**PENGENALAN ALAT-ALAT DAN BAHAN KIMIA DI LABORATORIUM UNTUK MENGATASI KESELAMATAN KERJA DAN KEBERHASILAN PRAKTIKUM**

**Aisyifa Meiza Eka Pertiwi1, Dea Della Putri2, Rida Oktorida Khastini3**

Pendidikan Biologi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

aisyifapertiwi@gmail.com1, deadellaptr19@gmail.com2, rida.khastini@untirta.ac.id**3**

|  |
| --- |
| **ABSTRAK** |
| **Abstrak**:Pengenalan mengenai alat dan bahan kimia sangat penting untuk melakukannya di labaoratorium untuk keberhasilan serta keselamatan kerja praktikan saat melakukan percobaan. Alat biasanya dapat mudah pecah dan bahan kimia sangat berbahaya jika perawatannya tidak mengikuti prosedur. Pemahaman mengenai alat dan bahan kimia di laboratorium sangat penting dilakukan untuk mengetahui cara penggunaan alat serta penggunaan bahan kimia dengan baik dan benar untuk memenuhi keberhasilan praktikum, sehingga kesalahan pada pemakaian alat dan bahan kimia dapat meminimalisasi sebanyak mungkin. **Kata Kunci:** Alat-alat Laboratorium; Bahan Kimia; Keselamatan***Abstract:*** *The introduction with tools and chemicals is very important to do in the laboratory for the success and safety of the practitioner's work when conducting experiments. Tools can usually break easily and chemicals are very dangerous if they are not maintained properly. An understanding of tools and chemicals in the laboratory is very important to know how to use tools and use chemicals properly and correctly to meet the success of the practice, so that errors in the use of tools and chemicals can be minimized as much as possible.****Keywords:*** *Laboratory Equipment; Chemical Material; Safety* |
|
| **C:\Users\WINDOWS 7\Music\OJSQ\JMM\qr-code-JMM copy.jpg** | **Article History:**Received: DD-MM-20XXRevised : DD-MM-20XXAccepted: DD-MM-20XXOnline : DD-MM-20XX | C:\Users\WINDOWS 7\Documents\Indeksi\88x31.png*This is an open access article under the* ***CC–BY-SA*** *license* |

1. **LATAR BELAKANG**

Laboratorium merupakan tempat bekerja yang digunakan untuk sarana melakukan sebuah penelitian dalam bidang ilmu sains dan yang lainnya. Dalam pengertian khusus laboratorium adalah percobaan yang dilakukan pada suatu ruangan, diantaranya ruangan tertutup seperti ruang kelas dan ruangan terbuka seperti taman (Rahmiyati, 2008).

Pada setiap pendidikan, pasti terdapat sebuah pelaksanaan praktikum. Menurut Eliyarti et al., (2020) kegiatan praktikum merupakan cara yang menjunjung kerja dan proses untuk menemukan konsep ilmiah berdasarkan proses, analisis, pengamatan dan bukti, dan menarik kesimpulan dari suatu topik. Perkuliahan dengan praktikum dapat memperkaya pengetahuan, keterampilan dan sikap mahasiswa. Mahasiswa sangat bersemangat saat melakukan kegiatan praktikum karena tidak melanjutkan materi perkuliahan.

Permendiknas RI No. 24 Tahun 2007 menyatakan bahwa sarana dan prasarana laboratorium yang wajib tersedia di dalam laboratorium meliputi perabotan, perangkat pembelajaran, bahan usai pakai, dan media pembelajaran. Tujuan pendidikan adalah melatih siswa untuk membuat perbedaan dan meningkatkan kualitas hidup mereka. (Zakirman et al., 2020). Akibat dari bobot pendidikan dapat ditentukan dan dibentuk oleh bobot pengajaran (Zakirman et al., 2018). Pemanfaatan laboratorium merupakan syarat dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi praktikum. Kimia adalah metode untuk mencakup sikap dan keterampilan yang dimiliki oleh para ilmuan untuk mengembangkan dan memeroleh pengetahuan tentang kimia (Ratmini, 2017). Namun, tidak semua sekolah dapat melaksanakan praktikum karena tuntutan kurikulum (Dewi et al., 2019).

Tanggung jawab bersama antara pengurus, praktikan, dan yang lainnya untuk pemeliharaan keselamatan serta keamanan laboratorium. Oleh karena itu, setiap orang yang berperan harus merasa bahwa mereka mempunyai kewajiban untuk mengupayakan keselamatan kerja, mengatur dan menjaga. Supaya laboratorium tetap berjalan dengan baik maka memerlukan pemeliharaan dan pengelolaan. Menjaga keselamatan kerja merupakan upaya untuk menghindari terjadinya bahaya kerja pada laboratorium serta penanganan jika hal tersebut terjadi. Dosen dan mahasiswa adalah salah satu pengguna laboratorium yang membutuhkan pemahaman yang baik tentang segala hal mengenai laboratorium. (Sangi & Tanauma, 2018).

Risiko yang paling tidak terduga dan paling berbahaya di laboratorium adalah berbagai tingkatan toksik pada bahan kimia. Zat kimia tidak seutuhnya aman, dan semua bahan kimia kepada sistem kehidupan makhluk hidup menghasilkan efek yang toksik, dalam wujud yang berbeda-beda. Beberapa bahan kimia, seperti asam sulfat yang bersifat korosif, dapat memiliki efek berbahaya setelah kontak awal. Ini dapat menyebabkan efek samping setelah paparan berulang atau jangka panjang, seperti karsinogenik metil eter (Subamia, Sriwahyuni, & Widiasih, 2019).

Alat dan bahan kimia sekarang menjamin kesuksesan dalam pekerjaan praktikum di laboratorium. Pengetahuan tentang penggunaan alat dan bahan penting diperlukan untuk memudahkan dan melancarkan berlangsungnya praktikum. Pengenalan peralatan dan bahan laboratorium sangat penting untuk keamanan kerja serta keberhasilan ketika melakukan percobaan. Alat pada laboratorium umumnya mudah pecah sedangkan penggunaan pada bahan kimia sangat berbahaya jika pemakaiannya tidak mengikuti prosedur. Pengenalan pada alat dan bahan di laboratorium sangat penting dilakukan untuk memahami bagaimana alat dan bahan tersebut digunakan dengan lancar dan benar untuk meminimalkan kesalahan dalam penggunaan alat dan bahan.

Saat menggunakan bahan kimia di laboratorium, penting untuk menyelidiki secara serius sejauh mana risiko membahayakan kesehatan pengguna dan praktikum. Sangat penting bagi pengguna dan pekerja laboratorium kimia untuk memahami dengan baik potensi risiko dan menghindari kecelakaan. Dengan demikian, sangat penting untuk mempelajari potensi bahaya bahan kimia di laboratorium.

1. **METODE PELAKSANAAN**

 Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur dengan menjelajah 30 jurnal terkait dengan pengenalan alat dan bahan kimia di laboratorium untuk mengatasi keselamatan kerja dan keberhasilan percobaan. Deskriptif kuantitatif juga digunakan dalam jenis penelitian ini yang memiliki tujuan untuk menjabarkan atau menjelaskan pemahaman mengenai alat dan bahan dalam laboratorium. Dalam penelitian ini kami menggunakan sampel beberapa mahasiswa dari jurusan pendidikan biologi dan jurusan teknik kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang semuanya berjumlah 10 orang yang dipilih dengan metode *simple random sampling*. Metode yang dipakai dalam pengumpulan data ialah metode nontes berupa kuisioner yang dibuat menggunakan *google form*. Kuisioner ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa mengenai alat dan bahan dalam laboratorium.

Metode penelitian yang dilakukan adalah: (1) pembuatan kuisioner, (2) pengedaran kuisioner, (3) menganalisis kuisioner, (4) mendapatkan kesimpulan. Kuisioner ini berbobot kurang lebih 10 pertanyaan yang masing-masing pertanyaan membutuhkan respon berupa pilihan opsi benar atau salah pada kolom jawaban. Rangkuman dari pertanyaan dari kuesioner yang digunakan dalam survei ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1. Item Pertanyaan Kuisioner**

|  |  |
| --- | --- |
| **No****Pertanyaan** | **Fokus pertanyaan** |
| 1 | Fungsi dan bahan pembuatan dari gelas beaker |
| 2 | Fungsi dan bahan pembuatan dari gelas ukur |
| 3 | Fungsi dan bahan pembuatan dari pipet tetes |
| 4 | Fungsi dan bahan pembuatan dari tabung reaksi |
| 5 | Fungsi dan bahan pembuatan dari corong  |
| 6 | Menyebutkan bahan bersifat korosif |
| 7 | Menyebutkan bahan bersifat *flammable* |
| 8 | Menyebutkan bahan bersifat *dangerous for environment* dan *oksidizing* |
| 9 | Menyebutkan bahan bersifat *toxic* dan *explosive* |
| 10 | Menyebutkan bahan bersifat *harmfull* dan *irritant* |

Kesimpulan dalam penelitian dapat diambil setelah melakukan analisis kuisioner yang akan disi oleh kurang lebih 10 orang mahasiswa.

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setiap mahasiswa yang telah mengisi kuisioner yang berisikan pengetahuan dasar tentang alat dan bahan laboratorium. Mahasiswa diminta untuk membaca serta memahami peralatan dan bahan yang dipakai untuk kegiatan praktikum di laboratorium (Zakirman & Rahayu, 2018). Proses menemukan sumber penjelasan berhasil jika tujuan pembelajaran didukung oleh minat baca siswa yang tinggi (Zakirman, 2019). Oleh sebab itu, mahasiswa diminta untuk mengisi kuisioner tentang pengenalan alat dan bahan di laboratorium sebelum melakukan kegiatan yang sebenarnya.

Hasil identifikasi dalam penggunaan bahan-bahan sebagian besar termasuk kedalam bahan-bahan berbahaya dan juga beracun. Begitupun peralatan sebagian besar termasuk ke dalam peralatan yang mudah pecah atau terbuat dari kaca. Hal ini dapat menimbulkan resiko bahaya bagi para pengguna laboratorium ataupun lingkungan.

Data dari dari survei, adalah hasil analisis dari kuesioner, dimana diisi oleh sekitar 10 responden. Analisis dilakukan untuk setiap elemen pertanyaan dalam kuesioner. Di bawah ini adalah presentasi dari hasil analisis survei.

Pertama dimulai dari alat praktikum yang bernama gelas beaker.dalam kuisioner kami berikan penjabaran mengenai bahan pembuatan gelas kimia dan fungsi dari gelas kimia. Berikut ini adalah data pengetahuan awal mahasiswa tentang alat percobaan gelas beaker:

**Tabel 2. Data pengetahuan awal mengenai gelas beaker**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab benar** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab salah** |
| 1 | Menyebutkan fungsi gelas beaker | 10 | 0 |
| 2 | Menyebutkan bahan pembuat gelas beaker | 10 | 0 |

Gelas kimia atau *beaker glass* merupakan salah satu peralatan yang terdapat di dalam laboratorium yang terbuat dari bahan gelas/kaca. Gelas kimia berfungsi sebagai wadah atau alat mereaksikan bahan, sebagai alat untuk menampung bahan-bahan kimia seperti cairan, padatan, pasta ataupun tepung, dan sebagai alat untuk memanaskan bahan (Eliyarti, 2020).

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa jumlah mahasiswa yang menjawab dengan benar fungsi dari gelas kimia yaitu 10 orang, berarti semua mahasiswa telah mengetahui fungsi dari alat ini. Selain itu, jumlah mahasiswa yang menjawab benar bahan pembuatan gelas kimia ada 10 orang juga. Hal ini berarti para mahasiswa sudah mendapatkan setidaknya sedikit pengetahuan mengenai peralatan yang akan dioperasikan dalam laboratorium.

Selanjutnya adalah gelas ukur. Data pengetahuan awal mahasiswa terhadap alat laboratorium gelas ukur adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. Data pengetahuan awal mengenai gelas ukur**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab benar** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab salah** |
| 1 | Menyebutkan fungsi gelas ukur | 10 | 0 |
| 2 | Menyebutkan bahan pembuat gelas ukur | 10 | 0 |

Gelas ukur pada tabel menunjukkan bahwa alat tersebut terbuat dari bahan gelas atau kaca. Menurut Yunita et al, 2016, gelas ukur memiliki fungsi untuk mengukur cairan dengan skala tertentu. Berdasarkan tabel diatas, jumlah siswa yang menjawab benar ada 10, yang berarti para mahasiswa sudah mengetahui hal dasar mengenai alat tersebut seperti nama, fungsi dan bahan pembuat. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa mahasiswa sudah memiliki pengetahuan awal tentang fungsi dan bahan pembuat dari alat laboratorium tersebut.

Selanjutnya adalah alat laboratorium pipet tetes. Berikut ini adalah data pengetahuan awal mahasiswa tentang alat percobaan pipet tetes.:

**Tabel 4. Data pengetahuan awal mengenai pipet tetes**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab benar** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab salah** |
| 1 | Menyebutkan fungsi pipet tetes | 10 | 0 |
| 2 | Menyebutkan bahan pembuat pipet tetes | 10 | 0 |

Pipet tetes biasanya terbuat dari kaca seperti pada tabel 1 dengan ujung agak meruncing yang berfungsi sebagai alat untuk mengambil sampel berupa cairan dengan skala tetesan kecil saat mlakukan praktikum di laboratorium (Eliyarti, 2020). Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa ada sekitar 10 orang mahasiswa yang bisa menjawab dengan benar mana yang merupakan fungsi pipet tetes, berarti dari sebagian besar mahasiswa sudah mengetahui fungsi dari peralatan tersebut. Demikian juga mahasiswa yang menjawab benar pertanyaan poin ke dua yang menyebutkan bahan dasar untuk pembuatan pipet tetes yaitu gelas/kaca. Berarti sebagian besar mahasiswa telah mengetahui bahan pembuat pipet tetes tersebut. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa mahasiswa sudah memiliki pengetahuan awal tentang fungsi dan bahan pembuat dari alat laboratorium tersebut.

Selanjutnya adalah alat laboratorium tabung reaksi. Data pengetahuan awal mahasiswa mengenai tabung reaksi adalah sebagai berikut:

**Tabel 5. Data pengetahuan awal mengenai tabung reaksi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab benar** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab salah** |
| 1 | Menyebutkan fungsi tabung reaksi | 10 | 0 |
| 2 | Menyebutkan bahan pembuat tabung rekasi | 10 | 0 |

Tabung reaksi termasuk ke dalam peralatan yang terbuat dari kaca. Menurut Eliyarti, 2020, tabung reaksi memiliki fungsi untuk mereaksikan dua larutan atau bahan kimia, dapat juga digunakan sebagai tempat berkembang biak bagi mikroba standar cair. Berdasarkan hasil tabel 5 menyatakan bahwa, jumlah mahasiswa yang dapat menyebutkan fungsi tabung reaksi dengan benar berjumlah 10 orang yang berarti para mahasiswa mengetahui fungsi dari alat tersebut. Sedangkan untuk poin no 2, jumlah mahasiswa yang dapat menjawab pertanyaannya juga berjumlah 10 orang. Yang berarti bahwa para mahasiswa telah mengetahui bahan pembuat tabung reaksi, yaitu kaca/gelas. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa mahasiswa sudah memiliki pengetahuan awal tentang fungsi dan bahan pembuat dari alat laboratorium tersebut.

 Selanjutnya adalah alat laboratorium corong. Data pengetahuan awal mahasiswa terhadap alat laboratorium corong adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Data pengetahuan awal mengenai corong**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab benar** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab salah** |
| 1 | Menyebutkan fungsi corong | 10 | 0 |
| 2 | Menyebutkan bahan pembuat corong | 10 | 0 |

Corong menurut Yunita et al, 2016, berfungsi sebagai untuk proses penyaringan. Memasukkan dan juga memindahkan bahan berupa cairan dari wadah satu ke wadah lainnya. Berdasarkan tabel 6 diatas menyatakan bahwa, jumlah mahasiswa yang menjawab benar untuk pertanyaan menyebutkan fungsi alat dan juga bahan pembuat alat corong laborartorium adalah 10 orang, yang berarti para mahasiswa sudah mengetahui fungsi dan bahan pembuat alat corong laboratorium. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa mahasiswa sudah memiliki pengetahuan awal tentang fungsi dan bahan pembuat dari alat laboratorium tersebut.

Selain alat-alat diatas di dalam laboratorium juga memiliki banyak peralatan lainnya seperti pada tabel dibawah ini:

**Tabel 7. Peralatan Laboratorium**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Nama alat** | **Fungsi** |
| 1 | Labu erlenmeyer | Sebagai wadah untuk pembuatan, mencampur dan memanaskan bahan kimia |
| 2 | Cawan porselen | Wadah porselen yang dunakan untuk pemanasan |
| 3 | Mortar dan alu | Untuk menghaluskan bahan kimia berupa padatan |
| 4 | Spatula  | Untuk mengambil atau memindahkan bahan kimia |
| 5 | Penjepit tabung reaksi | Untuk menjepit tabung reaksi saat proses pemanasan, dan lain-lain. |
| 6 | Kaki tiga | Untuk penahan dalam proses pembakaran atau pemanasan |
| 7 | Kasa abses | Untuk landasan dalam proses pemanasan |
| 8 | Labu ukur | Untuk membuat atau mengencerkan larutan pada volume tertentu. |
| 9 | Batang pengaduk | Untuk mengaduk suatu campuran atau zat dan membantu menuangkan larutan dalam proses penyaringan |
| 10 | Botol semprot | Untuk menyimpan akuades serta mengaliri air untuk membersihkan cairan atau padatan |

Berdasarkan tingkat kesulitan, penggunaan peralatan laboratorium dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

1. Peralatan kategori 3 sulit dioperasikan dan dirawat. Risiko aplikasi tinggi, akurasi pengukuran tinggi, sistem kerja kompleks. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan khusus untuk menggunakannya.
2. Peralatan kategori 2 adalah perangkat dengan pemeliharaan sedang, akurasi pengukuran sedang, dan pengoperasian yang tidak terlalu rumit yang memerlukan pelatihan untuk digunakan.
3. Peralatan kategori 1 adalah sistem kerja sederhana yang mudah digunakan dan dirawat, memiliki risiko penggunaan yang rendah, dan hanya memerlukan petunjuk pedoman untuk pengoperasiannya. (Restiana & Djukri, 2020).

 Selain peralatan laboratorium, bahan kimia juga perlu diketahui supaya tidak terjadi kesalahan saat melakukan kegitan praktikum menggunakan bahan kimia di laboratorium, dibawah ini adalah tabel mengenai bahan kimia dalam laboratorium:

**Tabel 8. Data pengetahuan awal mengenai bahan kimia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Indikator** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab benar** | **Jumlah mahasiswa yang menjawab salah** |
| 1 | Menyebutkan bahan bersifat korosif | 10 | 0 |
| 2 | Menyebutkan bahan bersifat *oksidizing* dan *dangerous for environment* | 10 | 0 |
| 3 | Menyebutkan bahan bersifat *flammable* | 10 | 0 |
| 4 | Menyebutkan bahan yang bersifat *harmful*  dan *irritant* | 10 | 0 |
| 5 | Menyebutkan bahan yang bersifat *toxic* dan *explosive* | 10 | 0 |

Berdasarkan tabel 7 diatas, menyatakan bahwa para mahasiswa dapat menyebutkan serta mengelompokkan bahan-bahan kimia yang terdapat didalam laboratorium berdasarkan sifatnya. Hal ini dikarenakan para mahasiswa sebanyak 10 orang sudah menjawab dengan benar pertanyaan mengenai bahan kimia dan juga sifatnya. Sifat bahan kimia yang pertama yaitu korosif. Korosif berarti bahan kimia yang dapat menyebabkan kehancuran secara bertahap pada logam ataupun jaringan hidup. Explosive berarti mudah meledak baik terkena gesekan, pukulan dan lainnya. Flammable bearti bahan yang memiliki titik nyala rendah (mudah terbakar). Toxic berarti bahan yang dapat menyebabkan kerusakan akut pada tubuh (beracun). Oxidizing berarti bahan yang dapat mengoksidasi bahan lainnya. Harmful dapat merusak kesehatan. Irritant berarti bahan yang dapat menyebabkan iritasi. Terakhir dangerous for environment berarti bahan yang menyebabkan efek kerusakan pada lingkungan.

Berdasarkan penjabaran diatas dapat dikatakan bahwa melalui kegiatan praktikum mahasiswa akan terlatih dalam menggunakan peralatan laboratorium dengan lancar, serta memiliki pengetahuan yang baik tentang bahan dan konsep kimia. Dari kegiatan praktikum yang telah dilakukan, kemampuan ingat mahasiswa bakal bertahan lebih lama dari sekedar mendengar atau memerhatikan saja (Ambarwati & Prodjosantoso, 2018).

Meskipun terdapat resiko yang terkait dengan bekerja dalam laboratorium, dengan menerapkan sistem penanganan dan manajemen yang aman dapat mengurangi potensi bahaya dalam laboratorium. Kecelakaan bahan kimia terjadi terutama ketika tidak ada tindakan pencegahan yang diambil atau ketika bahan tersebut tidak memiliki tanda peringatan (Su & Hsu, 2008). Untuk menarik ketertarikan para praktikan tentang mengelompokkan bahan kimia, semua bahan kimia harus ditandai dengan simbol kehati-hatian yang menandakan sifatnya. Simbol-simbol ini termasuk korosif, mengiritasi, flammable, radioaktif, pengoksidasi, dangerous fot the environment, berbahaya atau beracun. Simbol pencegahan bahaya tersebut perlu diketahui oleh siapa saja yang berada dilaboratorium. Memahami arti simbol bahaya akan membantu menangani bahan kimia dengan aman.

Sebagian besar kecelakaan yang ditimbulkan oleh bahan kimia di atas diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan tentang simbol (label) yang digunakan untuk mencegah potensi risiko bahan kimia atau kurangnya kegiatan tentang keselamatan yang akurat. Potensi bahaya dan risiko bahan kimia jika sudah memahami sangat membantu dakam membuat keputusan yang tepat (Adane & Abeje, 2012). Pada kesimpulannya, cara ini menolong pengguna menghindari potensi bahaya yang berhubungan dengan bahan kimia pada setiap individu maupun lingkungan. (Sardi, 2018).

Ada banyak keuntungan menggunakan simbol peringatan bahaya sebagai peringatan keselamatan. Pertama, simbol dapat ditafsirkan atau diartikan lebih akurat dan cepat daripada kata-kata. Oleh karena itu, simbol dapat bertindak sebagai "menyadari langsung" dari bahaya (Emery et al., 2015). Symbol menghindari bahaya meningkatkan pengertian kepada orang-orang yang secara khusus memiliki masalah dalam penglihatan atau melek huruf (Walters et al., 2017).

GHS mempromosikan pendekatan global untuk mengelompokkan dan menyampaikan terkait bahaya dari zat kimia, terlerai dari zat kimia itu dibuat atau Bagaimana sifat-sifat zat kimia berbahaya ditentukan (Sardi, 2018).

**Tabel 9. Simbol Bahan Kimia dan Jenis Resikonya**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Sifat Bahan Kimia** | **Hazard pictogram**  | **Contoh bahan kimia** | **Tindakan** |
| 1 | Mudah terbakar |  | Minyak terpentin, Aseton dan Logam natrium. | Hindarkan dari sumber nyala api, lonjakan api, serta hindari pengaruh terhadap kelembapan tertentu |
| 2 | Pengoksidasi | https://kemenperin.go.id/download/4797 | Hidrogen peroksida, Kalium perklora | Hindari kontak langsung atau percampuran dengan lingkungan yang dapat menimbulkan risiko bagi organisme hidup. |
| 3 | Mudah meledak | https://kemenperin.go.id/download/4800 | KClO3, NH4NO3 | Hindari benturan, pukulan, gesekan, pemanasan, kebakaran, dan sumber penyulutan lainnya, bahkan tanpa adanya oksigen di atmosfer. |
| 4 | Gas bertekanan | https://kemenperin.go.id/download/4793 | Asetilen, Amonia, Etilen Oksida. | Hindari dari sumber api. |
| 5 | Sangat beracun | https://kemenperin.go.id/download/4799 | Metanol (CH3OH), Benzena (C6H6) | Jangan sampai tertelan dan terhirup, serta hindarkan kontak langsung dengan permukaan kulit. |
| 6 | Berefek kronis (karsinogen, mutagen, teratogenik) | https://kemenperin.go.id/download/4798 | Kalium sianida, Hydrogen sulfida, Nitrobenzene dan Atripin. | Jangan sampai tertelan, terhirup dan hindarkan kontak langsung dengan permukaan kulit. |
| 7 | Korosif | https://kemenperin.go.id/download/4792 | Asam Klorida (HCl), Asam Slfat (H2SO4), Natrium Hidroksida (NaOH (>2%)) | Jangan menyentuh kulit secara langsung atau jauhkan dari benda logam. |
| 8 | Iritant | https://kemenperin.go.id/download/4794 | Natrium Hidroksida (NaOH), Heksanol (C6H5OH), Klorin (Cl2) | Hindarkan kontak langsung pada permukaan kulit. |
| 9 | Berbahaya bagi lingkungan | https://kemenperin.go.id/download/4796 | Tetraklorometan, Petroleum bensin. | Hindarkan persentuhan langsung atau percampuran pada lingkungan yang berdampak membahayakan organisme hidup |

Menurut Sangi dan Tanauma (2018) penyimpanan bahan kimia berdasarkan sifatmya yakni sebagao berikut:

1. Cairan mudah terbakar

 Bahan yang bersifat cairan serta mudah terbakar ini memiliki batas dalam ketersediaan maksudnya bahan ini tidak dibolehkan terlalu banyak dalam laboratorium karena mengingat sifatnya yang mudah terbakar. Jumlah yang diperbolehkan harus sesuai dengan kontruksi bangunan laboratorium, jumlah tempat yang berpotensi menyebabkan percikan api, system penanggulangan api yang ada di laboratorium, dan jenis laboratorium.

1. Zat yang reaktif

 Bahan yang bersifat reaktif jumlah ketersediaannya tidak dibolehkan terlalu banyak cukup sesuai kebutuhan. Kemudian jangan lupa untuk memberikan label yang berisikan tanggal. Bahan yang sudah kadalarsa tidak diperbolehkan untuk dibuka selanjurnya bahan reaktif ini memiliki sifat-sifat yang dimilikinya

1. Bahan beracun

 Penyimpanan bahan beracun dielatkan dalam penyimpanan yang memiliki ventilasi yang sangat baik serta penyimpanan yang anti pecah. Kemudian bahan beracun ini diberikan label yang berisis kan hazard yang mewakili sifat-sifat yang lainnaya senhingga pengguna langsung mengetahui.

Menurut Raharjo (2017) penyimpanan bahan korosif disimpan di ruangan yang berventilasi dan dingin, serta jauhkan dari sumber api yang panas, hindarkan dari gesekan atau tumbukan mekanis.

Selain itu, ada beberapa kecelakaan kecil dan menengah di laboratorium, termasuk:

1. Tergelincir, Hal ini terjadi karena permukaan lantai yang licin dan sepatu hak tinggi serta tali yang longgar dikenakan. Akibatnya, memar dan lecet muncul. Penanganan dan pencegahan, jika lantai basah/licin, segera bersihkan dengan benda lunak, kenakan sepatu karet, dan berjalan/jangan berlari di laboratorium.
2. Luka bakar akibat benda panas dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti lecet dan pengelupasan kulit. Penanganan dan pencegahannya dengan salep minyak ikan atau lavertran. Sesegera mungkin, rendam atau kompres permukaan kulit dalam air es sampai rasa sakitnya sedikit mereda.

Pengetahuan para praktikan belum mencapai tingkat penerapan pengetahuan dan prinsip-prinsip yang dikenal dalam situasi lain. Pada hal ini ingatan praktikan masih dalam tahap pengenalan dan pemahaman, dan belum memungkinkan untuk melakukan tindakan yang aman saat bekerja atau berlatih di laboratorium (Abidin & Ramadhan, 2019).

Ventilasi yang baik sangat dibutuhkan di laboratorium, suplai dan pembuangan udara yang konstan, dan hembusan udara segar di dalam laboratorium. Semua perlu diperiksa dengan cermat. Semakin baik udara, semakin baik keadaan laboratorium. Ibarat sebuah rumah, sirkulasi udara adalah yang terbaik dan tidak bisa dikesampingkan. Setiap ruangan harus memiliki denah lantai yang menjelaskan di mana bahan kimia disimpan. Ini untuk memudahkan pencarian bahan kimia (Cahyaningrum, 2020).

1. **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan data yang terkumpul, pengetahuan pertama tentang pengenalan alat dan juga bahan di laboratorium sangat baik. Peralatan laboratorium juga terdiri dari alat yang terbuat dari kaca, kayu dan juga besi. Bahan kimia ada yang bersifat korosif, mudah terbakar, mudah meledak, pengoksidasi, iritan, harmful, korosif, toxic dan juga berbahaya bagi lingkungan. Jenis kecelakan yang dapat terjadi di dalam laboratorium akibat ketidakhatian diantaranya terpeleset, terkena cairan dari bahan kimiaa, luka bakar, dan lain sebagainya. Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadi nya kecelakan di laboratorium salah satunya dengan menaati K3 seperti memakai APD selama berada dalam laboratorium. Disarankan bagi praktikan untuk memakai bahan kimia seminimal mungkin.

Adapun saran dari kegitan penulisan jurnal ini yaitu penulis mengharapkan jurnal ini dapat dikaji lebih lanjut mengenai pengenalan alat dan bahan dalam laboratorium, sehingga dapat meningkatkan keterampilan serta keberhasilan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum di laboratorium.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemampuan dan kesabaran kepada tim penulis untuk menyusun jurnal ini.

 Terima kasih kepada Ibu Dr. Rida Oktorida Khastini, M.Si yang telah memberikan bimbingan terkait penulisan jurnal dari awal hingga akhir kepada penulis. Sehingga jurnal ini dapat tercipta, meskipun sekiranya masih terdapat kesalahan dalam penulisan

**DAFTAR RUJUKAN**

Abdjul, T., & Ntobuo, N. (2018). Developing Device of Learning Based on Virtual Laboratory through Phet Simulation for Physics Lesson with Sound Material. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 39(2), 105–115. http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied

Abidin, A. U., & Ramadhan, I. (2019). Penerapan job safety analysis, pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap kejadian kecelakaan kerja di laboratorium perguruan tinggi. *Jurnal Berkala Kesehatan*, *5*(2), 76-80.

Adane, L., & Abeje, A. (2012). Assessment of Familiarity and Understanding of Chemical Hazard Warning Signs among University Students Majoring Chemistry and Biology: A Case Study at Jimma University, Southwestern Ethiopia. *World Applied Sciences Journal*, 16(2), 290-299

Ambarwati, S., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Analisis Kelengkapan Alat, Bahan Laboratorium, dan Keterlaksanaan Praktikum Kimia di SMA Negeri 2 Yogyakarta. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 7(1), 9-18.

Anita, A., Saputri, D. F., Nurhayati, N., Wahyudi, W., Nurussaniah, N., Angraeni, L., & Darmawan, H. (2018). Pengabdian Pada Masyarakat Pengenalan Alat- Alat Laboratorium Fisika Lanjut Bagi Guru Mgmp Ipa Smp/Mts Kabupaten Bengkayang. GERVASI*: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat,* 2(2), 219– 228. https://doi.org/10.31571/gervasi.v2i2.1031

Cahyaningrum, D. (2020). Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Pendidikan. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, *2*(1), 35-40.

Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Pada Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA. *Jurnal Varian*, *3*(1), 1–5. https://doi.org/10.30812/varian.v3i1.487

Eliyarti, E., Rahayu, C., & Zakirman, Z. (2020). Deskripsi Pengetahuan Awal Alat Praktikum Materi Koloid Dalam Perkuliahan Kimia Dasar Mahasiswa Teknik. Dalton: *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia, 3(1).*

*Emery, SB., Hart, A.,, Ellis, CB., Gerritsen-Ebben, MG., Maschera, K., Spanoghe, P., & Frewer, LJ., (2015). A Review of the Use of Pictograms for Communicating Pesticide Hazards and Safety Instructions: Implications for EU Policy. Human and Ecological Risk Assessment, 21(4), 1062–1080.*

Juvitasari, P. M., Melati, H. A., & Lestari, I. (2017). Deskripsi Pengetahuan Alat Praktikum Kimia dan Kemampuan Psikomotorik Siswa MAN 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran,* 7(7), 2017.

Nurhayati, N., Zuhra, F., & Septiani, S. (2020). Peningkatan kompetensi calon guru ipa melalui pelatihan pengelolaan laboratorium. JCES *(Journal Of Character Education Society),* 3(3), 679–687.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 tentang Proses Pendidkan Dasar dan Menengah. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2007. Tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA).

Rahmiyati, S. (2008). Keefektifan Pemanfaatan Laboratorium di Madrasah Aliyah Yogyakarta. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, *11*(1).

Ratmini, W. S. 2017. The Implementation of Chemistry Practicum at SMA Laboratorium Undiksha Singaraja in the School Year 2016/2017, *Jurnal Pendidikan Indonesia. 6*(2), 242-254.

Sangi, M. S., & Tanauma, A. (2018). Keselamatan Dan Keamanan Laboratorium IPA. *Jurnal MIPA*, *7*(1), 20. https://doi.org/10.35799/jm.7.1.2018.18958

Sardi, A. (2018). GHS: Keselamatan Berbicara Melalui Simbol. *Bioscience*, *2*(1), 01-10.

Dewi, D. A. K. D. S., Sastrawidana, D. K., & Wiratini, N. M. (2019). Analisis Pengelolaan Alat Dan Bahan Praktikum Pada Laboratorium Kimia Di SMA Negeri 1 Tampaksiring. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, *3*(1), 37-42. https://doi.org/10.23887/jjpk.v3i1.21162

Silalahi, U. (2015). Metode Penelitian Sosial Kuantitatif. *Journal of Visual Languages & Computing*, *11*(3), 287–301.

Su, TS., & Hsu, IY. (2008). Perception towards Chemical Labeling for College Students in Taiwan using Globally Harmonized System. *Safety Sci*, 46(9), 1385-1392.

Subamia, I. D. P., Sriwahyuni, I. G. A. N., & Widiasih, N. N. (2019). Analisis Resiko Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Kimia Organik. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, *13*(1), 49-70.

Sucipto, L., & Syaharuddin, S. (2018). Konstruksi Forecasting System Multi-Model untuk pemodelan matematika pada peramalan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, *4*(2), 114. https://doi.org/10.26594/register.v4i2.1263

Syaharuddin, S., & Ibrahim, M. (2017). Aplikasi Sistem Informasi Desa Sebagai Teknologi Tepat Guna Untuk Pendataan Penduduk Dan Potensi Desa. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *1*(1), 60. https://doi.org/10.31764/jmm.v1i1.14

Tatli and Ayas. “Virtual chemistry laboratory: Effect of Constructivist Learning Environment”. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE,* vol. 13, Jan. 2012.

Yunita, W., Cahyono, E., & Wijayati, N. (2016). Pengembangan Kit Stoikiometri Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Scientific Approach. *Journal of Innovative Science Education,* 2(2),63-72.

Zakirman, Z. (2019). Peningkatan Minat Baca Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Play-Think-Pair-Share di SDN 19 Nan Sabaris. *Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi* , 11(1), 41-51. https://doi.org/10.15548/shaut.v11i1.162

Zakirman, Z., & Rahayu, C. (2018). Popularitas WhatsApp Sebagai Media Komunikasi dan Berbagi Informasi Akademik Mahasiswa. *Shaut Al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, 10(1), 27-38.

Raharjo.(2017). Pengelolaan Alat Bahan dan Lboratorium Kimia. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi,* 20(2), 99-104

Restiana, & Djukri. (2021). Students’ Level of Knowledge of Laboratory Equipment and Materials. *Journal of Physics: Conference Series*, *1842*(1), 0–9. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012022

Walters, AUC., Lawrence, W., & Jalsa, NK. (2017). Chemical laboratory safety awareness, attitudes and practices of tertiary students. *Safety Science,* 96, 161–171.

Zakirman, Z., Lufri, L., & Khairani, K. (2018). Factors Influencing the Use of Lecture Methods in Learning Activities : Teacher Perspective. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 178(ICoIE 2018), 4–6.

Zakirman, Z., Lufri, L., Khairani, K., & Rahayu, C. (2020). Implementation of The Play- Think-Pair-Share (PTPS) Learning Model for Elementary School Students to Master Part of Top Skill 2020. International Journal of Scientific & Technology Research (IJSTR), 9(03), 4643–4648.