleh para guru dan siswa di sekolah saat bekerja di laboratorium pada pelajaran biologi. Selain itu keterampilan pengamatan menggunakan mikroskop akan terasah. Kegiatan pengabdian ini memiliki relevansi dengan kebutuhan guru saat mengajar di laboratorium. Selain penguasaan materi, guru biologi juga harus mampu mengelola laboratorium (Munkashi dkk., 2018).

Apabila ditelusuri lebih lanjut, ketiga sekolah tersebut sebenarnya telah mempunyai laboratorium yang cukup mendukung. Di

antaranya untuk dilakukannya praktikum mikrobiologi dibutuhkan adanya mikroskop. Beberapa sekolah telah memiliki mikroskop cahaya, punya objek glass dan deglas, lampu spritus serta *methilen blue*.

Mikroskop adalah instrumen yang biasa digunakan di laboratorium sains. Mikroskop berguna untuk memvisualisasikan objek yang sangat kecil seperti sel, mikroorganisme, dan memberikan gambar yang kontras, yang diperbesar. Oleh karena itu, mikroskop memiliki lensa untuk pembesaran, yang masing-masing memiliki kemampuan pembesaran sendiri. Tergantung pada jenis lensa, mikroskop akan memperbesar spesimen sesuai dengan kekuatan fokusnya.

Meskipun ketiga SMA tersebut dengan peralatan yang dimiliki dapat melakukan praktikum mikrobiologi untuk pengamatan morfologi bakteri dan jamur, namun tidak dilaksanakan. Hal ini disebabkan karena kemampuan (*skill*) yang dimiliki para guru karena umumnya menyatakan sudah lupa. Kegiatan praktikum yang dilaksanakan di SMA umumnya dengan menggunakan preparat awetan yang disediakan oleh Depdikbud melalui kabupaten dan kota namun preparat awetan hanya terbatas pada preparat hewan dan tumbuhan, sedangkan bakteri dan jamur tidak tersedia.

Pada dasarnya, setelah terlaksananya praktikum IPA khususnya biologi yang mempelajari keragaman mikroorganisme termasuk jamur dan bakteri, maka para mitra atau guru yang telah mengikuti pelatihan ini tidak mengalami lagi kendala atau hambatan dalam memberikan praktikum khususnya di bidang mikrobiologi. Terselenggaranya praktikum biologi termasuk mikrobiologi di SMA IPA, maka para siswa sudah dapat melihat secara langsung objek yang dipelajari melalui teori tentang bagaimana bentuk morfologi dari bakteri maupun jamur, sehingga jika melangkah melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi dalam bidang eksakta yang berhubungan dengan mata kuliah mikrobiologi para mahasiswa tidak mengalami lagi kesulitan.

KESIMPULAN

Hasil kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa para guru sudah mengerti dan paham terkait instrumen praktikum mikrobiologi. Para guru merasa sudah mulai segar kembali dalam melaksanakan kegiatan praktikum, yang nantinya bisa membagikan ilmu yang dimiliki kepada murid-murid di SMA asal mereka. Berdasarkan hal tersebut, maka pengabdian masyarakat ini dapat dijadikan salah satu alternatif edukasi untuk terus meningkatkan pengetahuan guru SMA yang nantinya akan berdampak pula pada pengetahuan siswa SMA terkait aktivitas praktikum mikrobiologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Uncen, yang telah memberikan dukungan melalui dana PNPB tahun anggaran 2023, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Kepada Kepala Sekolah SMA PGRI Heram, SMA Katolik Teruna Bakti, dan SMA Negeri 1 Abepura, atas ijin dan dukungan penuh kepada para guru sehingga dapat mengikuti kegiatan ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M. 2018. Peran laboratorium ilmu pengetahuan alam (IPA) dalam pembelajaran IPA Madrasah Ibtidaiyah (MI) / Sekolah Dasar (SD). *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*. 10(1): 1–10.
- Boyatzis, R.E. 2008. Competencies in the 21st century. *Journal of Management Development*. 27(1): 5–12.
- Cendrawati. 2000. Kepribadian kreatif dan kemampuan melakukan elaborasi terhadap konsep-konsep sistem reproduksi Anthophyta. [Tesis] Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta.

- Malik, A., H. Aliah, dan S. Susanti. 2019. Peran praktikum dalam pembelajaran IPA. LPPM UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Munandar, S.C.U. 1999. Mengembangkan bakat dan kreativitas anak sekolah. Grasindo. Jakarta.
- Munkashi, G.A., B. Yolida, dan A. Achmad. 2017. Analisis pelaksanaan praktikum dan permasalahannya pada materi organisasi kehidupan di SMP. *Jurnal Universitas Lampung*. 1: 1–67.
- Nurtanto, M. 2016. Mengembangkan kompetensi profesionalisme guru dalam menyiapkan pembelajaran yang bermutu. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan Inovasi Pembelajaran Berbasis Karakter dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN. UNS Surakarta. Hal: 553–665.
- Panjaitan, D., V.W. Wardhana, R. Hadi, F. Tsuraya, dan F.G. Naibaho. 2023. Pelatihan karakterisasi morfologi bakteri dan fungi sebagai pengayaan praktikum biologi bagi guru sekolah menengah atas. *JMM, Jurnal Masyarakat Mandiri*. 7(1): 556–565.
- Rustaman, N. 1995. Peranan praktikum dalam pendidikan biologi. Makalah untuk Pelatihan Laboratorium dan Teknisi MIPA LPTK. Proyek PS2PT. Dirjen Dikti Depdikbud, Jakarta.
- Widyastuti, D.A. 2017. Terapi gen: Dari bioteknologi untuk kesehatan. *Jurnal Al-Kauniyah*. 10(1): 49–62.