

Implementation of Occupational Health and Safety (K3) Programs in the Use of Science Laboratories

Implementasi Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam Penggunaan Laboratorium IPA

Khikmatul Arfiana¹, Noor Fanika²

Institut Agama Islam Negeri Kudus^{1,2}

e-mail: Cengik21@gmail.com¹, noorfanika2@gmail.com²

Abstract

This research aims to find out the awareness of student behavior in the implementation of the Occupational Health and Safety (K3) program of the IPA laboratory at IAIN Kudus. Research uses qualitative methods. Data collection techniques use questionnaires, interviews, and observations. The subjects in this study were students and PLP laboratories of IPA IAIN Kudus, by means of Simple Random Sampling. The results showed: The implementation of OHS in the IPA laboratory includes two indicators, namely human factors and environmental factors. Human factors that are indicators in this study include attitude in practicum, knowledge in maintaining OHS, and discipline to comply with the order and work according to SOP. While environmental factors include the availability of K3 facilities and infrastructure, the availability of practicum modules Efforts to overcome the obstacles to the implementation of the K3 laboratory at IAIN Kudus include: 1) The IPA Laboratory at IAIN Kudus has been cleaned by the cleaning service every morning and evening by dusting. 2) Preparing a program in the IPA laboratory that is closely related to the activities of handling hazardous chemicals 3) Affirming laboratory rules and work safety (OHS) instructions that must be obeyed by laboratory users 4) If anyone faints or is poisoned, immediately rush to the nearest Health unit. 5) The handling of laboratory waste at IAPA Kudus requires special methods tailored to the type of practicum waste. 6) Make an agreement / study contract with the student about complying with laboratory rules. Then, those who violate can be subject to sanctions or fines.

Keywords: Occupational Health and Safety (K3) program program, Performance, Laboratory

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesadaran berperilaku mahasiswa dalam implementasi program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) laboratorium IPA di IAIN Kudus. Penelitian menggunakan metode kualitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner, wawancara dan observasi.

Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa dan PLP laboratorium IPA IAIN Kudus, dengan cara *Simple Random Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan implementasi K3 di laboratorium IPA mencakup dua faktor yaitu faktor manusia dan faktor lingkungan. Faktor manusia mencakup beberapa hal antara lain kebiasaan bersikap dalam melakukan praktikum, pengetahuan dalam menjaga K3, mentaati tata tertib dengan disiplin dan melakukan praktikum sesuai SOP. Sedangkan faktor lingkungan meliputi ketersediaan sarana dan prasarana K3 dan ketersediaan modul praktikum. Upaya mengatasi hambatan pelaksanaan K3 laboratorium IAIN Kudus diantaranya yaitu 1) Laboratorium IPA IAIN Kudus dibersihkan oleh *cleaning services* setiap pagi dan sore hari dengan cara *dusting*. 2) Menyusun program K3 di laboratorium IPA yang berkaitan erat dengan kegiatan menangani bahan-bahan kimia berbahaya. 3) Menegaskan tata tertib laboratorium dan petunjuk K3 yang harus dipatuhi oleh pengguna laboratorium. 4) Jika ada yang sampai pingsan atau keracunan segera larikan ke unit kesehatan terdekat. 5) Penanganan limbah laboratorium IPA IAIN Kudus memerlukan metode-metode khusus yang disesuaikan dengan jenis limbah praktikum. 6) Membuat kesepakatan/ kontrak belajar dengan mahasiswa tersebut tentang mematuhi tata tertib laboratorium. Lalu, bagi yang melanggar bisa dikenakan sanksi atau denda.

Kata kunci: Program K3; Kinerja; Laboratorium

A. Pendahuluan

Laboratorium adalah unit penunjang akademik di lembaga pendidikan. Ini adalah ruangan bergerak dan permanen yang memiliki kegiatan pengelolaan dan digunakan untuk melakukan uji coba, kalibrasi, dan proses produksi dalam skala kecil. Laboratorium juga menggunakan alat dan metode keilmuan tertentu untuk melakukan kegiatan akademik, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.¹

Salah satu program di laboratorium adalah program kesehatan dan keselamatan kerja (K3), hal ini agar memastikan bahwa orang selamat saat bekerja di laboratorium. Oleh karena itu, baik siswa maupun mahasiswa harus memahami konsep laboratorium (K3) sebelum praktikum. Fasilitas kesehatan dan keselamatan kerja yang memadai dapat mengurangi kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja laboratorium mencerminkan penggunaannya. Kecelakaan kerja juga akan mengajarkan kita untuk lebih berhati-hati saat menggunakan laboratorium.

Sebagai bidang ilmu yang memahami pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja, mereka dapat menerapkan upaya pemeliharaan dan

¹ 'Pemenpan Dan RB RI No.7 Th. 2019 Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan.', n.d.

peningkatan kondisi lingkungan laboratorium untuk mencegah kerugian dan pencemaran lingkungan kerja.² Kecelakaan kerja laboratorium dapat terjadi karena peralatan atau material laboratorium tidak memadai. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan termasuk sikap kerja yang tidak teliti, tidak menggunakan alat pelindung diri, dan kondisi tempat kerja yang tidak aman.³

Tujuan praktik IPA adalah untuk menunjukkan kebenaran teori dengan data lapangan sehingga teori dan eksperimen seimbang. Pembelajaran IPA tidak terlepas dari praktikum, jadi baik siswa maupun mahasiswa harus didampingi oleh seorang laboran atau guru pendamping.⁴

Di Indonesia, banyak laboratorium pendidikan yang belum melaksanakan program keselamatan kerja dengan baik. Penanggulangan kebakaran adalah komponen umum dan pemeliharaan dari program keselamatan kerja.⁵ Potensi kecelakaan kerja di laboratorium terjadi karena kurangnya pemahaman pengguna laboratorium mengenai sifat bahan kimia yang digunakan, kurangnya pemahaman mengenai instrumen dan bahayanya, tidak menaati aturan atau ceroboh saat melakukan praktikum dan kurangnya pengawasan saat bekerja.⁶ Risiko bahaya kimia yang ditimbulkan seperti terjadinya kanker, keracunan, iritasi, kebakaran, dan lain-lain. Sedangkan risiko fisik termasuk radiasi ion dan non-ion, ergonomi, kebisingan, tekanan panas, pencahayaan, tersengat listrik, dan kebakaran. Dapat juga bersumber dari darah, cairan dalam tubuh, spesimen kultur, jaringan tubuh, hewan percobaan, dan pekerja lain.⁷

Upaya yang dapat dilakukan dalam melakukan penanggulangan potensi bahaya dengan cara sebagai berikut: (1) membuat administrasi pembuatan K3 manual, (2) engineering atau rekayasa seperti pemasangan alarm pada lemari asam jika di laboratorium terdapat lemari asam, (3)

² Rini Yana, 'HUBUNGAN PENGETAHUAN K3 TERHADAP KESADARAN BERPERILAKU K3 PADA MAHASISWA DI LABORATORIUM', *Indonesian Journal of Laboratory* 1, no. 3 (13 August 2019): 46, <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48721>.

³ Erman Erman, 'Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Praktikum Mengoperasikan Traktor 4 Roda 4 WD Menggunakan Metode Modifikasi Pedal Kopling', *Indonesian Journal of Laboratory* 3, no. 1 (27 December 2020): 39, <https://doi.org/10.22146/ijl.v3i1.62564>.

⁴ Jufriyah Jufriyah, Isna Mar'ah, and Kelik Isharyudono, 'Pemeliharaan Dan Penyimpanan Peralatan Laboratorium Kimia', *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* 1, no. 1 (16 January 2009): 26, <https://doi.org/10.14710/jplp.1.1.26-32>.

⁵ Laela Fitriana and Anik Setyo Wahyuningsih, 'Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Di PT. Ahmadaris', *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)* 1, no. 1 (9 May 2017): 29–35.

⁶ Agus Rahmantiyoko et al., 'Keselamatan Dan Keamanan Kerja Laboratorium', *IPTEK Journal of Proceedings Series*, no. 4 (20 November 2019): 36–38, <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2019i4.6119>.

⁷ Dwi Cahyaningrum, 'Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Pendidikan', *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* 2, no. 1 (21 January 2020): 35–40, <https://doi.org/10.14710/jplp.2.1.35-40>.

substitusi dengan penggantian alat yang baru akibat alat lama yang sudah pecah, (4) berdasarkan fungsi yang sama, bahan kimia yang berbahaya serta beracun dapat diganti dengan bahan-bahan kimia yang tidak terlalu berbahaya serta beracun dan selalu menggunakan alat pelindung diri (APD) ketika akan bekerja di dalam laboratorium.⁸

Terjadinya kecelakaan kerja dapat dikarenakan oleh berbagai tindakan yang tidak teliti yang memperkecil keamanan dan kondisi laboratorium tidak aman seperti kurangnya peralatan K3 dalam laboratorium. Hasil penelitian *National Safety Council* (NSC) (2011) menunjukkan kecelakaan kerja dikarenakan perilaku tidak aman sebesar 88%, kondisi tidak aman sebesar 10% dan tidak diketahui penyebabnya sebesar 2%. Penelitian lain dilakukan Dupont Company (2005) juga mengemukakan paling besar kecelakaan terjadi dari perilaku tidak aman sebesar 96%, dari kondisi tidak aman 4%.⁹ Oleh karena itu, saat melakukan praktikum wajib menggunakan alat pelindung diri, memahami bahan dan peralatan yang akan digunakan dalam praktikum serta praktikan perlu memahami cara penanganan bahan kimia agar terhindar dari kesalahan. Pengguna laboratorium dapat membaca *Material Safety Data Sheet* (MSDS) terlebih dahulu sebelum melakukan praktikum di dalam laboratorium.

Beberapa kelalaian mahasiswa yang sering terjadi di laboratorium IPA IAIN Kudus saat melaksanakan praktikum adalah (1) Mahasiswa belum sepenuhnya menggunakan alat sesuai prosedur. Seperti penggunaan thermometer dimasukkan larutan suhu tinggi namun ujungnya menyentuh gelas kaca. Hal itu dapat menyebabkan kerusakan thermometer yang kemungkinan membahayakan penggunaannya. Peristiwa lain juga terjadi ketika mengambil bahan kimia yang bersifat korosif tidak menggunakan sarung tangan sehingga dapat menyebabkan tangan menjadi gatal dan melepuh. (2) Banyak mahasiswa yang belum sadar pentingnya K3 dalam melakukan kegiatan praktikum untuk mengurangi kecelakaan dalam praktikum. (3) Mahasiswa membuang sisa bahan praktikum tidak sesuai tempatnya. Banyak mahasiswa yang membuang sisa hasil praktikum ke dalam wastafel. Selain itu, sisa hasil praktikum kimia dan biologi dibuang dalam satu wadah tempat sampah sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. (4) Banyak mahasiswa yang tidak mencuci alat-alat dengan bersih setelah melakukan praktikum. Setelah praktikum kimia, banyak tabung reaksi yang masih

⁸ Ila Amanah, 'Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko (Risk Assessment) Di Laboratorium Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro' (other, Universitas Diponegoro, 2011), <http://eprints.undip.ac.id/42213/>.

⁹ Fela Citra Pertiwi and Eko Yuliyanto, 'Analisis Pengetahuan Konsep (K3) Laboratorium Kimia Di MAN 2 Kota Semarang', *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*, no. (2017), <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3051>.

meninggalkan sisa-sisa bahan praktikum yang masih menempel di tabung reaksi bahkan sampai berkerak didalamnya. Alat tersebut jika digunakan untuk praktikum selanjutnya kemudian direksikan dengan bahan kimia yang bereaksi yang kemungkinan besar menimbulkan reaksi yang membahayakan pengguna. (5) Kurang lengkapnya alat keselamatan kerja laboratorium. Saat mahasiswa melakukan praktikum, perlengkapan alat yang digunakan tidak lengkap yaitu hanya mengenakan jas laboratorium. (6) Kurangnya Pengetahuan Mahasiswa Terhadap Pengetahuan Konsep (K3) Laboratorium.

Berbagai masalah yang dialami oleh mahasiswa IPA IAIN Kudus mengenai tingkat pengetahuan K3 sangat rendah, sehingga Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana penerapan K3 di Laboratorium IAIN Kudus baik dari mahasiswa maupun dosen/laboran. Tujuannya untuk mengetahui seberapa besar penerapan K3 untuk mengetahui potensi bahaya dalam laboratorium dan upaya memperkecil terjadinya bahaya dalam laboratorium.

Metode

Penelitian menggunakan metode kualitatif, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan data deskriptif sehingga penelitian ini bersifat deskriptif, Penelitian ini berasal dari pendapat orang-orang serta perilaku yang diamati, kemudian akan dipecahkan permasalahannya dengan menggambarkan keadaan objek penelitian berdasarkan fakta fakta yang ditemukan.¹⁰

Adapun sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa Tadris IPA IAIN Kudus, cara pengambilan sampel menggunakan teknik *Simple Random Sampling* yakni Teknik pengambilan sampel secara acak sehingga pada setiap kasus populasi mendapatkan kesempatan yang sama dalam menjadi sampel penelitian. Selain itu dilakukan juga wawancara kepada laboran mengenai program penerapan K3 dalam laboratorium.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket terbuka melalui *google formulir* yang berupa seputar pertanyaan pengetahuan tentang K3 dan penerapannya dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan Teknik analisis non statistik yang berupa klaimat-kalimat yang berbentuk naarasi sehingga bersifat deskriptif.¹¹

B. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Jurusan IPA IAIN Kudus memiliki tiga laboratorium untuk menunjang aktivitas akademik. Dalam penelitian ini, implementasi K3 di laboratorium

¹⁰ Lexy J Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002).

¹¹ Hermawan Wasito, *Pengantar Metodologi Penelitian* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1995).

IPA mencakup dua indikator yaitu faktor manusia dan faktor lingkungan. Faktor manusia yang menjadi indikator dalam penelitian ini diantaranya adalah kebiasaan berperilaku dalam melakukan praktikum, pengetahuan dalam menjaga K3, disiplin mematuhi tata tertib dan bekerja sesuai SOP. Sedangkan faktor lingkungan yaitu ketersediaan sarana dan prasarana K3 dan ketersediaan modul praktikum.

1. Kebiasaan berperilaku dalam praktikum

Yang termasuk indikator dari faktor manusia yakni kebiasaan berperilaku dalam praktikum. Kebiasaan bertindak pengguna laboratorium menunjukkan menentukan keselamatan kerja (praktikum) di laboratorium. Sikap dalam praktikum ditunjukkan oleh mahasiswa yang telah merencanakan kegiatan praktikum dan mempelajari kandungan atau bahaya di dalam bahan-bahan yang akan digunakan untuk melakukan kegiatan.



Diagram 1. Perilaku praktikum mahasiswa

Dari diagram 1. Menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa telah merencanakan praktikum terlebih dahulu kemudian mempelajari sifat dari bahan yang akan digunakan untuk praktikum. Sedangkan bersumber dari hasil observasi menjelaskan bahwa mahasiswa dominan membaca modul praktikum terlebih dahulu ketika hendak melakukan praktikum, memakai jas praktikum, kemudian mahasiswa memasuki ruangan laboratorium dengan tertib, duduk dengan rapi, menyalakan android seperlunya terutama untuk mengambil gambar sebagai dokumentasi praktikum, menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan dan tidak gaduh ketika melaksanakan praktikum.

2. Pengetahuan menjaga kesehatan dan keselamatan kerja (K3) kerja laboratorium

Setiap pengguna laboratorium memiliki tugas untuk menjaga K3 dalam bekerja di laboratorium IPA. Pengetahuan menjaga K3 laboratorium ditunjukkan dengan kebiasaan mahasiswa dalam mengoperasikan alat dan

mengambil bahan dengan tenang dan hati-hati, menggunakan APD ketika melakukan praktikum dan mematuhi tata tertib, mencuci tangan sebelum dan sesudah praktikum dan mengetahui cara membersihkan peralatan praktikum baik dari bahan gelas maupun non gelas.

Berdasarkan hasil data kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa program studi tadris IPA setelah dianalisa dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Persentase Indikator Pengetahuan K3 dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Praktikum IPA

No.	Indikator	Persentase
1.	Memahami pengetahuan tujuan K3 laboratorium	100 %
2.	Mengetahui cara mengatasi luka akibat percikan zat kimia	95 %
3.	Menggunakan APD saat melakukan praktikum	100 %
4.	Kebiasaan mencuci tangan sebelum dan sesudah praktikum	85 %
5.	Mengetahui cara membuang limbah praktikum baik berupa zat kimia basah dan zat kimia kering	75 %
6.	Mengetahui cara membersihkan peralatan praktikum baik dari bahan gelas maupun non gelas	95 %

Tabel 1. Menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa telah menerapkan prinsip K3 laboratorium dengan baik. Mahasiswa memahami cara-cara menangani kecelakaan kerja di dalam laboratorium dan selalu menggunakan jas laboratorium ketika hendak melakukan praktikum. Dalam pengambilan bahan kimia, mahasiswa meminta ijin kepada laboran terlebih dahulu kemudian laboran membantu mengambil bahan dan memberi intruksi kepada mahasiswa agar hati-hati dalam memegang bahan kimia tersebut, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja akibat kelalaian saat mengambil bahan kimia.

Sedangkan berdasarkan hasil observasi, masih ditemui banyak mahasiswa yang tidak menjaga pengetahuan K3 yaitu 1) Masih terdapat mahasiswa yang tidak mengenakan masker ketika melakukan praktikum. Mereka tidak mengenakan masker dengan beralasan tidak nyaman memakainya terlalu lama. Masker sangat penting untuk melindungi hidung dan mulut agar terhindar dari paparan bahan kimia secara langsung. Berdasarkan penelitian dari Cahyaningrum et al (2019) kecelakaan kerja di laboratorium terjadi dikarenakan bersentuhan dengan panas, di tumpahan bahan kimia yang dapat menyebabkan kecelakaan ringan seperti pusing.

Dari masalah tersebut terdapat hubungan antara kecelakaan kerja dengan menggunakan alat pelindung diri. Tetapi tidak ada hubungannya

dengan tingkat pengetahuan, penerapan SOP di laboratorium pendidikan.¹²
2) Beberapa mahasiswa tidak terbiasa mencuci tangan setelah praktikum. Hal tersebut dapat membawa dampak buruk bagi kesehatan. Terutama ketika mahasiswa melakukan praktikum menggunakan bahan kimia lalu keluar ruangan tanpa cuci tangan kemudian tidak sengaja menyentuh bagian mata maka akan dapat menyebabkan iritasi pada mata. 3) Masih banyak mahasiswa yang belum mengetahui cara membuang limbah praktikum baik zat kimia padat maupun zat kimia basah sehingga mereka membuang limbah praktikum kimia tanpa menerapkan prinsip K3. Bahkan masih ditemui mahasiswa yang membuang bahan kimia padat dan cair dicampur menjadi satu ke dalam bak cuci tangan. Aktivitas tersebut dapat mencemari lingkungan sekitar. Tanpa diketahui, zat yang tercampur tersebut dapat menimbulkan zat baru yang membahayakan lingkungan.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi (2017) pada laboratorium kimia di MAN 2 Kota Semarang yang belum menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Adapun faktor yang mempengaruhi diantaranya yaitu daya dukung terhadap sarana dan prasarana laboratorium kurang maksimal, penggunaan laboratorium sebagai ruang kelas baik yang bersifat berkelanjutan maupun yang bersifat sementara, tidak adanya laboran yang berperan dalam pengelolaan laboratorium, kurangnya pengetahuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada siswa.¹³ Antara pengetahuan Kesehatan dan keselamatan kerja seperti mematuhi aturan dan tanggung jawab dalam laboratorium sangat berpengaruh terhadap sikap dan tindakan dalam melaksanakan kegiatan praktikum untuk mencegah terjadinya kecelakaan dalam praktikum. Disiplin dalam mematuhi tata tertib laboratorium.

Berdasarkan penelitian dari Yamin 2020 menyatakan bahwa antara pengetahuan Kesehatan dan keselamatan kerja seperti mematuhi aturan dan tanggung jawab dalam laboratorium sangat berpengaruh terhadap sikap dan tindakan dalam melaksanakan kegiatan praktikum untuk mencegah terjadinya kecelakaan dalam praktikum.¹⁴

3. Disiplin dalam mematuhi tata tertib laboratorium

¹² Dwi Cahyaningrum, Hanif Tegar Muktiana Sari, and Dini Iswandari, 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Laboratorium Pendidikan', *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* 1, no. 2 (20 July 2019): 41–47.

¹³ Pertiwi and Yuliyanto, 'Analisis Pengetahuan Konsep (K3) Laboratorium Kimia Di MAN 2 Kota Semarang'.

¹⁴ Muhammad Yamin, 'PERILAKU KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) SISWA DALAM PEMBELAJARAN PRAKTIKUM DI SMKN 2 SIDENRENG', *Jurnal Health Sains* 1, no. 3 (23 July 2020): 207–14, <https://doi.org/10.46799/jsa.v1i3.59>.

Laboratorium IPA IAIN Kudus memiliki peraturan dan tata tertib yang harus dipatuhi oleh setiap pengguna laboratorium. Kedisiplinan tata tertib mahasiswa yang berkaitan dengan K3 ditunjukkan dengan tidak membawa makan dan minum di dalam laboratorium, mengambil alat dan bahan praktikum dengan ijin dosen maupun laboran, membuang sampah pada tempatnya, mengembalikan peralatan ke tempat semula setelah diperlukan oleh dosen maupun laboran, membuka android seperlunya, tidak membuang sisa praktikum di bak cuci dan menjaga kebersihan ruangan laboratorium.

Berdasarkan kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa program studi tadaris IPA. Kuesioner yang terjawab lalu dianalisa dan menunjukkan hasil pada gambar 2.

Tabel 2. Persentase Indikator Kedisiplinan Dalam Mematuhi Tata Tertib

No.	Indikator	Persentase
1.	Tidak makan dan minum di dalam laboratorium	75 %
2.	Membuang sisa hasil praktikum pada tempatnya	80 %
3.	Membersihkan dan mengkeringkan meja setelah melakukan praktikum	100 %

Sedangkan berdasarkan hasil observasi, masih terdapat mahasiswa yang melanggar peraturan tata tertib yaitu 1) Ditemui beberapa mahasiswa meninggalkan meja praktikum dengan keadaan basah, sehingga dosen menegurnya akibat kelalaian tersebut. 2) Terdapat beberapa mahasiswa yang membawa makanan dan minuman di dalam laboratorium ketika praktikum maupun tidak, bahkan ditemui mahasiswa yang membawa es teh ke dalam laboratorium. Meskipun dalam keadaan tidak praktikum, aktivitas minum di dalam laboratorium tidak diperbolehkan dikhawatirkan makanan maupun minuman yang dibawa di dalam laboratorium dapat terkontaminasi oleh zat kimia kimia maupun mikroorganisme. 3) Setelah melakukan praktikum, banyak mahasiswa yang nekat membuang sisa hasil praktikum ke dalam bak cuci (*wastafel*) sehingga menyebabkan aliran air dalam bak cuci terhambat dan mampet. Hal tersebut menyebabkan kamar mandi menjadi kotor dan sulit dibersihkan. Selain itu juga membuat mahasiswa lain yang hendak mencuci tangan merasa tidak nyaman karena area sekitar bak cuci digenangi air atau becek.

4. Bekerja sesuai dengan pedoman kerja

Berdasarkan hasil observasi, mahasiswa yang melakukan praktikum selalu diawasi oleh dosen dan laboran untuk mencegah pelanggaran SOP atau pedoman kerja oleh mahasiswa. Mahasiswa juga dilarang masuk ke ruang laboratorium apabila belum mendapat ijin dari dosen karena ketika melakukan praktikum harus ada dosen dan laboran yang mendampingi

praktikum. Apapun aktivitas yang dilakukan di laboratorium IPA IAIN Kudus selalu direkam oleh laboran melalui data inventaris.

5. Ketersediaan modul praktikum

Berdasarkan hasil observasi, setiap hendak melakukan praktikum IPA baik kimia, fisika maupun biologi, telah tersedia modul atau buku petunjuk praktikum yang dibuat oleh dosen maupun mahasiswa. Buku petunjuk praktikum tersebut dapat berupa *hard file* maupun *soft file*. Modul tersebut sangat mendukung kelancaran aktifitas praktikum di dalam laboratorium mulai dari persiapan praktikum sampai penyusunan laporan praktikum. Oleh karena itu, sebelum dan sesudah praktikum selalu ada pretest dan post test untuk menguji kesiapan mahasiswa dalam melakukan praktikum. Setiap mahasiswa mempunyai buku petunjuk praktikum yang harus dipelajari terlebih dahulu sebelum praktikum dilakukan.

6. Sarana dan prasarana kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium

Sarana dan prasarana K3 di laboratorium IPA sangat penting untuk menunjang keselamatan kerja pengguna laboratorium. Sarana dan prasarana K3 yang ada di laboratorium IPA yaitu kotak P3K yang berisi obat-obatan. Namun, mahasiswa banyak yang belum mengenal isi dari kotak P3K yang ada di laboratorium IPA.

Berdasarkan kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa program studi tadaris IPA. Kuesioner yang terjawab lalu dianalisa dan menunjukkan hasil pada diagram 2.

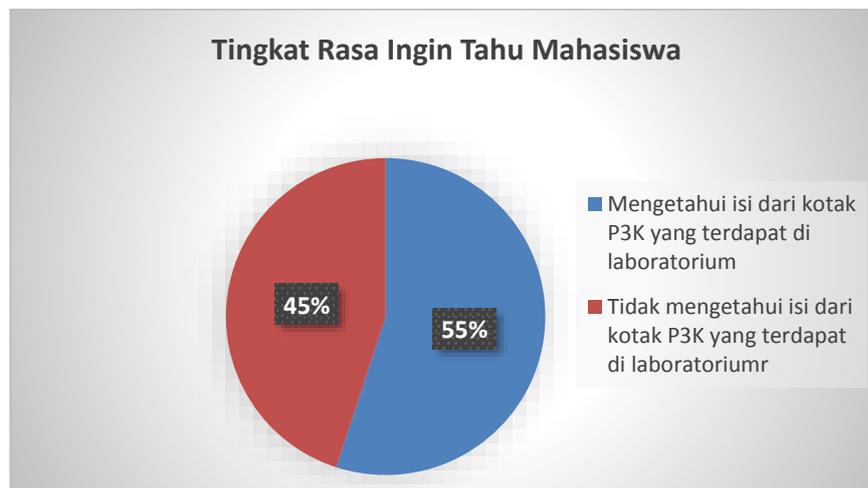


Diagram 2. Tingkat rasa ingin tahu mahasiswa terhadap adanya sarana dan prasarana K3 di laboratorium

Dari diagram 2. Menunjukkan bahwa rasa ingin tahu terhadap kotak P3K yang dimiliki oleh mahasiswa masih kurang maksimal. Persentase mahasiswa yang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap isi kotak P3K memiliki nilai hampir sama dengan mahasiswa yang tidak mengetahui isi dari

kotak P3K yang ada di laboratorium. Banyak mahasiswa yang mengetahui adanya kotak P3K yang terletak di dekat pintu utama namun hanya sekedar melihat tanpa mengetahui isi dari kotak P3K. Pengenalan kotak P3K yang di dalam laboratorium penting untuk diketahui beserta isi di dalamnya karena akan memudahkan mahasiswa untuk menangani kecelakaan kerja ketika praktikum secara tepat dan dengan keadaan tenang. Dalam ruangan laboratorium, tidak tersedia APAR. Berdasarkan wawancara dengan PLP IAIN Kudus, di dalam ruangan laboratorium IPA memang tidak tersedia APAR. Akan tetapi, diletakkan disetiap lorong ruang kuliah sudah disediakan APAR yang jaraknya juga berdekatan dengan ruang laboratorium IPA. Kondisi tabung dari APAR masih baik tidak ditemukan penyok dan karatan, pin pengaman masih ada dan tekanan dari tabung tersebut menunjukkan indikator di warna hijau yang ratinya masih bisa dan aman digunakan. Salah satu hal yang paling penting dari APAR dalah tanggal kadaluwarsa atau tanggal isi ulang, untuk APAR yang ada di Lboratorium IAIN KUDUS tertanggal pada bulan Februari 2023. Selain itu, dalam ruangan laboratorium IPA belum tersedia air keran. Namun, PLP IAIN Kudus telah mengusulkan perbaikan dan kelengkapan laboratorium dan menjadi pertimbangan instansi.

Pelaksanaan praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan juga telah diterapkan oleh mahasiswa beserta dosen yang mengampu. Penggunaan bahan ramah lingkungan dalam praktikum IPA Terpadu dapat meningkatkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) karena aman digunakan dan sisa hasil praktikum tidak berbahaya bagi lingkungan. Sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Lasia et al (2020) yang menjelaskan bahwa melalui pelatihan penggunaan bahan kimia ramah lingkungan dalam praktikum mampu meningkatkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Sisi positif dari pelatihan penggunaan bahan kimia berwawasan lingkungan antara lain adanya peningkatan dalam memahami sifat-sifat bahan kimia bagi pengguna laboratorium, dapat memilih bahan praktikum yang aman digunakan dan peserta pelatihan dapat mengembangkan praktikum kimia berwawasan ramah lingkungan.¹⁵

Hambatan pelaksanaan K3 dapat disebabkan oleh pengguna laboratorium maupun sarana dan prasarana yang tersedia didalam laboratorium IPA. Beberapa hambatan dalam pelaksanaan K3 diantaranya yaitu 1) Terdapat mahasiswa yang tidak menaati tata tertib seperti membawa makan dan minuman ke dalam ruang laboratorium. 2) Kurangnya

¹⁵ Ketut Lasia, 'PENINGKATAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM MELALUI PELATIHAN PENGGUNAAN BAHAN BERWAWASAN LINGKUNGAN', *WIDYA LAKSANA* 9, no. 1 (19 June 2020): 19–29, <https://doi.org/10.23887/jwl.v9i1.21434>.

pengetahuan mahasiswa terkait pembuangan sisa bahan praktikum yang berupa zat padat dan zat kering yang berdampak terhadap lingkungan. 3) Minimnya rasa ingin tahu mahasiswa terkait sarana dan prasarana yang tersedia di dalam ruangan. 4) Tidak adanya APAR dan keran air di dalam ruang laboratorium 5) Kursi dalam laboratorium biologi dan fisika terlalu besar dan terlihat memenuhi ruangan sehingga mengganggu aktivitas praktikum.

Menurut penelitian Pangeran et.al (2016), dalam menerapkan K3 saat aktivitas di laboratorium dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu pengetahuan, sikap dan fasilitas. Fasilitas menjadi faktor pendukung yang dapat membentuk perilaku. Meskipun kelengkapan fasilitas pendukung tidak harus ada, akan tetapi dengan adanya faktor pendukung akan membentuk suatu perilaku seseorang dengan baik.¹⁶ Relevan dengan penelitian Ramadhan (2020), pemanfaatan peralatan K3 menjadi penentu pada hasil praktikum mahasiswa. Mahasiswa dapat memberikan hasil pekerjaan yang lebih baik apabila menggunakan SOP saat melakukan praktikum. Pemanfaatan peralatan K3 mampu mengembangkan sikap disiplin dan teliti saat praktikum di laboratorium. Dengan demikian, pemanfaatan K3 berguna untuk kenyamanan praktikan terutama dapat bekerja secara aman untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja.¹⁷

Dari hasil interview dengan PLP, menjelaskan bahwa dalam pembersihan ruangan dianjurkan untuk menggunakan saniter untuk menjaga ruangan tetap bersih rapi dan bebas dari Bakteri maupun virus. Untuk membersihkan meja bisa dengan cara Dusting atau mengelap dengan menggunakan kain lap pada bagian seluruh ruangan seperti jendela, pintu, lemari, meja, bufet, kursi dan gunakan larutan century/ savlon atau bisa menggunakan botol sprayer. Di Laboratorium IPA yang ada di IAIN Kudus ini sudah dibersihkan oleh Cleaning Servis setiap pagi dan sore hari. Untuk kebersihan meja setelah selesai praktikum bisa dilakukan langsung oleh Mahasiswa/Dosen, karena meja yg basah harus segera dikeringkan.

PLP menyusun program K3 di laboratorium IPA yang berhubungan erat dengan segala aktifitas penanganan bahan-bahan kimia yang berbahaya maupun beracun dan keadaan lingkungan yang kemungkinan besar beresiko terhadap kesehatan pekerja, reaktifitas bahan dan kemudahannya untuk terbakar. Selain itu, juga telah dibuatkan Tata Tertib Laboratorium dan

¹⁶ Musa Wahyu Pangeran, Djoko Kustono, and Tuwoso Tuwoso, 'FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENERAPAN K3 DI BENGKEL PEMESINAN', *Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 3 (2016): 90–94, <https://doi.org/10.17977/jps.v4i3.8187>.

¹⁷ Rezky Fajar Ramadhan, 'PEMANFAATAN PERALATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PRAKTIKUM PROSES PRODUKSI', *STEAM Engineering* 1, no. 2 (2 March 2020): 64–70, <https://doi.org/10.37304/jptm.v1i2.565>.

petunjuk Keamanan dan Keselamatan Kerja (K3). Adapun yang harus diperhatikan oleh mahasiswa dan dosen saat berada dilaboratorium IPA yakni sebagai berikut

1. Menyusun rencana percobaan sebelum melakukan praktikum.
2. Persiapkan peralatan yang digunakan untuk praktikum di atas meja
3. Menggunakan alat pelindung diri dari untuk tubuh bagian atas sampai bagian bawah ketika bekerja, minimal menggunakan masker, jas laboratorium dan sepatu tertutup.
4. Gunakanlah tempat yang tertutup untuk menyimpan suatu zat yang hendak dianalisis. Tempat tertutup bertujuan untuk mengantisipasi masuknya kotoran yang dapat menghambat proses analisis.
5. Tidak diperbolehkan menggunakan perhiasan saat bekerja. Bahan kimia yang berada di dalam laboratorium dapat merusak perhiasan tertentu.
6. Tidak diperbolehkan memakai sandal, sepatu terbuka dan sepatu berhak tinggi saat memasuki laboratorium, dikarenakan kurang aman untuk melindungi kaki saat bekerja di laboratorium.
7. Gunakan peralatan ketika mengambil bahan kimia. Tidak diperbolehkan melakukan kontak langsung yang berkaitan bahan kimia.
8. Untuk menghisap uap bahan kimia dilakukan dengan cara mengibaskan uap dengan tangan secara pelan ke muka. Menghirup uap bahan kimia secara langsung harus dihindari karena berbahaya untuk organ pernapasan apabila uap.
9. Apabila tidak ada perintah khusus maka tidak diperbolehkan mencicipi dan mencium bahan kimia.
10. Dalam pengambilan bahan kimia, pengguna perlu membaca label terlebih dahulu secara berulang kali setidaknya dua kali. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan pengguna.
11. Untuk mengambil bahan kimia hindari mengambil secara berlebihan. Ambil bahan kimia sesuai jumlah yang diperlukan.
12. Setelah mengambil bahan kimia, simpan kembali botol bahan kimia tersebut pada tempatnya. Tidak diperbolehkan mengembalikan bahan kimia pada botol semula dikarenakan dapat mengakibatkan bahan dalam botol kimia tersebut dapat terkontaminasi.
13. Ketika praktikum telah selesai, biasakan mencuci tangan menggunakan sabun dan air bersih.
14. Hindari menggaruk kulit jika bahan kimia mengenai kulit. Menggaruk menyebabkan infeksi menjadi menyebar.
15. Jangan meninggalkan meja praktikum dengan keadaan basah. Segera keringkan meja praktikum menggunakan kain.

16. Jangan meletakkan bahan-bahan yang mudah terbakar jauh dekat dengan api. Contoh bahan yang mudah terbakar di antaranya adalah eter, kloroform, dan sebagainya.
17. Bahan kimia seperti asam-asam pekat, basa-basa kuat dan oksidator kuat dapat menimbulkan luka bakar. Oleh karena itu, hati-hati dalam mengambil maupun menggunakan bahan kimia korosif.
18. Gunakan almari asam ketika melakukan percobaan dengan cara penguapan yang membutuhkan bahan kimia asam kuat serta menghasilkan gas-gas beracun.
19. Tidak diperbolehkan menggunakan gelas ukur maupun labu ukur untuk memanaskan suatu zat.
20. Dalam laboratorium terdapat kotak P3K untuk mengatasi dampak dari kecelakaan kerja. Namun, apabila terdapat kecelakaan kerja yang fatal maka segera lapor kepada dosen atau asisten jaga.

Menejemen laboratorium IPA IAIN KUDUS dalam penerapan prosedur keaalamatan kerja di Laboratorium masih kurang hal tersebut dapat dilihat dari MSDS (Material Safety Data Sheet) yang belum mempunyai dokumen. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada PLP Laboratorium IPA IAIN KUDUS untuk MSDS belum ada di laboratorium. Hal tersebut menunjukkan upaya penerapan prosedur keselamatan kerja di laboratorium masih belum maksimal di laboratorium seharusnya memiliki MSDS pada setiap bahan-bahan agar mudah diakses oleh pengguna laboratorium.

Upaya-upaya dalam menjaga keselamatan kerja dilaboratorium IPA yaitu jika ada yang sampai pingsan atau keracunan segera larikan ke unit Kesehatan terdekat. Supaya tidak ada kejadian serupa maka pengguna laboratorium harus mematuhi tata tertib dan Prosedur K3 yang telah disediakan oleh PLP. Terkait dengan kekurangan sarana dan prasaran K3 dalam ruang laboratorium IPA IAIN Kudus akan menjadi pertimbangan pihak instansi untuk pengembangan laboratorium. Laboratorium IPA di IAIN Kudus yang dibangun sejak tahun 2016 masih tergolong baru sehingga dari tahun ke tahun selalu dikembangkan dan direnovasi untuk menunjang kegiatan akademik mahasiswa. Ruang laboratorium IPA di IAIN Kudus dekat bersebelahan. Laboratorium seharusnya tidak boleh dekat dengan ruang kelas karena berbahaya. Menurut Mauliza (2017), laboratorium yang letaknya dekat dengan ruang kelas memiliki resiko menyebabkan bahaya seperti kebakaran dan pencemaran udara.¹⁸

¹⁸ Mauliza, Permana Sari Ratih, and Nurhafidhah, 'Keselamatan Dan Keamanan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan Kerja Di Laboartorium', *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* 1, no. 1 (2017).

Berdasarkan sifatnya, limbah laboratorium dibedakan menjadi limbah umum dan limbah khusus. Adapun bentuk limbah dari hasil aktivitas laboratorium yaitu :

1. Limbah padat

Limbah padat biasanya berupa kertas-kertas dan plastik yang telah digunakan.

2. Limbah cair

a. Limbah cair non kimia, biasanya berupa air dari keran, larutan bahan alamiah dan bahan uji coba yang bersifat alami.

b. Limbah cair kimia, biasanya berasal dari sisa praktikum yang menggunakan sampel bahan kimia.

3. Limbah gas, biasanya limbah gas berasal dari hasil praktikum yang berhubungan dengan uap pemanasan zat kimia.

4. Limbah B3

Limbah B3 berasal dari kegiatan praktikum yang berpotensi menghasilkan limbah dengan kandungan unsur-unsur logam. Unsur-unsur logam yang terkandung diantaranya yaitu Fe, Cu, Pb, Hg, Ag, Zn dan lain-lain. Namun, di laboratorium IPA (kimia, fisika dan biologi) IAIN Kudus belum pernah melakukan praktikum menggunakan bahan kimia yang berpotensi menghasilkan limbah B3. Mayoritas mahasiswa melakukan praktikum menggunakan bahan praktikum yang ramah lingkungan.

Karakteristik limbah laboratorium IPA IAIN Kudus serta penanganannya di sajikan dalam gambar 4.

Gambar 4. Tabel jenis limbah laboratorium IPA serta penanganannya

No.	Jenis limbah	Penanganan
1.	Limbah padat yang berasal dari sisa praktikum berupa padatan anorganik	Di kumpulkan dalam wadah terpisah
2.	Limbah cair yang berasal dari sisa praktikum yang bersifat asam dan basa tidak berbahaya	Di netralkan
3.	Limbah cair yang berpotensi menimbulkan bahaya	Ditampung dalam penampungan sementara, di olah, di buang.
4.	Limbah gas	Pengguna lab wajib mengenakan alat pelindung diri.
5.	Limbah domestik yang berupa plastik, kaca, kertas dan tisu.	Di pilah terlebih dahulu, di kumpulkan secara dalam wadah tertentu.

Upaya dalam menjaga kesehatan dan keselamatan kerja laboratorium pendidikan yaitu dengan cara menggunakan peralatan kesehatan dan keselamatan kerja dalam laboratorium sesuai dengan peraturan, menjaga kesehatan dan keselamatan kerja dalam laboratorium, menggunakan peralatan sesuai dengan standarisasi kesehatan dan keselamatan kerja, menangani bahan-bahan yang berbahaya dan beracun sesuai dengan prosedur yang berlaku dan memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan dengan benar. Penanganan limbah laboratorium IPA IAIN Kudus memerlukan metode-metode khusus yang disesuaikan dengan jenis limbah praktikum. Berdasarkan hasil wawancara dengan PLP IAIN Kudus, terdapat proses dalam mengelola limbah praktikum, diantaranya yaitu:

1. Limbah yang berbahaya dan beracun dikelola dengan cara netralisasi
 - a) Limbah yang harus di netralkan dengan basa yaitu limbah yang bersifat asam, seperti kapur tohor, CaO , atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan sebaliknya limbah yang bersifat basa di netralkan dengan asam seperti H_2SO_4 atau HCl .
 - b) Kontaminan logam berat dalam cairan dikelola dengan cara diendapkan dengan tawas
 - c) Menggunakan reaksi Redoks
 - d) Menggunakan penukaran Ion
2. Limbah Infeksius, terdapat lima metode dalam penanganan limbah infeksius, yakni sebagai berikut.
 - a) Metode Desinfeksi
 - b) Metode Pengenceran
 - c) Metode proses biologis (menggunakan bakteri-bakteri pengurai)
 - d) Metode ditanam/dikubur dalam tanah
 - e) Metode Insinerasi (pembakaran)

3. Limbah Umum

Cara penanganan limbah umum yaitu dengan cara dimasukkan dalam wadah kantong plastic, diikat kuat dan dibakar di incinerator.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengingatkan para mahasiswa yang tidak teledor terutama mahasiswa yang membuang sisa hasil praktikum dalam bak cuci sehingga aliran air dalam bak cuci terganggu yaitu dengan cara membuat kesepakatan/ kontrak belajar dengan mahasiswa tersebut tentang mematuhi tata tertib laboratorium. Lalu, bagi yang melanggar bisa dikenakan sanksi atau denda.

Pada penelitian Lestariani (2020), pelaksanaan K3 di laboratorium pendidikan bisa efektif jika memberikan stimulus positif secara terus menerus tentang pentingnya K3 sejak duduk dibangku sekolah. Kebiasaan buruk saat praktikum di laboratorium dapat diubah dengan teori sikap dan perilaku. Dengan memberikan materi K3 dapat mencegah terjadinya

kecelakaan saat praktikum yang beresiko pada diri sendiri dan keselamatan semua orang. Dengan demikian, dalam mewujudkan program tersebut diperlukan strategi yang dapat mengembangkan kompetensi peserta didik.¹⁹

Keselamatan dan keamanan kerja merupakan tanggung jawab bersama karena laboratorium memerlukan perhatian yang sangat khusus dan harus diterapkan dalam laboratorium. Penyebab utama dalam menggunakan laboratorium bukan hanya pada pemakaian alat dan bahan tetapi kelalaian dan kecerobohan. Upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan laboratorium dengan mengembangkan kesadaran terhadap pentingnya keselamatan kerja dilaboratorium.²⁰ Dengan adanya kesadaran tersebut harus dapat mengatur, memelihara, dan mengusahakan keselamatan kerja.²¹

Menurut Rahmantiyoko (2019). Upaya lain untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan memaksimalkan ketersediaan fasilitas terkait keselamatan dan keamanan laboratorium. Selain itu, untuk meningkatkan pengetahuan materi K3 dapat dilakukan dengan cara sosialisasi kepada peserta didik. Menurut Putra (2020), menjelaskan bahwa pengetahuan peserta didik tentang keselamatan dan keamanan laboratorium mengalami peningkatan setelah mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat.²²

C. Simpulan

Implementasi K3 di laboratorium IPA dua faktor meliputi faktor manusia dan faktor lingkungan. Faktor manusia yang terbagi menjadi beberapa subab antara lain kebiasaan berperilaku dalam melakukan praktikum, pengetahuan dalam menjaga Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), mentaati tata tertib dengan disiplin dan melakukan praktikum sesuai SOP. Sedangkan faktor lingkungan yaitu ketersediaan sarana dan prasarana K3, ketersediaan modul praktikum. Adapun hambatan dalam implementasi K3 di laboratorium IPA IAIN Kudus, yaitu 1) Terdapat mahasiswa yang tidak menaati tata tertib seperti membawa makan dan minuman ke dalam ruang laboratorium. 2) Kurangnya pengetahuan mahasiswa terkait pembuangan sisa bahan praktikum yang berupa zat padat dan zat kering yang berdampak terhadap lingkungan. 3) Minimnya rasa ingin tahu mahasiswa terkait sarana

¹⁹ Lestariani, Nanis Hairunisya, and Imam Suwaktus Suja, 'Penerapan Materi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terkait Dengan Sikap Dan Kompetensi Siswa Tata Boga Smk Negeri 1 Pogalan Trenggalek', *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 6 (2020).

²⁰ Arief Yandra Putra and Fitri Mairizki, 'Sosialisasi Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA Di SMA 1 Pangkalan Baru, Kampar', *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, no. 4 (16 September 2020): 737–42, <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i4.4230>.

²¹ Meiske S. Sangi and Adey Tanauma, 'Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA', *Jurnal MIPA* 7, no. 1 (7 March 2018): 20, <https://doi.org/10.35799/jm.7.1.2018.18958>.

²² Putra and Mairizki, 'Sosialisasi Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA Di SMA 1 Pangkalan Baru, Kampar'.

dan prasarana yang tersedia di dalam ruangan. 4) Kurangnya perlengkapan sarana dan prasarana dalam ruang laboratorium IPA. 5) Kursi dalam laboratorium biologi dan fisika tidak sesuai prosedur yang berlaku. Di laboratorium IAIN Kudus belum pernah melaksanakan praktikum menggunakan bahan yang berpotensi menghasilkan limbah B3 karena dominan praktikum menggunakan bahan ramah lingkungan. Peneliti menyarankan kepada pihak pengelola laboratorium untuk meningkatkan kesadaran pengguna laboratorium; membuat sanksi tegas terhadap pelanggaran tata tertib; serta menjalankan aktivitas laboratorium sesuai standar yang benar.

Daftar Pustaka

- Amanah, Ila. 'Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko (Risk Assessment) Di Laboratorium Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro'. Other, Universitas Diponegoro, 2011. <http://eprints.undip.ac.id/42213/>.
- Cahyaningrum, Dwi. 'Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Pendidikan'. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* 2, no. 1 (21 January 2020): 35–40. <https://doi.org/10.14710/jplp.2.1.35-40>.
- Cahyaningrum, Dwi, Hanif Tegar Muktiana Sari, and Dini Iswandari. 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Laboratorium Pendidikan'. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* 1, no. 2 (20 July 2019): 41–47.
- Erman, Erman. 'Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja pada Praktikum Mengoperasikan Traktor 4 Roda 4 WD Menggunakan Metode Modifikasi Pedal Kopling'. *Indonesian Journal of Laboratory* 3, no. 1 (27 December 2020): 39. <https://doi.org/10.22146/ijl.v3i1.62564>.
- Fajar Ramadhan, Rezky. 'PEMANFAATAN PERALATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PRAKTIKUM PROSES PRODUKSI'. *STEAM Engineering* 1, no. 2 (2 March 2020): 64–70. <https://doi.org/10.37304/jptm.v1i2.565>.
- Fitriana, Laela, and Anik Setyo Wahyuningsih. 'Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Di PT. Ahmadaris'. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)* 1, no. 1 (9 May 2017): 29–35.
- J Moleong, Lexy. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002.
- Jufriyah, Jufriyah, Isna Mar'ah, and Kelik Isharyudono. 'Pemeliharaan Dan Penyimpanan Peralatan Laboratorium Kimia'. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* 1, no. 1 (16 January 2009): 26. <https://doi.org/10.14710/jplp.1.1.26-32>.

- Lasia, Ketut. 'PENINGKATAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM MELALUI PELATIHAN PENGGUNAAN BAHAN BERWAWASAN LINGKUNGAN'. *WIDYA LAKSANA* 9, no. 1 (19 June 2020): 19–29. <https://doi.org/10.23887/jwl.v9i1.21434>.
- Lestariani, Nanis Hairunisya, and Imam Suwaktus Suja. 'Penerapan Materi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terkait Dengan Sikap Dan Kompetensi Siswa Tata Boga Smk Negeri 1 Pogalan Trenggalek'. *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 6 (2020).
- Mauliza, Permana Sari Ratih, and Nurhafidhah. 'Keselamatan Dan Keamanan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan Kerja Di Laboartorium'. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* 1, no. 1 (2017).
- Muhammad Yamin. 'PERILAKU KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) SISWA DALAM PEMBELAJARAN PRAKTIKUM DI SMKN 2 SIDENRENG'. *Jurnal Health Sains* 1, no. 3 (23 July 2020): 207–14. <https://doi.org/10.46799/jsa.v1i3.59>.
- Pangeran, Musa Wahyu, Djoko Kustono, and Tuwoso Tuwoso. 'FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENERAPAN K3 DI BENGKEL PEMESINAN'. *Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 3 (2016): 90–94. <https://doi.org/10.17977/jps.v4i3.8187>.
- 'Pemenpan Dan RB RI No.7 Th. 2019 Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan.', n.d.
- Pertiwi, Fela Citra, and Eko Yuliyanto. 'Analisis Pengetahuan Konsep (K3) Laboratorium Kimia Di MAN 2 Kota Semarang'. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*, no. (2017). <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/3051>.
- Putra, Arief Yandra, and Fitri Mairizki. 'Sosialisasi Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA Di SMA 1 Pangkalan Baru, Kampar'. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, no. 4 (16 September 2020): 737–42. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i4.4230>.
- Rahmantiyoko, Agus, Sri Sunarmi, Fataty Kurnia Rahmah, Sopet Sopet, and Slamet Slamet. 'Keselamatan Dan Keamanan Kerja Laboratorium'. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, no. 4 (20 November 2019): 36–38. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2019i4.6119>.
- Sangi, Meiske S., and Adey Tanauma. 'Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA'. *Jurnal MIPA* 7, no. 1 (7 March 2018): 20. <https://doi.org/10.35799/jm.7.1.2018.18958>.
- Wasito, Hermawan. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1995.
- Yana, Rini. 'HUBUNGAN PENGETAHUAN K3 TERHADAP KESADARAN BERPERILAKU K3 PADA MAHASISWA DI LABORATORIUM'.

Indonesian Journal of Laboratory 1, no. 3 (13 August 2019): 46.
<https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48721>.