

# Analisis Pengetahuan Siswa SMAN X Kota Tangerang Selatan Mengenai Konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Biologi

## *Analysis of the Knowledge of SMAN X South Tangerang Students on the Concept of Occupational Safety and Health (OSH) in the Biology Laboratory*

**Dhea Khoiriyah Sanusih, Dewi Yuliana, Meilika Haisy, Nida Haura Saidah & Evi Mulyah\***

Prodi Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Disumbit: 17 Juli 2024; Direview: 18 Juli 2024; Disetujui: 23 Juli 2024

\*Corresponding Email: [evimulyah@uinikt.ac.id](mailto:evimulyah@uinikt.ac.id)

### Abstrak

Cabang ilmu pengetahuan yang mengharuskan peserta didik untuk melakukan percobaan adalah Biologi. Percobaan dilakukan di tempat khusus seperti laboratorium. Untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan maka diperlukan pemahaman tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan siswa serta kelengkapan alat laboratorium yang menunjang K3 di laboratorium Biologi SMAN X di Kota Tangerang Selatan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan cara observasi, penyebaran angket, dan wawancara kepada guru biologi. Observasi yang telah dilakukan menunjukkan ruangan laboratorium tertata rapi, terdapat perlengkapan K3 mulai dari kotak P3K, tempat sampah organik dan anorganik, kertas himbauan dan lain sebagainya. Berdasarkan hasil angket diketahui bahwa pengetahuan tentang konsep keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium biologi SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan sudah cukup baik. Hal ini dibuktikan dengan perolehan skor yang menunjukkan hasil di atas 8,00.

**Kata Kunci:** Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Laboratorium; Biologi

### Abstract

The branch of science that requires students to conduct experiments is Biology. Experiments are carried out in specialized places such as laboratories. To minimize accidents, an understanding of Occupational Safety and Health (OSH) is necessary. This study aims to describe students' knowledge and the completeness of laboratory equipment supporting OSH in the Biology laboratory at SMAN X in South Tangerang City. This research employs qualitative methods through observation, questionnaires, and interviews with biology teachers. Observations show that the laboratory is neatly arranged, equipped with OSH tools such as first aid kits, organic and inorganic waste bins, safety notices, and more. Based on the questionnaire results, it was found that the knowledge of OSH concepts in the Biology laboratory at SMAN X South Tangerang City is quite good. This is evidenced by scores showing results above 8.00.

**Keywords:** Occupational Safety and Health; Laboratory; Biology

**How to Cite:** Sanusih, D.K., Yuliana, D., Haisy, M., Saidah, N.H. & Mulyah, E. (2024). Analisis Pengetahuan Siswa SMAN X Kota Tangerang Selatan Mengenai Konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium Biologi. *Journal of Natural Sciences*. 5 (2): 95-103



## PENDAHULUAN

Biologi merupakan cabang ilmu sains yang mengharuskan peserta didik melakukan eksperimen dan memahami hakikat dalam pembelajaran sains. Unsur hakikat pembelajaran biologi diantaranya adalah proses, produk, sikap dan teknologi (Sudarisman, 2015). Dalam pembelajaran biologi, peserta didik dituntut untuk dapat mengimplementasikan proses kerja ilmiah untuk menemukan solusi dari permasalahan-permasalahan biologi (Permendikbud RI Nomor 21 Tahun 2016, 2016). Pembelajaran biologi tidak hanya sekedar menghafal materi saja, tetapi juga menekankan pada pemahaman konsepnya. Konsep pembelajaran biologi mencakup struktur dan fungsi makhluk hidup, proses kehidupan, interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya, serta evolusi. Pengetahuan konsep biologi yang sulit, akan menjadi mudah dipahami jika diiringi dengan pembelajaran praktikum di laboratorium.

Laboratorium merupakan tempat kerja dalam keberlangsungan kegiatan praktikum. Praktikum penting dilakukan oleh siswa agar dapat mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya (Dewi et al., 2020). Kenyamanan dan keamanan tentu diharapkan ada di tempat kerja seperti laboratorium. Keadaan kerja yang memberikan suasana aman dikenal dengan istilah K3 atau Keselamatan dan Kesehatan Kerja (*Occupational Health and Safety*) (Utami, 2017; Yana, 2019). Hal ini penting diketahui untuk meminimalisir kecelakaan kerja atau cedera yang dapat dialami saat bekerja. Dalam aktivitas kerja praktikum di Laboratorium, peserta didik harus menerapkan prinsip kerja ilmiah dengan aman dan selamat dan wajib mematuhi keamanan prosedur kerja baik untuk dirinya ataupun peserta didik dan orang lain.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi sesuatu hal yang mutlak yang perlu direalisasikan pada setiap laboratorium, terutama laboratorium di sekolah. Sarana K3 yang terdapat di sekolah umumnya terdiri atas APD (Alat Pelindung Diri) seperti jas laboratorium, kaca mata, dan sarung tangan. Selain itu juga tersedia Alat Pemadam Api Ringan (APAR), poster K3, serta kotak P3K (Seprinaldi, 2023). K3 menjadi upaya yang dapat dilakukan dalam mencegah dan meminimalisir resiko atau kecelakaan yang mungkin terjadi. Setiap orang yang bekerja perlu memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja, sebab jika seseorang lalai akan bahaya bagi dirinya sendiri maupun orang lain. K3 mampu menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan terhindar dari berbagai pencemaran (Ahmad & Susilawati, 2023).



SMAN di Tangerang Selatan secara menyeluruh sudah menyediakan sarana bagi peserta didiknya untuk mengasah keterampilan dan pengetahuan di laboratorium. Laboratorium IPA tersedia untuk memenuhi praktikum dari berbagai pelajaran, mulai dari fisika, kimia, dan biologi. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengetahuan siswa serta kelengkapan alat laboratorium yang menunjang K3 di laboratorium Biologi SMAN X di Kota Tangerang Selatan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Tangerang Selatan pada bulan Mei 2024. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan teknik observasi, data kuesioner, dan wawancara. Menurut (Sugiyono, 2019), metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi dengan mengamati kondisi laboratorium, termasuk perlengkapan dan prosedur K3 yang ada. Kuesioner terdiri dari 44 pertanyaan tertutup yang dibagikan kepada siswa kelas X untuk mengukur pemahaman dan penerapan K3 dari perspektif siswa. Wawancara dilakukan kepada guru biologi yang merupakan koordinator laboratorium biologi mengenai prosedur, pelaksanaan, dan tantangan dalam penerapan K3 di laboratorium Biologi. Wawancara dilakukan secara tatap muka. Setelah data terkumpul dari hasil observasi, kuesioner, dan wawancara, dilakukan analisis data dengan mengkategorikan data kuesioner, menganalisis hasil wawancara, dan membandingkan hasil observasi dengan data lainnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil observasi pada laboratorium SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan sudah baik dalam menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) khususnya di laboratorium IPA. Terdapat perlengkapan K3 mulai dari kotak P3K, tempat sampah organik dan anorganik, kertas himbauan yang berisi larangan serta perintah, dan lain sebagainya. Kotak P3K diletakkan di bagian depan kelas untuk memudahkan akses ketika dibutuhkan. Terdapat Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) seperti asam kuat dan basa kuat yang disertai dengan label indeks bahaya. Label tersebut membantu siswa dalam



mengenal potensi bahaya yang ditimbulkan jika terjadi kesalahan dalam penggunaannya, sehingga harus lebih berhati-hati.

Penyimpanan alat dan bahan di Laboratorium tertata dengan baik diatas dan didalam lemari kayu. Setiap lemari kayu dilengkapi dengan keterangan yang memudahkan ketika ingin mencari alat atau bahan. Penyimpanan dikategorikan sesuai dengan ketentuannya, seperti alat gelas dan non gelas, atau bahan-bahan larutan kimia dipisahkan dalam lemari-lemari yang berbeda. Gambar 1 menunjukkan lemari penyimpanan alat-alat laboratorium berupa alat dan bahan praktikum yang tertata rapi dan dilengkapi dengan label keterangan. Ketersediaan alat-alat yang digunakan untuk praktikum biologi sudah cukup lengkap. Selain itu, manajemen laboratorium di SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan sudah baik dengan adanya laboran yang selalu berada di laboratorium yang mengelola tata ruang, bahan, dan alat yang akan digunakan oleh siswa.



Gambar 1. Lemari Penyimpanan Alat-alat Laboratorium yang Tertata Rapi

Laboratorium SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan terletak di bagian tengah dan berhadapan langsung dengan taman sekolah, tata letak laboratorium dapat diakses dengan mudah oleh siswa maupun guru karena letaknya yang strategis. Ukuran laboratorium yang luas dengan ruang laboran terpisah tetapi masih berada di dalam laboratorium. Ruang persiapan, ruang praktikum, dan ruang penyimpanan alat dan bahan berada dalam satu ruangan besar, juga sudah dilengkapi dengan 4 wastafel, dan 1 APAR dalam satu ruangan Laboratorium. Penyimpanan bahan berbahaya di laboratorium ini sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 24 Tahun 2007 Tentang Standar Sarana Dan Prasarana Untuk SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA, 2007). Tempat kerja berupa meja dan kursi tertata dengan rapi pada bagian tengah laboratorium dan pada bagian pinggir terdapat rak penyimpanan bahan dan alat,

serta bak cuci dengan jumlah 4 buah. Bak cuci berfungsi dengan baik dan dilengkapi dengan saluran air yang mengalir bersih. Kondisi Laboratorium yang luas memudahkan untuk jalur evakuasi dan terdapat Alat Pemadam Kebakaran (APAR) dengan ukuran kecil di bagian depan kelas.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan dari hasil observasi menunjukkan tingkat pemahaman siswa yang sudah memadai. Siswa yang akan melakukan praktikum di laboratorium perlu menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti jas laboratorium, sarung tangan, dan masker. Menurut Silalahi & Suriani (2022), APD menjadi salah satu cara untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium. Kecelakaan Tersebut dapat bersumber dari kurangnya pemahaman siswa mengenai Alat Pelindung Diri (APD) di laboratorium.

Berdasarkan hasil kuesioner dengan jumlah responden 39 peserta didik kelas X2 menggunakan empat indikator kuesioner diantaranya, pengetahuan terhadap bahaya dan keselamatan laboratorium (18 soal), pemahaman alat-alat laboratorium (8 soal), kemampuan penggunaan alat-alat gelas non-kaca (13 soal), dan pengetahuan mengenai bahan (5 soal) menunjukkan bahwa pengetahuan konsep keselamatan dan kesehatan (K3) cukup tinggi dengan perolehan nilai kategori tinggi. Hal ini membuktikan bahwa K3 di Laboratorium di SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan sudah cukup baik dalam menerapkan konsep keselamatan dan kesehatan (K3) di Laboratorium. Penelitian serupa dilakukan oleh Pertiwi & Yuliyanto (2017) namun hasil pengetahuan mengenai K3 Laboratorium kimia peserta didik MAN 2 kota Semarang masih tergolong minim. Hal ini diukur dari dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal, sehingga diperlukan evaluasi mengenai penggunaan laboratorium sesuai dengan standar yang berlaku untuk menyokong kegiatan belajar peserta didik terutama dalam pembelajaran di Laboratorium.

Pengetahuan konsep K3 Laboratorium sangat penting dimiliki oleh peserta didik. Menurut Wahyurianto & Fioriantika (2022) ada hubungan yang sangat erat antara pengetahuan dan perilaku. Dimana adanya pengetahuan yang baik maka akan menghasilkan perilaku yang positif dan sebaliknya. Adanya pengetahuan ini akan menjadikan peserta didik lebih berhati-hati dan berusaha menjaga keselamatan dan kesehatan kerja di Laboratorium tetap baik.

Berdasarkan hasil wawancara guru biologi di SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan, peserta didik tidak pernah mengalami kecelakaan yang fatal saat praktikum. Meskipun demikian, ada beberapa insiden kecil seperti tumpahnya bahan praktikum yang hanya menimbulkan rasa gatal dan hilang setelah dicuci. Tidak ada luka bakar atau lecet yang dialami. Air mengalir selalu tersedia di wastafel untuk mengantisipasi insiden-insiden kecil tersebut, guna memastikan keselamatan dan kenyamanan selama praktikum berlangsung.

Guru biologi mengambil langkah-langkah untuk meminimalisir kecelakaan atau resiko bahaya di laboratorium. Para peserta didik selalu diberi instruksi mengenai bahaya bahan yang digunakan, seperti bahan yang mudah terbakar atau yang bisa menyebabkan iritasi. Peserta didik diingatkan untuk tidak bercanda berlebihan atau saling mendorong, dan harus selalu tertib. Setiap kelompok memiliki tugas yang sudah dibagi sebelumnya agar tetap produktif dan teratur selama praktikum. Sebelum memulai praktikum, instruksi yang jelas diberikan dan peserta didik diwajibkan menggunakan jas laboratorium untuk melindungi diri. Jika terjadi insiden seperti tumpahan bahan, jas laboratorium menjadi lapisan perlindungan pertama. Berdasarkan pernyataan Rahmantiyoko et al., (2019), Jas laboratorium (*lab coat*) berfungsi melindungi badan dari percikan bahan kimia berbahaya. Jas lab jenis 100% cotton *lab coat* adalah jas lab yang biasanya digunakan di laboratorium kimia umum (misalnya lab kimia pendidikan). Jas lab ini diperkirakan memiliki umur pakai sekitar satu sampai dua tahun. Setelah melewati waktu pakai tersebut, jas ini rentan rusak karena pengaruh bahan kimia asam.

Tanggung jawab atas pengelolaan K3 di laboratorium adalah tanggung jawab bersama. Laboran, guru, dan siswa semuanya berperan penting dalam memastikan keselamatan. Laboran bertanggung jawab menyiapkan dan memeriksa ketersediaan alat serta bahan yang dibutuhkan sebelum praktikum. Laboran memberikan arahan dan pengawasan selama praktikum berlangsung, memastikan instruksi keselamatan diikuti dengan baik. Laboran atau guru IPA yang ditugaskan mengelola laboratorium membutuhkan pengetahuan tentang tata cara mengelola laboratorium IPA secara optimal (Reza et al., 2023). Hal tersebut, selain lebih efektif dan efisien, juga dapat menurunkan risiko kecelakaan kerja di laboratorium. Beberapa guru juga mengkhawatirkan tentang risiko kecelakaan kerja saat melakukan eksperimen di laboratorium yang akan membahayakan keselamatan siswa. Hal itu sangat mungkin terjadi, karena guru IPA harus



mengontrol puluhan siswa di dalam pembelajaran. Oleh karena itu, adanya laboran akan sangat membantu guru untuk mengawasi siswa saat melakukan praktikum di laboratorium. Siswa juga harus saling mengingatkan satu sama lain untuk tetap waspada dan menjaga ketertiban. Sebelum praktikum, jadwal dan kebutuhan alat disampaikan kepada laboran, sehingga persiapan dapat dilakukan jauh-jauh hari. Langkah-langkah ini dirancang untuk meminimalisir risiko kecelakaan dan memastikan praktikum berjalan dengan aman dan lancar.



Gambar 2. Alat Penunjang K3 di Laboratorium SMA X Negeri Kota Tangerang Selatan

Untuk mendukung K3 di laboratorium terdapat alat penunjang berupa kotak P3K, APAR, serta beberapa himbauan untuk mencegah terjadinya kecelakaan (Gambar 2). SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan memiliki laboratorium biologi, kimia, dan fisika yang belum terpisah, termasuk alat dan bahan praktikumnya. Berdasarkan Candra & Hidayati (2020), idealnya laboratorium Kimia sebaiknya dipisahkan dengan laboratorium IPA lainnya (Biologi dan Fisika), supaya kegiatan praktikum dapat terlaksana dengan lancar. Kendala dan hambatan dalam menerapkan K3 di laboratorium paling banyak berasal dari tingkat kepatuhan siswa. Meskipun telah diberi instruksi yang jelas, terkadang siswa lupa saat pelaksanaannya. Hambatannya lebih ke arah detail-detail kecil, seperti persiapan yang kurang teliti terhadap alat-alat berbahaya, misalnya saat menggunakan alat untuk analisis golongan darah. Mereka sudah diingatkan untuk berhati-hati agar tidak terjadi

kontaminasi darah, dengan tindakan seperti penggantian jarum dan pembuangan bahan berbahaya secara tepat di tempat yang disediakan. Hal ini sangat penting untuk menghindari risiko yang tidak terduga karena setiap individu bisa memiliki kondisi kesehatan yang berbeda.

Alat dan bahan disimpan dalam kelompok-kelompok terpisah seperti kimia, biologi, dan lainnya untuk memudahkan akses saat dibutuhkan. Terkadang, ada kendala dalam penataan dan pengaturan ruang, misalnya saat terjadi dampak cuaca seperti hujan yang mengenai tempat penyimpanan, sehingga ada barang yang perlu dipindahkan. Meskipun demikian, dari segi penyimpanan sudah terorganisir dengan baik sehingga memudahkan pencarian bahan yang diperlukan di laboratorium. Dalam laboratorium SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan, terdapat bahan-bahan berbahaya dari kimia seperti senyawa kimia yang memiliki potensi risiko tinggi. Namun, tidak disimpan bahan-bahan radioaktif karena sifatnya yang sangat berbahaya. Contoh bahan berbahaya yang tersedia di laboratorium SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan adalah senyawa asam.

Simbol dan label untuk bahan berbahaya dan beracun (B3) digunakan dengan ketentuan yang sudah ditetapkan. Biasanya, bahan yang dibeli sudah dilengkapi dengan label yang sesuai standar keamanan. Di laboratorium SMA Negeri X Kota Tangerang Selatan, sudah dipastikan untuk memisahkan dan mengidentifikasi dengan jelas bahan-bahan berbahaya tersebut. Jika ada kebutuhan mengambil atau menggunakan bahan berbahaya, sangat penting untuk berhati-hati. Berdasarkan Vendamawan (2015), Setiap bahan kimia memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda. Maka, dalam penyimpanan dan penataan bahan kimia harus diperhatikan aspek pemisahan (*segregation*), tingkat resiko bahaya (*multiple hazards*), pelabelan (*labeling*), fasilitas penyimpanan (*storage facilities*), wadah sekunder (*secondary containment*), bahan kadaluarsa (*outdated chemicals*), inventarisasi (*inventory*), dan informasi resiko bahaya (*hazard information*). Siswa diberikan pengertian khusus saat memasuki laboratorium untuk tidak sembarangan menyentuh atau menggunakan bahan tersebut. Hal ini untuk menjaga keselamatan mereka sendiri, mengingat risiko yang mungkin timbul jika tidak hati-hati.

## SIMPULAN

Berdasarkan data dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan yakni konsep keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di salah satu Laboratorium SMA Negeri yang



berada di Kota Tangerang Selatan memiliki pengetahuan dan penerapan konsep K3 cukup tinggi. Kelengkapan K3 didukung dengan sarana yang memadai untuk mencegah terjadinya kecelakaan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Laboratorium tersebut dijaga dengan baik melalui pengaturan yang ketat terhadap bahan berbahaya dan prosedur keselamatan. Meskipun menghadapi beberapa kendala, langkah-langkah pencegahan telah diimplementasikan untuk meminimalisir risiko kecelakaan dan memastikan lingkungan praktikum yang aman bagi peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., & Susilawati, S. (2023). Penerapan Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Laboratorium Pendidikan Kimia Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang Siantar. *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi Dan Manajemen (JIKEM)*, 3(2), 2734–2741.
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA. *Edugama: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37. <https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>
- Pertiwi, C. F., & Yuliyanto, E. (2017). Analisis Pengetahuan Konsep (K3) Laboratorium Kimia Di Man 2 Kota Semarang. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*, 114–123.
- Dewi, S. S., Auliandari, L., & Nawawi, S. (2020). Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri Bingin Teluk Dengan Analisis Model Rasch Practicum Implementation on Biology Learning in Bingin Teluk State Senior High School Using Rasch Model Analysis. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi* (2020), 4(1), 45–50. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Untuk SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA, 1 (2007). <https://doi.org/10.1080/00102208008946937>
- Permendikbud RI Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, 1 (2016).
- Rahmantiyoko, A., Sunarmi, S., Rahmah, K., Slamet, D., Kunci-Keselamatan, K., & Kerja, K. (2019). Keselamatan dan Keamanan Kerja Laboratorium. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 4, 36–38.
- Reza, M., Hasnidar, S., & Hanum, L. (2023). Pelatihan Manajemen Laboratorium IPA Berbantuan Game Edukasi Kahoot bagi Laboran/Pengelola Labor. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 4(2), 392–400. <https://doi.org/10.35870/jpni.v4i2.219>
- Silalahi, S. N. Y., & Suriani, Y. (2022). Praktek Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Keselamatan Kerja Mahasiswa di Laboratorium Keperawatan, Poltekkes Tanjungpinang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan Terpadu*, 2(2), 113–123. <https://doi.org/10.53579/jitkt.v2i2.57>
- Seprinaldi, D. (2023). Analisis Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan Sikap Siswa Pada Praktek Kerja Pengelasan di SMK N 4 Takengon. *Malewa: Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 1(02), 43–50. <https://doi.org/10.61683/jome.v1i02.45>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.1093/benz/9780199773787.article.b00177665>
- Sugiyono. (2019). In *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (Ke-2)*. Alfabeta. <https://doi.org/10.4135/9781412963909.n282>
- Utami, D. (2017). Gambaran Karakteristik Safety Leadership PT. RND Di Jakarta-Surabaya Tahun 2012. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 3(2), 103–112.
- Vendamawan, R. (2015). Pengelolaan Alat dan Laboratorium. *Metana*, 11(02), 41–46.
- Wahyudianto, Y., & Fioriantika, B. A. (2022). Pengetahuan Dan Perilaku Siswa Dalam Penerapan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Di Laboratorium Kerja Smk Taruna Jaya Prawira Tuban. *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, 6(2), 180. <https://doi.org/10.52020/jkwgi.v6i2.3755>
- Yana, R. (2019). Hubungan Pengetahuan K3 Terhadap Kesadaran Berperilaku K3 Pada Mahasiswa Di Laboratorium. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 46. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.48721>

