

Manajemen Laboratorium FMIPA UNP dalam Mendukung Pembelajaran Praktikum Mahasiswa

Nazwa Nur Anisa^{1*}, Putri Sri Rahayu², Randi S Febrian³, Silvetrelli Ririn Sitohang⁴

¹²³⁴ Administrasi Pendidikan, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Dikirim pada tanggal 23 Desember 2025
Direvisi pada tanggal 25 Desember 2025
Diterima pada tanggal 27 Desember 2025
Terbit online pada tanggal 31 Januari 2026

Kata kunci:

Manajemen Laboratorium, Praktikum Kimia, Inventaris, Keselamatan Kerja, Pendidikan Tinggi



This is an open access article under the CC BY license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Laboratory of Educational Administration Departemen Universitas Negeri Padang

ABSTRAK

Laboratorium kimia merupakan sarana utama dalam pembelajaran sains di perguruan tinggi karena berfungsi sebagai tempat mahasiswa mengintegrasikan teori dengan praktik secara langsung. Pengelolaan laboratorium yang baik sangat diperlukan untuk menjamin efektivitas pembelajaran praktikum, keselamatan kerja, serta optimalisasi pemanfaatan sarana dan prasarana. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam sistem pengelolaan Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang (UNP) berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Laboratorium Kimia FMIPA UNP telah menerapkan sistem manajemen laboratorium yang terstruktur, meliputi perencanaan kegiatan praktikum, pengelolaan inventaris alat dan bahan, penerapan standar operasional prosedur (SOP), serta keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang didukung oleh koordinasi antara kepala laboratorium, dosen, penanggung jawab, dan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP). Namun demikian, masih ditemukan beberapa kendala, seperti keterbatasan jumlah tenaga PLP, keterbatasan instrumen laboratorium modern, serta tingginya volume praktikum mahasiswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa meskipun sistem pengelolaan laboratorium telah berjalan dengan baik, diperlukan pengembangan sumber daya manusia dan sarana prasarana secara berkelanjutan guna meningkatkan mutu layanan laboratorium.

Penulis Korespondensi:

Nazwa Nur Anisa

Email: nazwanuranisa500@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan sarana pembelajaran yang memiliki peran strategis dalam pendidikan sains, khususnya pada bidang kimia di perguruan tinggi. Melalui kegiatan laboratorium, mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep teoretis, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktikum, kemampuan berpikir kritis, serta sikap ilmiah yang diperlukan dalam dunia akademik dan profesional. Hofstein dan Lunetta (2004) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium mampu meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan proses sains, dan motivasi belajar mahasiswa secara signifikan. Oleh karena itu, keberadaan laboratorium yang dikelola secara baik dan profesional menjadi kebutuhan mendasar dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi.

Dalam konteks pendidikan tinggi, laboratorium kimia memiliki karakteristik yang lebih kompleks dibandingkan laboratorium pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Laboratorium kimia di perguruan

tinggi tidak hanya digunakan untuk kegiatan praktikum mahasiswa, tetapi juga dimanfaatkan untuk penelitian dosen dan mahasiswa, pengembangan inovasi, serta pengabdian kepada masyarakat. Menurut Arikunto (2016), laboratorium pendidikan tinggi harus mampu menjalankan fungsi tridarma perguruan tinggi secara seimbang agar dapat memberikan kontribusi maksimal terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan kualitas lulusan.

Kompleksitas fungsi tersebut menuntut adanya sistem manajemen laboratorium yang terstruktur dan berkelanjutan. Manajemen laboratorium mencakup perencanaan kegiatan, pengorganisasian sumber daya manusia, pengelolaan sarana dan prasarana, pelaksanaan praktikum, serta pengawasan dan evaluasi kegiatan laboratorium (Djohar, 2017). Tanpa sistem manajemen yang baik, kegiatan laboratorium berpotensi mengalami berbagai permasalahan, seperti keterlambatan praktikum, kerusakan alat, pemborosan bahan kimia, hingga risiko kecelakaan kerja yang dapat membahayakan keselamatan pengguna laboratorium.

Aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi perhatian utama dalam pengelolaan laboratorium kimia. Laboratorium kimia melibatkan penggunaan bahan berbahaya, reaksi kimia, serta peralatan dengan tingkat risiko tinggi. Depdiknas (2008) menegaskan bahwa penerapan K3 merupakan komponen wajib dalam pengelolaan laboratorium pendidikan guna meminimalkan risiko kecelakaan dan menciptakan lingkungan belajar yang aman. Selain itu, pengelolaan limbah kimia yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar (Putri, 2022). Oleh karena itu, sistem manajemen laboratorium harus mengintegrasikan aspek keselamatan, kesehatan, dan perlindungan lingkungan secara menyeluruh.

Selain aspek keselamatan, pengelolaan sumber daya manusia juga menjadi faktor penentu keberhasilan manajemen laboratorium. Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) memiliki peran penting dalam operasional laboratorium, mulai dari persiapan praktikum hingga pemeliharaan alat dan bahan. Anitah (2018) menyatakan bahwa kompetensi dan kecukupan tenaga laboratorium sangat memengaruhi kualitas layanan praktikum. Keterbatasan jumlah PLP sering kali menjadi kendala dalam pelaksanaan praktikum dengan jumlah mahasiswa yang besar, sehingga berdampak pada efektivitas pengelolaan laboratorium.

Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang (FMIPA UNP) merupakan salah satu laboratorium pendidikan yang memiliki tingkat aktivitas tinggi. Laboratorium ini melayani berbagai mata kuliah praktikum dari beberapa program studi serta mendukung kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Laboratorium Kimia FMIPA UNP terdiri atas beberapa unit laboratorium dengan spesialisasi yang berbeda, sehingga memerlukan sistem pengelolaan yang terkoordinasi dan adaptif terhadap kebutuhan akademik yang terus berkembang.

Meskipun Laboratorium Kimia FMIPA UNP telah beroperasi secara aktif dan berkelanjutan, evaluasi terhadap sistem manajemennya tetap diperlukan. Evaluasi ini penting untuk mengetahui sejauh mana pengelolaan laboratorium telah berjalan sesuai dengan standar manajemen laboratorium pendidikan dan untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam pelaksanaannya. Wibowo (2019) menyatakan bahwa evaluasi manajemen merupakan langkah penting dalam meningkatkan kinerja organisasi, termasuk laboratorium pendidikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara komprehensif sistem manajemen Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang. Fokus kajian meliputi struktur organisasi, perencanaan praktikum, pengelolaan inventaris alat dan bahan, penerapan standar operasional prosedur (SOP), keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta tantangan dan upaya pengembangan laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi bagi pengelola laboratorium dalam meningkatkan kualitas layanan praktikum serta menjadi referensi bagi institusi pendidikan tinggi lainnya dalam mengelola laboratorium kimia secara efektif dan berkelanjutan.

Jenis Artikel

Artikel ini merupakan artikel asli hasil penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian dilakukan untuk memperoleh gambaran yang mendalam mengenai sistem manajemen Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, yang meliputi aspek perencanaan kegiatan praktikum, pengelolaan sumber daya manusia, pengelolaan inventaris alat dan bahan, penerapan standar operasional prosedur (SOP), serta keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Data penelitian diperoleh melalui teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi, sehingga hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi akademik sebagai bahan evaluasi dan pengembangan pengelolaan laboratorium pendidikan tinggi.



Gambar 1. Dokumentasi bersama salah satu Kepala Labor



Gambar 2. Prosedur Masuk Lab Penelitian



Gambar 3. Tata Tertib dan SOP



Gambar 4. Melakukan pembersihan alat pasca praktikum

2. KAJIAN TEORI

Manajemen laboratorium merupakan salah satu komponen penting dalam penyelenggaraan pendidikan sains di perguruan tinggi. Laboratorium tidak hanya berfungsi sebagai sarana pendukung pembelajaran, tetapi juga sebagai pusat pengembangan keterampilan ilmiah, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Menurut Arikunto (2016), manajemen laboratorium adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan terhadap seluruh sumber daya laboratorium agar dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mencapai tujuan pendidikan. Pengelolaan laboratorium yang baik akan menciptakan lingkungan belajar yang efektif, aman, dan kondusif bagi mahasiswa.

Dalam konteks pendidikan tinggi, laboratorium kimia memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena melibatkan penggunaan bahan kimia berbahaya, peralatan berisiko tinggi, serta aktivitas praktikum dengan intensitas penggunaan yang tinggi. Djohar (2017) menyatakan bahwa pengelolaan laboratorium pendidikan harus didukung oleh struktur organisasi yang jelas, pembagian tugas yang terdefinisi, serta koordinasi yang baik antara kepala laboratorium, tenaga laboratorium, dan dosen pengampu praktikum. Struktur organisasi yang efektif memungkinkan setiap unsur menjalankan perannya secara optimal sehingga kegiatan laboratorium dapat berjalan secara sistematis dan terkontrol.

Aspek perencanaan menjadi fondasi utama dalam manajemen laboratorium. Perencanaan meliputi penyusunan jadwal praktikum, perencanaan kebutuhan alat dan bahan, serta penganggaran operasional laboratorium. Wibowo (2019) menegaskan bahwa perencanaan yang matang akan meminimalkan risiko keterlambatan kegiatan, pemborosan sumber daya, serta konflik penggunaan fasilitas. Dalam laboratorium pendidikan, perencanaan yang baik juga berperan dalam menjamin kesesuaian antara kegiatan praktikum dengan kurikulum dan capaian pembelajaran mahasiswa.

Pengelolaan sarana dan prasarana, khususnya inventaris alat dan bahan kimia, merupakan aspek krusial dalam manajemen laboratorium. Rohman (2020) menyatakan bahwa sistem inventaris yang tertib dan terbarui secara berkala dapat meningkatkan efisiensi penggunaan fasilitas serta memperpanjang umur

pakai peralatan laboratorium. Pengelolaan bahan kimia juga harus memperhatikan klasifikasi, pelabelan, dan penyimpanan sesuai dengan sifat dan tingkat bahayanya. UNESCO (2015) menekankan bahwa penyimpanan dan penggunaan bahan kimia yang tidak sesuai standar dapat meningkatkan risiko kecelakaan dan pencemaran lingkungan.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi prinsip utama dalam pengelolaan laboratorium kimia. Laboratorium kimia memiliki potensi bahaya yang tinggi, seperti paparan zat beracun, reaksi eksotermis, dan penggunaan alat bertekanan tinggi. Depdiknas (2008) menegaskan bahwa penerapan K3 di laboratorium pendidikan mencakup penggunaan alat pelindung diri, penyediaan fasilitas keselamatan, penerapan SOP, serta edukasi keselamatan bagi pengguna laboratorium. Penerapan K3 yang konsisten tidak hanya melindungi mahasiswa dan tenaga laboratorium, tetapi juga menciptakan budaya keselamatan dalam lingkungan akademik.

Selain aspek keselamatan, pengelolaan limbah kimia merupakan indikator penting profesionalisme laboratorium pendidikan. Putri (2022) menjelaskan bahwa limbah kimia harus dikelola secara sistematis melalui pemisahan, penyimpanan sementara, dan penanganan oleh pihak berizin untuk mencegah dampak negatif terhadap lingkungan. Penerapan prinsip green chemistry dalam kegiatan praktikum juga menjadi pendekatan yang semakin relevan dalam pengelolaan laboratorium modern.

Sumber daya manusia, khususnya Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP), memegang peranan strategis dalam keberhasilan manajemen laboratorium. Anitah (2018) menyatakan bahwa kompetensi, jumlah, dan beban kerja tenaga laboratorium sangat memengaruhi kualitas layanan praktikum. Keterbatasan tenaga laboratorium sering kali menjadi kendala utama dalam pengelolaan laboratorium pendidikan tinggi, terutama ketika jumlah mahasiswa dan intensitas kegiatan praktikum terus meningkat.

Berdasarkan kajian teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa manajemen laboratorium kimia di perguruan tinggi harus dilaksanakan secara terintegrasi dengan memperhatikan aspek organisasi, perencanaan, pengelolaan sarana prasarana, keselamatan kerja, pengelolaan limbah, serta sumber daya manusia. Kajian ini menjadi landasan teoritik penting dalam menganalisis sistem manajemen Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

3. METODE, DATA, ANALISIS

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman secara mendalam mengenai sistem manajemen Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggambarkan secara komprehensif kondisi, proses, serta dinamika pengelolaan laboratorium berdasarkan situasi nyata di lapangan.

Subjek penelitian adalah kepala Laboratorium Kimia FMIPA UNP yang berperan sebagai informan utama karena memiliki kewenangan dan pemahaman menyeluruh terhadap kebijakan serta operasional laboratorium. Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi fisik laboratorium dan pelaksanaan kegiatan praktikum, wawancara mendalam dengan informan, serta studi dokumentasi yang meliputi standar operasional prosedur (SOP), daftar inventaris alat dan bahan, serta arsip kegiatan laboratorium.

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman yang mencakup tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan cara menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan data yang relevan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk memudahkan pemahaman terhadap pola dan hubungan antar temuan. Tahap akhir analisis dilakukan melalui penarikan kesimpulan secara bertahap berdasarkan hasil interpretasi data.

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui teknik triangulasi, baik triangulasi sumber maupun triangulasi teknik, dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Dengan demikian, data yang diperoleh diharapkan memiliki tingkat validitas dan kepercayaan yang tinggi serta mampu memberikan gambaran yang akurat mengenai sistem manajemen Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Struktur Organisasi dan Sistem Pengelolaan Laboratorium

Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang dikelola melalui struktur organisasi yang jelas dan terkoordinasi. Struktur ini terdiri atas kepala laboratorium sebagai penanggung jawab utama, Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) sebagai pelaksana teknis, serta dosen penanggung jawab

mata kuliah praktikum. Pembagian peran tersebut memungkinkan setiap unsur menjalankan fungsi masing-masing secara optimal dan terarah.

Kepala laboratorium memiliki peran strategis dalam perencanaan, pengawasan, serta pengambilan keputusan terkait pengelolaan laboratorium. Peran ini mencakup validasi kebutuhan alat dan bahan, pengawasan pelaksanaan praktikum, serta evaluasi kinerja laboratorium secara berkala. Djohar (2017) menyatakan bahwa kepemimpinan kepala laboratorium sangat menentukan keberhasilan manajemen laboratorium pendidikan.

PLP berperan sebagai ujung tombak operasional laboratorium, mulai dari menyiapkan alat dan bahan praktikum hingga memastikan kebersihan dan keamanan laboratorium. Dosen penanggung jawab bertugas memastikan kesesuaian kegiatan praktikum dengan kurikulum dan capaian pembelajaran. Sinergi ketiga unsur ini mencerminkan prinsip manajemen kolaboratif dalam organisasi pendidikan (Mulyasa, 2021).

Dengan struktur pengelolaan yang jelas, kegiatan praktikum dapat dilaksanakan secara lebih terkontrol dan efisien. Namun demikian, efektivitas struktur ini masih dipengaruhi oleh keterbatasan jumlah PLP yang berdampak pada beban kerja teknis, terutama pada saat jadwal praktikum padat.

b. Perencanaan Kegiatan Praktikum

Perencanaan praktikum di Laboratorium Kimia FMIPA UNP dilakukan secara sistematis dan berjangka panjang. Proses perencanaan dimulai dengan pengumpulan rencana praktikum dari dosen penanggung jawab mata kuliah pada akhir tahun akademik. Rencana tersebut mencakup tujuan praktikum, materi, metode, serta kebutuhan alat dan bahan. Tahap perencanaan ini menjadi dasar bagi laboratorium dalam menyusun anggaran dan jadwal kegiatan praktikum. Menurut Wibowo (2019), perencanaan yang matang akan meminimalkan kendala teknis dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya laboratorium. Temuan penelitian menunjukkan bahwa perencanaan yang dilakukan telah membantu kelancaran pelaksanaan praktikum.

Selanjutnya, dilakukan pengecekan ketersediaan alat dan bahan untuk memastikan kesiapan laboratorium. Jika ditemukan kekurangan atau kerusakan alat, laboratorium segera melakukan penyesuaian rencana atau pengadaan ulang. Proses ini mencerminkan adanya sistem perencanaan yang bersifat adaptif. Meskipun demikian, perencanaan praktikum masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan anggaran dan meningkatnya jumlah mahasiswa. Kondisi ini menuntut laboratorium untuk melakukan prioritas kegiatan dan pengaturan jadwal praktikum secara bergilir.

c. Pengelolaan Inventaris Alat Laboratorium

Pengelolaan inventaris alat laboratorium merupakan aspek penting dalam mendukung kelancaran praktikum. Berdasarkan hasil observasi, inventaris alat di Laboratorium Kimia FMIPA UNP dikelola secara terpusat oleh PLP dengan pengawasan kepala laboratorium. Setiap alat dicatat dalam daftar inventaris resmi dan diberi label identitas. Pencatatan inventaris dilakukan secara berkala untuk memantau kondisi dan kelayakan alat. Proses ini memudahkan laboratorium dalam mendeteksi kerusakan dan merencanakan perawatan atau penggantian alat. Rohman (2020) menegaskan bahwa sistem inventaris yang tertib dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan sarana pendidikan.

Pemeliharaan alat dilakukan secara rutin, terutama untuk alat-alat yang sering digunakan dalam praktikum dasar. Perawatan ini bertujuan untuk memperpanjang umur alat dan menjaga akurasi hasil praktikum. Namun, intensitas penggunaan alat yang tinggi sering kali mempercepat kerusakan alat tertentu. Oleh karena itu, laboratorium menerapkan sistem penggunaan bergilir dan pembatasan penggunaan alat tertentu. Langkah ini merupakan upaya preventif untuk menjaga ketersediaan alat dalam jangka panjang.

d. Pengelolaan Inventaris Alat Laboratorium

Bahan kimia merupakan komponen utama dalam kegiatan praktikum kimia yang memerlukan pengelolaan khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan kimia di Laboratorium Kimia FMIPA UNP disimpan berdasarkan klasifikasi sifat dan tingkat bahayanya. Setiap bahan kimia dilengkapi dengan label dan informasi keselamatan. Penyimpanan bahan kimia dilakukan di ruang khusus dengan sistem ventilasi yang memadai. Pengelompokan bahan kimia ini bertujuan untuk mencegah reaksi berbahaya akibat penyimpanan yang tidak tepat. UNESCO (2015) menyatakan bahwa penyimpanan bahan kimia yang benar merupakan aspek penting dalam keselamatan laboratorium.

Selain penyimpanan, penggunaan bahan kimia juga diawasi secara ketat oleh PLP. Mahasiswa hanya diperbolehkan menggunakan bahan kimia sesuai kebutuhan praktikum dan dengan pengawasan. Hal ini bertujuan untuk mencegah pemborosan dan penyalahgunaan bahan kimia.

Meskipun sistem pengelolaan bahan kimia telah berjalan dengan baik, keterbatasan ruang penyimpanan dan tingginya volume praktikum masih menjadi tantangan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan fasilitas penyimpanan bahan kimia di masa mendatang.

e. Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standar Operasional Prosedur (SOP) menjadi pedoman utama dalam setiap kegiatan praktikum di Laboratorium Kimia FMIPA UNP. SOP mencakup prosedur penggunaan alat, penanganan bahan kimia, serta tata tertib laboratorium. SOP disusun berdasarkan karakteristik masing-masing praktikum. SOP disosialisasikan kepada mahasiswa sebelum praktikum dimulai melalui penjelasan dosen dan PLP. Selain itu, SOP juga dipasang di area strategis laboratorium agar mudah diakses. Menurut Mulyasa (2021), sosialisasi SOP secara konsisten dapat meningkatkan kepatuhan pengguna laboratorium.

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa telah mematuhi SOP yang ditetapkan. Kepatuhan ini berdampak positif terhadap kelancaran praktikum dan keselamatan kerja. Namun, masih terdapat mahasiswa yang kurang disiplin, terutama pada praktikum awal semester. Oleh karena itu, diperlukan penguatan pengawasan dan pembinaan kepada mahasiswa, khususnya mahasiswa baru. Evaluasi dan pembaruan SOP juga perlu dilakukan secara berkala agar tetap relevan dengan perkembangan praktikum.

f. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek yang sangat diperhatikan dalam pengelolaan Laboratorium Kimia FMIPA UNP. Laboratorium mewajibkan penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti jas laboratorium, masker, dan sarung tangan bagi seluruh pengguna laboratorium. Selain APD, laboratorium juga dilengkapi dengan fasilitas keselamatan seperti eye washer, safety shower, alat pemadam kebakaran, dan ventilasi yang memadai. Fasilitas ini disediakan untuk mengantisipasi risiko kecelakaan kerja. Depdiknas (2008) menegaskan bahwa fasilitas keselamatan merupakan standar wajib dalam laboratorium pendidikan.

Penerapan K3 juga didukung oleh pengawasan dari PLP dan dosen selama praktikum berlangsung. Setiap pelanggaran terhadap aturan keselamatan akan diberikan teguran sebagai bentuk pembinaan. Pengawasan ini bertujuan untuk membangun budaya keselamatan di lingkungan laboratorium. Meskipun sistem K3 telah berjalan dengan baik, penguatan edukasi keselamatan kepada mahasiswa tetap diperlukan. Hal ini penting untuk menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab individu terhadap keselamatan kerja.

g. Pengelolaan Limbah Kimia

Pengelolaan limbah kimia menjadi salah satu tantangan utama sekaligus indikator profesionalisme dalam manajemen Laboratorium Kimia FMIPA UNP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laboratorium ini telah menerapkan sistem pengolahan limbah yang terstruktur dengan melakukan pemisahan berdasarkan karakteristik kimiawi dan tingkat bahayanya. Limbah cair, limbah padat, serta limbah beracun ditempatkan dalam wadah khusus yang telah diberi label sesuai standar keamanan global. Langkah pengumpulan dan pemisahan di sumbernya ini sangat krusial sebelum limbah diserahkan kepada pihak ketiga atau instansi berwenang yang memiliki izin resmi untuk pengolahan lebih lanjut. Sebagaimana ditegaskan oleh Putri (2022), pengelolaan limbah yang tepat bukan sekadar prosedur teknis, melainkan perwujudan tanggung jawab moral dan hukum institusi pendidikan terhadap kelestarian ekosistem.

Proses pengelolaan limbah tersebut dilakukan di bawah pengawasan ketat oleh Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) untuk memastikan tidak ada zat berbahaya yang terbuang langsung ke saluran drainase umum. Setiap kegiatan praktikum maupun riset diwajibkan mengikuti Standard Operating Procedure (SOP) pembuangan limbah yang telah ditetapkan secara kaku. Mahasiswa diberikan edukasi mengenai pentingnya meminimalkan volume limbah (waste minimization) melalui penggunaan bahan kimia skala mikro dalam eksperimen mereka. Komitmen ini menunjukkan bahwa laboratorium tidak hanya fokus pada pencapaian hasil riset, tetapi juga sangat mengedepankan aspek keselamatan lingkungan dan kesehatan kerja (K3) bagi seluruh civitas akademika.

Namun demikian, sistem pengelolaan limbah kimia yang komprehensif memerlukan dukungan biaya operasional yang cukup besar, terutama untuk pengadaan wadah penampung standar, alat pelindung diri (APD), hingga biaya jasa pengangkutan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Keterbatasan anggaran seringkali menjadi hambatan dalam memperbarui fasilitas penyimpanan limbah sementara yang lebih modern dan aman. Oleh karena itu, dukungan anggaran yang stabil dan berkelanjutan dari pihak universitas menjadi faktor determinan dalam menjaga konsistensi sistem

pengelolaan ini. Investasi pada pengolahan limbah merupakan langkah preventif untuk menghindari risiko tuntutan hukum serta dampak kerusakan lingkungan yang jauh lebih mahal di masa depan.

Kedepannya, Laboratorium Kimia FMIPA UNP diharapkan dapat mengintegrasikan konsep Green Chemistry dalam setiap modul praktikum untuk mengurangi produksi limbah sejak tahap perencanaan. Pengembangan laboratorium yang berkelanjutan harus mencakup inovasi dalam metode pemulihan (recovery) bahan kimia tertentu agar dapat digunakan kembali dalam siklus eksperimen berikutnya. Dengan manajemen limbah yang inovatif dan terencana, laboratorium akan mampu bertransformasi menjadi fasilitas pendidikan yang ramah lingkungan. Hal ini pada akhirnya akan meningkatkan reputasi institusi sebagai lembaga yang tidak hanya unggul secara akademik, tetapi juga menjadi pelopor dalam gerakan pelestarian lingkungan di lingkungan perguruan tinggi.

h. Pemanfaatan Laboratorium untuk Tridarma

Laboratorium Kimia FMIPA UNP memiliki peran multifungsi yang tidak hanya terbatas pada kegiatan praktikum mahasiswa, tetapi juga meluas hingga ke ranah penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Sebagai jantung dari aktivitas akademik, laboratorium ini menjadi sarana krusial bagi dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan penelitian ilmiah, mulai dari studi dasar hingga pengembangan inovasi terapan. Selain itu, laboratorium berperan aktif dalam program pelatihan dan kerja sama dengan sekolah serta berbagai pihak eksternal. Sesuai dengan pendapat Arikunto (2016), optimalisasi fungsi laboratorium seperti ini secara langsung berkontribusi pada peningkatan kualitas Tridarma Perguruan Tinggi yang mencakup pendidikan, penelitian, dan pengabdian.

Pemanfaatan laboratorium secara luas memberikan dampak positif yang signifikan bagi pengembangan institusi dan kompetensi lulusan. Mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk memperoleh pengalaman praktis yang lebih beragam, yang membekali mereka dengan keterampilan teknis serta pola pikir kritis dalam memecahkan masalah kimiawi. Di sisi lain, para dosen dapat mengembangkan riset berbasis laboratorium yang berpotensi menghasilkan publikasi ilmiah bereputasi serta hak kekayaan intelektual. Dinamika ini menciptakan ekosistem akademik yang hidup, di mana teori yang dipelajari di ruang kelas dapat diuji dan dikembangkan melalui eksperimen nyata.

Namun, meningkatnya intensitas pemanfaatan laboratorium membawa tantangan tersendiri, terutama terkait dengan beban kerja alat dan ketersediaan bahan habis pakai. Tingginya frekuensi penggunaan alat-alat presisi tinggi menuntut adanya sistem manajemen laboratorium yang lebih profesional dan terintegrasi. Tanpa pengaturan jadwal yang ketat dan sistem pemeliharaan yang terencana (preventive maintenance), risiko kerusakan alat akan meningkat yang dapat menghambat kelancaran seluruh kegiatan akademik. Oleh karena itu, diperlukan digitalisasi sistem peminjaman alat serta inventarisasi bahan kimia secara real-time untuk memastikan efisiensi operasional.

Ke depannya, penguatan tata kelola laboratorium Kimia FMIPA UNP harus diarahkan pada standar keselamatan kerja (K3) dan keberlanjutan lingkungan. Penerapan protokol keselamatan yang ketat menjadi harga mati mengingat beragamnya zat kimia yang digunakan dan potensi bahaya yang ada. Selain itu, pengelolaan limbah kimia hasil penelitian dan praktikum harus ditangani secara profesional untuk menjaga kelestarian lingkungan sekitar kampus. Dengan manajemen yang solid, laboratorium tidak hanya akan menjadi pusat layanan akademik yang unggul, tetapi juga menjadi model fasilitas pendidikan yang aman, efektif, dan bertanggung jawab.

i. Kompetensi dan Beban Kerja PLP

PLP (Pranata Laboratorium Pendidikan) memiliki peran sentral dan strategis dalam operasional Laboratorium Kimia FMIPA UNP. Sebagai garda terdepan dalam pelayanan teknis, PLP bertanggung jawab penuh terhadap kesiapan instrumen dan ketersediaan bahan kimia yang akan digunakan dalam setiap kegiatan akademik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PLP di lingkungan ini memiliki kompetensi yang memadai dalam pengelolaan manajerial maupun teknis laboratorium. Kompetensi tersebut merupakan hasil kolaborasi antara latar belakang pendidikan formal yang relevan dan akumulasi pengalaman kerja bertahun-tahun dalam menangani berbagai prosedur analisis kimia yang kompleks.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa jumlah tenaga PLP yang tersedia masih sangat terbatas dibandingkan dengan volume kegiatan yang ada, sehingga menyebabkan beban kerja menjadi sangat tinggi. Kondisi ini mencapai titik puncaknya saat beberapa sesi praktikum mahasiswa, penelitian dosen, dan layanan pihak eksternal berlangsung secara bersamaan dalam satu waktu. Tekanan kerja yang berlebih ini sering kali memaksa PLP untuk bekerja di luar jam operasional normal demi memastikan seluruh persiapan eksperimen tuntas. Sebagaimana dinyatakan oleh Anitah (2018), kekurangan tenaga laboratorium merupakan variabel kunci yang sangat memengaruhi efektivitas pengelolaan dan kualitas output laboratorium secara keseluruhan.

Beban kerja yang terlalu tinggi tanpa adanya penyeimbangan jumlah personel berpotensi menurunkan kualitas layanan dan presisi dalam pemeliharaan alat-alat sensitif. Oleh karena itu, langkah mendesak yang perlu diambil oleh pihak fakultas adalah melakukan penambahan jumlah PLP guna menjaga stabilitas dan kualitas pengelolaan laboratorium. Dengan rasio yang ideal antara jumlah laboran dan pengguna laboratorium, risiko kecelakaan kerja dapat diminimalisir dan perawatan alat dapat dilakukan secara lebih detail. Penambahan personel ini juga akan memberikan ruang bagi PLP untuk menjalankan fungsi supervisi terhadap mahasiswa dengan lebih maksimal.

j. Tantangan dan Upaya Pengembangan Laboratorium

Laboratorium Kimia FMIPA UNP saat ini menghadapi tantangan kompleks yang bersumber dari keterbatasan instrumen modern, fluktuasi anggaran operasional, serta lonjakan jumlah mahasiswa yang signifikan setiap tahunnya. Ketimpangan antara ketersediaan alat canggih dengan jumlah praktikan yang besar berdampak langsung pada efektivitas pelaksanaan praktikum dan intensitas pemeliharaan alat. Beban penggunaan yang melebihi kapasitas ideal berisiko mempercepat depresiasi fungsi alat-alat laboratorium. Sebagai langkah mitigasi, pihak laboratorium telah menerapkan sistem praktikum bergilir (shift) dan jadwal pemeliharaan alat secara berkala. Strategi ini dirancang untuk menjaga ketersediaan perangkat praktikum agar tetap dalam kondisi prima sekaligus memastikan seluruh mahasiswa mendapatkan hak akses yang setara terhadap fasilitas laboratorium.

Di sisi lain, keterbatasan anggaran menuntut kreativitas dalam pengelolaan sumber daya. Manajemen laboratorium harus mampu memprioritaskan pengadaan bahan kimia esensial dan suku cadang alat yang paling krusial bagi keberlangsungan kurikulum. Selain itu, kolaborasi antar-laboratorium dalam lingkungan universitas sering kali menjadi solusi untuk menutupi kekurangan instrumen tertentu. Hal ini sejalan dengan prinsip efisiensi yang mengharuskan setiap unit kerja mengoptimalkan aset yang ada tanpa mengurangi standar keselamatan dan kualitas hasil eksperimen mahasiswa.

5. KESIMPULAN

Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang telah menerapkan sistem manajemen laboratorium yang terstruktur dan terkoordinasi dengan baik melalui pembagian tugas yang jelas antara kepala laboratorium, Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP), dan dosen penanggung jawab praktikum. Perencanaan praktikum, pengelolaan inventaris, serta penerapan standar operasional prosedur (SOP) dan keselamatan serta kesehatan kerja (K3) telah dilaksanakan secara sistematis dan mendukung kelancaran serta keamanan kegiatan laboratorium.

Laboratorium juga berperan dalam mendukung pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Namun, keterbatasan sumber daya manusia, instrumen modern, dan meningkatnya jumlah mahasiswa menjadi tantangan yang perlu ditangani melalui penguatan sumber daya, penambahan sarana prasarana, serta dukungan anggaran agar pengelolaan laboratorium dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, khususnya pengelola Laboratorium Kimia FMIPA UNP, yang telah memberikan izin, dukungan, serta akses data dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan artikel ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Anitah, S. (2018). *Manajemen laboratorium sekolah*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arikunto, S. (2016). *Manajemen pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Depdiknas. (2008). *Pedoman pengelolaan laboratorium*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Djohar, A. (2017). *Pengelolaan laboratorium pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54.

- Kemdikbud. (2020). *Standar sarana dan prasarana pendidikan tinggi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniawan, D. (2021). Manajemen laboratorium pendidikan dalam mendukung efektivitas pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 112–120.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mulyasa, E. (2021). *Manajemen berbasis sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah/Madrasah Pendidikan Umum. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Putri, R. A. (2022). Keselamatan kerja di laboratorium kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 14(1), 45–53.
- Putra, A. R., & Sari, M. P. (2020). Implementasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada laboratorium pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 12(1), 67–75.
- Rahmawati, D., & Nugroho, A. (2019). Evaluasi pengelolaan laboratorium kimia di perguruan tinggi. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 98–106.
- Rohman, A. (2020). *Pengelolaan sarana dan prasarana pendidikan*. Malang: UM Press.
- Sudjana, N. (2017). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparman, M. A. (2012). *Desain instruksional modern*. Jakarta: Erlangga.
- Suyanto, & Jihad, A. (2018). *Menjadi guru profesional*. Jakarta: Erlangga.
- Syukur, A., Azis, R., & Sukarsih. (2020). Pengelolaan pembelajaran praktikum di pendidikan tinggi berbasis laboratorium. *Britain International of Linguistics, Arts and Education*, 2(1), 484–493. <https://doi.org/10.33258/biolae.v2i1.220>
- UNESCO. (2015). *Laboratory safety guidelines*. Paris: UNESCO.
- Uno, H. B. (2019). *Perencanaan pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyuni, I., Slameto, & Setyaningtyas, E. W. (2018). Penerapan manajemen laboratorium terhadap peningkatan kualitas pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(4), 356–363. <https://doi.org/10.23887/jisd.v2i4.16152>
- Wibowo. (2019). *Manajemen kinerja*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Zainal, A. (2018). *Evaluasi pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya