

MAKALAH PENGELOLAAN LABORATORIUM FISIKA

JENIS-JENIS KECELAKAAN YANG DAPAT TERJADI DI LABOLATORIUM



Oleh Kelompok 5 :

Fadhilah Oktaviyanti	2113022025
Desti Dwi Anggayani	2113022057
Celine Dian Hutabarat	2113022079

KELAS 21A

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2022/2023

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas yang berjudul “Jenis-Jenis Kecelakaan Yang Dapat Terjadi Di Labolatorium” ini tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan dari makalah ini adalah untuk memenuhi tugas pada mata kuliah Pengelolaan Laboratorium Sains. Selain itu, makalah ini juga bertujuan untuk mengetahui tentang jenis-jenis kecelakaan yang dapat terjadi saat berada di laboratorium, serta menambah wawasan bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

Terlebih dahulu, kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd. dan bapak Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis., selaku Dosen pengampu mata kuliah Pengelolaan Laboratorium Sains yang telah memberikan tugas ini sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan sesuai dengan bidang studi yang kami tekuni ini.

Kemudian, kami menyadari bahwa tugas yang kami tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun kami butuhkan demi kesempurnaan laporan ini serta dapat melengkapi kekurangan makalah saya agar kedepannya kami bisa membuat makalah dengan lebih baik lagi. Semoga makalah ini bermanfaat bagi semua pembaca terutama kami sebagai penulis.

Bandar Lampung, 28 Maret 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER.....	1
KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB I PENDAHULUAN	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Ruang Lingkup	5
1.3 Tujuan	6
BAB II PEMBAHASAN	7
2.1 Pengertian Kecelakaan.....	7
2.2 Penyebab Timbulnya Kecelakaan di Laboratorium.....	7
2.3 Jenis-Jenis Kecelakaan yang Dapat Terjadi di Laboratorium.....	9
2.4 Langkah-langkah dan Upaya Menghindari Kecelakaan.....	10
2.5 Bahaya Listrik dalam Laboratorium.....	13
2.6 Bahaya Radiasi	14
2.7 Bahaya Hayati (Biologis).....	16
2.8 Bahaya Mekanik.....	18
BAB III PENUTUP.....	19
3.1 Kesimpulan.....	19
3.2 Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium merupakan unsur penting dan salah satu syarat bagi keberadaan suatu perguruan tinggi. Kelas praktikum membantu mahasiswa untuk menguji teori yang dipelajari lebih terperinci sehingga dapat meningkatkan ketertarikan pada bidang yang dipelajari. Kelas praktikum adalah bagian penting dari kurikulum. Karena kelas praktikum menekankan aspek psikomotorik (Ketrampilan) dan kognitif (pengetahuan) serta afektif (sikap) mahasiswa (Ayana, 2017). Laboratorium pendidikan seringkali belum mempunyai program keselamatan yang maksimal. Program keselamatan lebih ditekankan pada penanggulangan kebakaran yang merupakan tugas dari bagian umum dan pemeliharaan. Sehingga keselamatan tidak begitu diperhatikan sebagaimana seharusnya di institusi penelitian pendidikan.

Adanya pemahaman yang keliru bahwa potensi bahaya di laboratorium pendidikan relatif kecil karena cenderung menggunakan bahan kimia relatif sedikit dibandingkan pada industri menyebabkan kurang dipahaminya potensi bahaya yang pada akhirnya menyebabkan kerugian finansial, kerusakan peralatan, penyakit akibat kerja dan lebih buruk lagi menyebabkan kematian. (Tomas Olewski, 2017). Potensi bahaya di laboratorium diantaranya adalah bahaya kimia termasuk di dalamnya agen penyebab kanker (karsinogenik), racun, iritan, polusi, bahan yang mudah terbakar, asam dan basa kuat, dll. Potensi bahaya biologi bisa berasal dari darah dan cairan tubuh, spesimen kultur, jaringan tubuh, hewan percobaan, maupun pekerja lainnya. Potensi bahaya fisik termasuk di dalamnya radiasi ion dan non ion, ergonomi, kebisingan, tekanan panas, pencahayaan, listrik, api (Keith Furr, 1995).

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Biasanya kecelakaan menyebabkan, kerugian material dan penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada yang paling berat. Kecelakaan di laboratorium dapat berbentuk:

1. Kecelakaan medis, jika yang menjadi korban adalah pasien
2. Kecelakaan kerja, jika yang menjadi korban adalah petugas laboratorium itu sendiri.

Upaya penganggulangan potensi bahaya antara lain dengan cara administrasi pembuatan prosedur K3 manual, engineering/rekayasa seperti pemasangan alarm pada

lemari asam, substitusi dengan penggantian alat yang sudah pecah dengan alat yang baru, mengganti bahan kimia yang berbahaya/berisiko dengan bahan kimia yang tidak terlalu berbahaya namun dengan fungsi yang sama dan penggunaan alat pelindung diri (Amanah, 2011)

Pertolongan pertama pada kecelakaan kerja (FIRST AID) adalah usaha pertolongan atau perawatan darurat pendahuluan di tempat kerja yang diberikan kepada seseorang yang mengalami sakit atau kecelakaan yang mendadak. Tujuan dari pertolongan pertama ini adalah menyelamatkan jiwa korban, menciptakan lingkungan yang aman, mencegah terluka atau sakit menjadi lebih buruk, mencegah kecacatan, mempercepat kesembuhan atau perawatan penderita setelah dirujuk ke rumah sakit, melindungi korban yang tidak sadar, menenangkan penderita atau korban yang terluka, mencari pertolongan lebih lanjut. Jenis – jenis kecelakaan yang dapat terjadi antara lain :

- a. Terluka, disebabkan karena pecahan kaca dan/atau tertusuk oleh benda-benda tajam yang lain.
- b. Terbakar, disebabkan tersentuh api atau benda panas lain, dan oleh bahan kimia tertentu seperti fosfor dan lainnya.

Untuk menghindari kecelakaan yang terjadi di laboratorium dapat dihindari dengan bekerja secara berdisiplin, memperhatikan dan mewaspadaikan hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kecelakaan, dan mempelajari serta menaati aturan-aturan yang dibuat.

1.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang kami pakai pada penyusunan makalah ini adalah:

1. Pengertian Kecelakaan
2. Penyebab Terjadinya Kecelakaan
3. Jenis-Jenis Kecelakaan Yang Dapat Terjadi Di Laboratorium
4. Langkah-langkah Menghindari Kecelakaan
5. Bahaya Listrik dalam Laboratorium
6. Bahaya Radiasi
7. Bahaya hayati (biologis)
8. Bahaya Mekanik

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan makalah ini tidak lain untuk:

1. Memenuhi salah satu tugas Individu mata kuliah Pengelolaan Laboratorium Sains
2. Mengetahui Jenis – jenis Kecelakaan yang dapat Terjadi di Laboratorium
3. Mengetahui Langkah-Langkah Menghindari Kecelakaan di Laboratorium
4. Menambah wawasan tentang Bahaya Listrik dalam Laboratorium, Bahaya Radiasi, dan Bahaya Hayati (Biologis).

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Pengertian Kecelakaan

Kecelakaan merujuk kepada peristiwa yang terjadi secara tidak sengaja. Sebagai contoh kecelakaan lalu lintas, kecelakaan tertusuk benda tajam dan sebagainya. Secara teknis, "kecelakaan" tidak termasuk dalam kejadian yang disebabkan oleh kesalahan seseorang, contohnya jika dia lengah dan gagal mengambil langkah berjaga-jaga. Jika yang akan terjadi diketahui akibat kelengahannya, peristiwa itu bukanlah "kecelakaan" pada peringkat itu, dan orang yang lengah tersebut harus bertanggung jawab atas kerugian dan kecelakaan orang lain. Dalam "kecelakaan" yang sebenarnya, tak satupun pihak yang dapat dipersalahkan, karena peristiwa tersebut tidak dapat diperkirakan atau kemungkinan terjadinya amat rendah.

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Biasanya kecelakaan menyebabkan, kerugian material dan penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada yang paling berat. Kecelakaan di laboratorium dapat berbentuk:

1. Kecelakaan medis, jika yang menjadi korban adalah pasien
2. Kecelakaan kerja, jika yang menjadi korban adalah petugas laboratorium itu sendiri.

2.2 Penyebab Timbulnya Kecelakaan di Laboratorium

Kecelakaan bisa terjadi pada pekerjaan apapun, di manapun, dan kapanpun, termasuk di laboratorium. Kecelakaan dapat menyebabkan kerugian fisik ataupun material, serta seringkali menimbulkan trauma.

Faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan adalah bersumber pada lingkungan kerja dan praktikan. Namun sebagian besar (85%) kecelakaan tersebut disebabkan oleh faktor manusia. Perilaku praktikan yang tidak aman dapat membahayakan, kondisi yang berbahaya, kondisi hampir celaka dan penyakit akibat kerja adalah gejala dari kurang berfungsinya manajemen. Dalam melakukan kegiatan di dalam laboratorium, praktikan harus menyadari bahwa dalam setiap kegiatan tersebut berpotensi menimbulkan dampak lingkungan dan kebakaran.

Beberapa penyebab timbulnya kecelakaan di laboratorium, antara lain :

1. Adanya bahan-bahan kimia dan agen biologi yang berbahaya di laboratorium.
2. Adanya sumber penunjang lain dalam laboratorium yang juga berpotensi bahaya (sumber api, gas, air, dan listrik).
3. Kondisi ruangan yang kotor dan tidak terorganisir.
4. Kurangnya pengetahuan dan pemahaman tentang alat, bahan, dan proses dalam suatu praktikum.
5. Kurang jelasnya petunjuk kegiatan laboratorium.
6. Kurangnya pengawasan dari pembimbing selama melakukan kegiatan di laboratorium.
7. Kekeliruan dalam merencanakan atau mendesain prosedur percobaan (praktikum).
8. Kurang ketersediaan alat pengaman, perlengkapan pelindung badan, maupun alat pengaman lainnya.
9. Tidak menggunakan peralatan atau bahan yang sesuai.
10. Tidak dipatuhinya instruksi atau aturan tata tertib.
11. Tidak cermat atau kurang bersikap hati-hati dalam melakukan percobaan

Oleh karena itu setiap pengguna laboratorium harus mempunyai rasa tanggung jawab penuhkan keselamatan dan kesehatan kerja di dalam laboratorium, untuk itu perlu dibuat peraturan-peraturan dan prosedur yang ditetapkan dan harus ditaati selalu pada setiap kegiatan di dalam laboratorium.

Pertolongan pertama pada kecelakaan kerja (FIRST AID) adalah usaha pertolongan atau perawatan darurat pendahuluan di tempat kerja yang diberikan kepada seseorang yang mengalami sakit atau kecelakaan yang mendadak. Tujuan dari pertolongan pertama ini adalah menyelamatkan jiwa korban, menciptakan lingkungan yang aman, mencegah terluka atau sakit menjadi lebih buruk, mencegah kecacatan, mempercepat kesembuhan atau perawatan penderita setelah dirujuk ke rumah sakit, melindungi korban yang tidak sadar, menenangkan penderita atau korban yang terluka, mencari pertolongan lebih lanjut. Jenis – jenis kecelakaan yang dapat terjadi antara lain :

- a. Terluka, disebabkan karena pecahan kaca dan/atau tertusuk oleh benda-benda tajam yang lain.

- b. Terbakar, disebabkan tersentuh api atau benda panas lain, dan oleh bahan kimia tertentu seperti fosfor dan lainnya.

Untuk menghindari kecelakaan yang terjadi di laboratorium dapat dihindari dengan bekerja secara berdisiplin, memperhatikan dan mewaspadaikan hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kecelakaan, dan mempelajari serta menaati aturan-aturan yang dibuat.

2.3 Jenis-Jenis Kecelakaan yang Dapat Terjadi Di Laboratorium

Jenis – jenis kecelakaan yang dapat terjadi antaralain :

- a. Terluka, disebabkan karena pecahan kaca dan/atau tertusuk oleh benda-benda tajam yang lain.
- b. Terbakar, disebabkan tersentuh api atau benda panas lain, dan oleh bahan kimia tertentu seperti fosfor.
- c. Terkena racun (keracunan).

Racun adalah bahan yang bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah tertentu dapat membahayakan fungsi normal tubuh, sehingga mengganggu kesehatan bahkan mengakibatkan kematian. Keracunan ini terjadi karena bekerja menggunakan zat beracun yang secara tidak sengaja dan/atau kecerobohan masuk ke dalam tubuh. Perlu diketahui bahwa beberapa jenis zat beracun dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit.

- d. Terkena zat korosif seperti berbagai jenis asam.
Misalnya asam siliat pekat, asam format, atau berbagai jenis basa seperti natrium hidroksida, kalium hidroksida dan '0,880' larutan amonia dalam air.
- e. Terkena radiasi sinar berbahaya. Seperti sinar radioaktif, sinar x dan sinar ultraviolet.
- f. Terkena kejutan listrik.

Bekerja di laboratorium pasti menggunakan sumber listrik untuk menghidupkan berbagai peralatan elektronik laboratorium, terutama pada percobaan fisika.

- g. Terjatuh

Kondisi lantai yang licin di laboratorium atau kondisi sepatu yang licin, dapat menyebabkan praktikan terjatuh dan mengalami cedera.

- h. Kebakaran

Kebakaran dapat disebabkan oleh bahan-bahan kimia yang mudah menyala (flammable) dan ledakan yang disebabkan oleh reaksi kimia. Selain itu, api juga berasal dari korsleting listrik, api pembakar bunsen, api rokok, benda panas, dan cahaya matahari langsung yang mengenai botol atau labu (pada musim panas, botol dan labu dapat berperan sebagai lensa). Kebakaran dapat pula terjadi, bila terdapat 3 unsur bersama, yaitu : oksigen, bahan yang mudah terbakar, dan panas. Akibatnya timbul kebakaran dengan akibat luka bakar, dari ringan sampai berat, bahkan kematian.

2.4 Langkah-langkah dan Upaya Menghindari Kecelakaan

Kecelakaan dalam laboratorium dapat dihindari dengan bekerja secara disiplin, memperhatikan dan mewaspadai hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kecelakaan, dan mempelajari serta mengikuti aturan-aturan yang dibuat untuk menghindari atau mengurangi terjadinya kecelakaan. Aturan-aturan ini biasanya dibuat berdasarkan pengalaman banyak orang.

Aturan-aturan yang Perlu Diperhatikan dan Ditaati

1. Semua yang terlibat dalam kegiatan laboratorium harus mengetahui letak keran utama gas, keran utama air, dan saklar utama listrik.
2. Semua yang terlibat dalam kegiatan laboratorium harus mengetahui letak alat-alat pemadam kebakaran. Seperti tabung pemadam kebakaran, selimut tahan api, pancuran hujan (shower) dan pasir untuk memadamkan kebakaran.
3. Jika tidak ada petugas laboratorium atau guru sains, semua laboratorium harus berada dalam keadaan terkunci.
4. Bekerja dengan zat-zat beracun dan karsinogen harus selalu dilakukan di dalam lemari asap.
5. Gunakan tirai pengaman, pakaian pelindung, dan/atau kaca pelindung muka jika bekerja dengan zat-zat yang dapat meledak atau menyembur.
6. Gunakan penutup hidung dan mulut jika sedang menggerus zat kimia.
7. Gunakan sarung tangan khusus anti panas dan peralatan yang tepat saat menempatkan dan mengambil benda-benda dan otoklaf.
8. Jika memindahkan pipa gelas panjang dari satu tempat ke tempat lain di dalam laboratorium atau koridor laboratorium, pegang pipa pada posisi berdiri. Jangan memegangnya pada posisi mendatar atau miring.

9. Jagalah agar bak air dan tempat sampah selalu dalam keadaan bersih, dan dicuci secara teratur.
10. Botol besar selalu harus selalu dipindahkan dengan menggunakan alat pengangkut, misalnya meja dorong. Ketika memindahkan dari tempatnya ke alat pengangkut. Janganlah memegang botol hanya pada lehernya. Peganglah pada badannya atau pangku lah badan botol itu.
11. Zat yang mudah terbakar hanya dibawa secukupnya kedalam ruang laboratorium, tidak lebih daripada 500ml. Sisanya harus tersimpan ditempat khusus untuk zat-zat mudah terbakar.
12. Botol berisi larutan amonia di dalam air (aqueous ammonia), yang kerapatannya selalu harus berada dalam keadaan dingin. Botol berisi larutan amonia baru harus selalu dibuka di dalam lemari asap dan yang membuka selalu harus menggunakan pelindung mata.
13. Botol-botol kosong yang tidak dipakai harus disingkirkan di tempat penyimpanan bahan.
14. Janganlah meletakkan reagen di tempat yang langsung terkena cahaya matahari.
15. Usahakan selalu mengenakan pakaian pelindung jika bekerja di dalam laboratorium, terutama jika bekas dengan zat-zat korosif. Jika mengenakan jas laboratorium, jangan mengenakan laboratorium yang terlalu longgar dan berlengan panjang, sebab tanpa disadari bagian jas yang menjurai dapat mengenai zat kimia berbahaya, menyentuh nyala pembakaran atau menyentuh alat yang sedang berputar.
16. Janganlah mencoba menghentikan putaran pemusing (centrifuge) dengan menahan ujung-ujungnya! Pemusing yang panjang lengannya 10cm dan diputar dengan kecepatan 5000 putaran per menit memiliki kecepatan linier sebesar 180 km/j pada ujung-ujungnya! Ini sangat berbahaya jika mengenai jari atau bagian tubuh yang lain.
17. Janganlah mengisi (mencharge) batere di dekat nyala api. Pengisiannya menghasilkan hidrogen yang jika bercampur dengan oksigen di udara dapat meledak jika terkena api.
18. Ketika mengencerkan asam sulfat pekat. Janganlah memasukkan air ke dalam asam sulfat pekat tersebut. Lakukan sebaliknya, memasukkan asam sulfat ke dalam air sedikit demi sedikit.
19. Jangan makan dan minum di dalam laboratorium. Jadi jangan membawa makanan ke dalam laboratorium. Jangan menggunakan wadah di dalam laboratorium untuk minum atau makan!
20. Jangan berlari di dalam ruangan laboratorium dan koridor laboratorium.

21. Jangan bekerja sendirian di dalam laboratorium. Sekurang-kurangnya harus ada seorang petugas laboratorium menyertai.
22. Tumpukan bahan kimia apapun, termasuk air harus segera dibersihkan kerana dapat menimbulkan kecelakaan. Misalnya, air yang tumpah di lantai dapat menyebabkan orang terpeleset. Tumpukan cairan atau padatan di atas meja harus segera dibersihkan untuk menghindari kontak dengan kulit ataupun pakaian.
23. Jangan menggunakan perhiasan saat bekerja di laboratorium, sebab banyak bahan kimia yang dapat merusak bahan-bahan yang dapat digunakan untuk membuat perhiasan.
24. Jangan menggunakan sandal atau sepatu terbuka atau sepatu hak tinggi selama bekerja di laboratorium.
25. Bila kulit terkena bahan kimia, segera cuci dengan air sebanyak-banyaknya sampai bersih. Jangan digaruk agar zat tersebut tidak menyebar atau masuk ke dalam badan melalui kulit.
26. Jangan sengaja menghirup bahan kimia. Jika harus melakukannya, lakukan dengan hati-hati. Jangan dihirup langsung melainkan dengan cara mengibas-kibaskan tangan sehingga uap zat hanya sedikit yang masuk ke hidung.
27. Jangan mengambil zat cair menggunakan pipet dengan jalan menghisapnya dengan mulut. Gunakan dengan alat pengisi (filter).

Butir-butir aturan yang ada di atas perlu “disosialisasikan” kepada semua yang bertugas di dalam laboratorium dan siswa yang akan menggunakan laboratorium. Agar lebih efektif, aturan-aturan ini atau sebagian dari butir-butir dianggap penting dan perlu dicetak dengan huruf-huruf berukuran relatif besar (12-15 pt) dan ditempelkan pada berbagai tempat yang strategis.

Selain itu, terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium adalah sebagai berikut :

1. Memakai sepatu anti slip, jangan memakai sepatu hak tinggi atau tali sepatu longgar.
2. Hati — hati bila berjalan di lantai yang sedang dipel (basah dan licin) atau tidak rata konstruksinya.
3. Menggunakan alas kaki (sandal atau sepatu) saat menghubungkan listrik ke sumbernya.
4. Mendesain tempat kerja serapi mungkin. Hindarkan lorong yang sesak, kertas yang berserakan, serta simpan barang pada tempat yang semestinya.

5. Setiap praktikan atau pekerja laboratorium yang menggunakan laboratorium, harus mengetahui tempat dan cara penggunaan perlengkapan darurat, pemadam kebakaran, dan pencuci mata.
6. Menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai saat melakukan percobaan.
7. Mengidentifikasi kemungkinan timbul bahaya pada percobaan yang akan dilakukan.
8. Memberi tanda peringatan yang jelas di dekat setiap alat, reaksi, atau kondisi yang berbahaya.
9. Membuang bahan buangan pada tempat khusus, seperti: cairan, kaca, sobekan kain, kertas, dan sebagainya.
10. Menjaga agar suasana praktikum tetap tenang dan tetap waspada bila ada kecelakaan.
11. Menyediakan kotak P3K yang mudah dijangkau secara cepat.
12. Konstruksi bangunan tahan api .
13. Sistem penyimpanan yang baik pada bahan — bahan kimia berbahaya

2.5 Bahaya Listrik dalam Laboratorium

Listrik yang sangat berbahaya adalah listrik yang bertegangan tinggi, batas terendah tegangan yang tidak berbahaya masih belum diketahui dengan pasti. Terkena sengatan listrik atau kesetrum sangat berbahaya dan dapat menyebabkan kematian seketika. Arus listrik yang melewati tubuh akan merusakkan jaringan tubuh seperti saraf, otot, serta dapat mengacaukan kerja jantung. Pada korban tersengat (kesetrum) listrik korban sering kali jatuh pingsan, mengalami henti napas, denyut jantung tak teratur atau biasa jadi malah berhenti sama sekali, dan mengalami luka bakar yang luas.

Sesungguhnya yang menentukan tingkat bahayanya adalah besarnya arus (kuat arus) yang mengalir melalui badan atau bagian badan, bukan semata-mata tegangannya. Meskipun tegangan sumber sangat tinggi, tetapi arus yang dapat dialirkannya hanya pada tingkat mikro ampere (10^{-6} A atau μA), tegangan sumber tidak membahayakan. Inilah yang terjadi pada generator Van De Graff kecil yang biasa digunakan disekolah.

Arus terendah (terkecil) yang masih dapat dirasakan oleh badan adalah arus yang besarnya sekitar 1 mA pada arus bolak-balik(AC) dengan frekuensi 50Hz, atau disekitar 5 mA pada tegangan searah (DC). Arus yang lebih besar daripada 20 mA pada arus AC dengan frekuensi 50Hz atau 80mA arus DC dapat berakibat mematikan atau luka bakar yang serius.

Yang menentukan tingkat bahaya listrik ialah besarnya arus (kuat listrik) yang mengalir melalui badan. Bukan semata-mata tegangannya. Meski pun tegangan sumber sangat tinggi, tetapi arus yang dapat dialirkannya hanya pada tingkat mikroamper. Kuat arus menurut Ohm, pada suatu tegangan tertentu, bergantung pada hambatan penghantar tempat tegangan itu diadakan. Jika hambatan besar, maka arusnya kecil dan sebaliknya.

Basah atau keringnya suatu kulit mempengaruhi hambatan badan. Kulit yang basah menyebabkan hambatan badan mengecil. Oleh karena itu, jangan menyentuh peralatan listrik dalam keadaan anggota badan basah. Arus listrik berakibat mematikan jika melewati organ-organ penting seperti jantung dan otak.

Untuk menghindari bahaya listrik perhatikan saran berikut ini.

- a. Sebelum digunakan, semua peralatan listrik yang baru diterima perlu diperiksa untuk memastikan bahwa barang (casis) alat tidak “hidup” (tidak memiliki tegangan terhadap tanah), untuk mengetahui hidup atau tidak hidupnya suatu bagian alat listrik, colokkan steker alat ke sumber tegangan yang sesuai, lalu sentuh bagian badan alat dengan pena uji (test pena) sementara kaki atau bagian badan yang lain menyentuh tanah. Jika pena menyala, bagian alat itu hidup, maka jangan disentuh. keadaan alat seperti itu biasanya terjadi kesalahan pada waktu alat tersebut dibuat.
- b. Peralatan listrik secara periodik harus diperiksa untuk mengetahui hidup atau tidak hidupnya bagian alat tersebut.
- c. Kapisator (kondensator) yang berkapitas besar, misalnya di atas $10.000\mu\text{F}$, dapat menyimpan energi listrik yang cukup besar, meskipun sudah pernah dinetralkan. Kapisator dapat memperoleh kembali disekitar 10% muatannya setelah dikosongkan, sehingga dapat menimbulkan cedera listrik. Oleh karena itu, setiap kapasitor yang berukuran besar harus disimpan dalam keadaan elektroda-elektrodanya dihubungkan singkatnya menggunakan kabel penghubung.

2.6 Bahaya Radiasi

Radiasi adalah pemancaran sesuatu oleh sumber radiasi. Radiasi ada yang berupa elektromagnetik, dan ada yang partikel. Radiasi gelombang elektromagnetik memiliki

rentangan spektrum yang amat luas. Rentangan panjang gelombangnya (atau frekuensinya) amat besar. Mulai dari gelombang radio yang panjang gelombangnya beberapa ratus meter. Sampai ke sinar- γ yang panjang gelombangnya ada pada tingkat 10^{-10} m, sinar-X memiliki panjang gelombang pada tingkat 10^{-9} m. Mulai dari sinar-X sama sinar- γ , semuanya bersifat dapat melewati (menembus) berbagai benda dan dapat mengionkan partikel-partikel benda (atau atom molekul) menjadi ion.

1. Radiasi Mengionkan

Radiasi sinar- γ dan radiasi partikel-partikel di pancarkan zat-zat radioaktif. Radiasi partikel zat radioaktif ada yang berupa elektron dan disebut sinar- β , ada yang berupa inti helium dan disebut sinar- α . Sinar- γ adalah gelombang elektromagnetik. Sinar-X, sinar- α , sinar- β , dan sinar- γ hanya mengionkan. Semua sinar mengionkan tidak terindera oleh mata.

Bahaya yang dapat ditimbulkan sinar-sinar mengionkan adalah:

- a. Merusak fungsi sel yang terkena radiasi. Kerusakan yang ditimbulkannya dapat bersifat sementara, dapat pula bersifat tetap atau permanen.
- b. Merusak jaringan tubuh jika terkena radiasi. Dengan dosis yang cukup tinggi.
- c. Jika sinar mengionkan sampai menembus tulang karena sangat kuat, sinar tersebut dapat merusak sum-sum tulang belakang.

2. Radiasi Tidak Mengionkan

Radiasi tidak mengionkan ialah radiasi gelombang elektromagnetik yang panjang gelombangnya sama atau lebih besar daripada panjang gelombang sinar ultraviolet, yang panjang gelombangnya kira-kira berkisar antara 5nm sampai 380nm. Sinar-sinar yang dapat diindera oleh mata termasuk sinar tidak mengionkan. Demikian juga inframerah dan yang disebut gelombang mikro.

Salah satu jenis alat yang memancarkan gelombang mikro, yang mungkin sekali ada di SMA atau Aliyah, ialah pemancar gelombang mikro, tungku (oven) gelombang mikro (micro wave oven), dan telephone genggam. Ada peneliti yang melaporkan bahwa radiasi gelombang mikro membahayakan kesehatan. Ada yang melaporkan tidak membahayakan sekedar untuk diketahui, pada tahun 1996 *The National Academy Of Sciences* di Amerika Serikat mempelajari sekitar 500 makalah penelitian mengenai pengaruh radiasi tidak mengionkan terhadap kesehatan. Dan menyimpulkan bahwa radiasi itu tidak menimbulkan bahaya pada kesehatan. Akan

tetapi, perlu diingat bahwa tungku atau oven gelombang mikro dapat memasak daging jika disinarkan berkepanjangan. Begitu juga dengan sinar inframerah. Namun tungku gelombang mikro keluar alat. Penyinarannya dibatasi hanya didalam tungku. **Sinar laser** dan **sinar ultraviolet** merupakan sinar tidak mengionkan yang dimaksudkan sebagai sinar membahayakan juga.

a. Sinar Laser

Makin lama makin banyak sekolah yang memiliki sumber sinar laser, terutama untuk percobaan-percobaan optika dalam fisika. Laser bahkan dapat dibeli ditoko serba ada dengan harga yang terjangkau. Alat itu diberi nama penunjuk (pointer), karena digunakan sebagai penunjuk pada penayangan gambar dilayar.

Laser memiliki keistimewaan yang dengan sumber biasa. Yaitu intensitas cahayanya sangat tinggi dan sedikit sekali mengalami perubahan selama perambatan laser yang dijual untuk keperluan yang biasanya berdaya rendah. Yaitu kurang sekitar 10^{-2} w/cm². Laser yang berdaya di 10^{-2} w/cm² dan jika mengenai retina mata dapat menimbulkan kerusakan permanen pada retina. Walaupun jarak sumber laser dari mata korban. Oleh karena itu siswa diberitahu akan bahaya ini dan berhati-hatilah dalam menggunakan laser. Dua hal yang harus diperhatikan:

- a) Siswa tidak boleh mengarahkan laser kesiswa lain. Lebih-lebih kematanya.
- b) Siswa berhati-hati dalam memantul-mantulkan sinar laser pada min. Sebab secara tidak disengaja pantulannya dapat mengenai kemata siswa lain.

b. Sinar Ultraviolet

Jika disekolah ada sinar ultraviolet berhati-hatilah dengan sinar lampu ini. Biasanya lampu ini biasanya terdapat pada alat-alat sterilisasi ataupun mesin fotocopy. Sinar ultraviolet yang masuk kemata dapat mencederaikan mata. Karena sinar itu diserap oleh retina dan oleh selaput yang disebut konjungtiva (conjunctiva) akibatnya setelah beberapa hari (4-8hari) terjadi pembengkakan disertai nyeri yang amat sangat. Jadi janganlah melihat langsung sumber sinar ultraviolet. Gunakanlah cahaya sinar ultraviolet untuk menghindari cedera perlu juga diketahui bahwa cahaya yang timbul pada waktu orang sedang mengelas mengandung banyak sinar ultraviolet. Jangan mengarahkan mata lama-lama ke nyala alat pengelas.

2.7 Bahaya Hayati (Biologis)

Bahaya hayati/biologis dapat merujuk pada organism maupun bahan-bahan yang berasal dari organisme yang dapat membahayakan (utamanya) kesehatan manusia. Ia

dapat berupa limbah medis ataupun sampel mikroorganisme, virus, dan racun (yang berasal dari sumber biologis) yang dapat memengaruhi kesehatan manusia.

Berikut adalah saran-saran yang perlu diperhatikan dalam percobaan-percobaan yang berkaitan dengan mikroorganisme :

- a. Ketika melakukan kegiatan (percobaan) yang berkaitan dengan mikroba patogenik, pintu dan jendela laboratorium sebaiknya ditutup untuk menghindari menyebarnya mikroba ke luar laboratorium.
- b. Setelah selesai melakukan percobaan, jas laboratorium yang di gunakan harus dilepas dan digantungkan kedalam laboratorium.
- c. Sebelum meninggalkan laboratorium, tangan harus dicuci dengan menggunakan zat antibakteri, misalnya sabun antiseptik, lalu dibasuh dengan air yang banyak.
- d. Kultur (biakan) harus diberi label yang jelas mengenai jenis mikroba, media yang digunakan dan tanggal pengkulturan dilakukan.
- e. Kultur hendaknya tidak terlalu lama disimpan di atas meja, tetapi harus secepatnya dipindahkan ke tempat yang khusus, misalnya ke lemari es atau lemari penyimpanan. (Lemari es yang digunakan untuk menyimpan biakan seperti ini tidak boleh digunakan untuk menyimpan bahan makanan).
- f. Cawan-cawan perlu berisi kultur mikroba harus ditutup dan disegel rapat (sealed) dengan selotip untuk menghindari menyebarnya spora.
- g. Sampah yang kemungkinan tertular mikroba harus di otoklaf atau dibakar sebelum dibuang.
- h. Setiap bahan atau sampah yang berkemungkinan menularkan penyakit, yang diambil dan dalam laboratorium, harus dibawa dipindahkan di dalam wadah luar yang tidak dapat pecah dan tertutup rapat.
- i. Langkah-langkah (procedures) yang melibatkan bahan-bahan yang dapat menularkan penyakit yang menghasilkan aerosol (suspensi partikel di dalam lemari aliran laminar (laminar flow cabinet) atau didalam wadah yang kedapn aerosol.
- j. Ketika bekerja dengan bahan yang berkemungkinan mengandung penyakit menular, semua meja kerja harus disapu dengan disinfektan yang sesuai sebelum dan sesudah bekerja.
- k. Semua zat yang tertetes/tertumpah harus seketika dibersihkan dengan menggunakan larutan disinfektan (misalnya natrium hipoklorida atau alkohol

70%). Tertumpahnya zat yang dapat menular penyakit harus segera dilaporkan ke pengelola laboratorium, dan kejadian itu harus dicatat di dalam buku catatan harian yang harus ada di dalam laboratorium.

- l. Cairan biologis yang akan dibuat harus distelisasi, yang dapat digunakan dengan menambahi natrium klorit 2% pada cairan tersebut membiarkannya selama 24 jam. Perlu diperhatikan bahwa bahan yang dibasahi natrium hipoklorit, tidak boleh diotoklaf karena menghasilkan uap beracun.

2.8 Bahaya Mekanik

Bahaya mekanik adalah bahaya atau kecelakaan yang berasal dari benda bergerak seperti mesin-mesin, seperti: mesin-mesin. Bagian mesin yang bergerak atau berputar dapat menimbulkan bahaya jika tidak diantisipasi. Bahaya mekanik yang mungkin sekali ada disekolah menengah umum adalah generator, van de Graff, kipas listrik, bor listrik, dan mesin bubut. Bahaya yang mungkin perlu diantisipasi adalah:

- a. Terluka karena tersentuh benda berputar seperti lengan-lengan pemusing yang berputar pada kecepatan tinggi
- b. Pakaian yang longgar, atau rambut yang panjang tidak diikat rapi maka dapat terlilit benda berputar.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

- a. Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Biasanya kecelakaan menyebabkan, kerugian material dan penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada yang paling berat. Kecelakaan di laboratorium dapat berbentuk kecelakaan medis, jika yang menjadi korban adalah pasien dan kecelakaan kerja, jika yang menjadi korban adalah petugas laboratorium itu sendiri.
- b. Jenis – jenis kecelakaan yang dapat terjadi antara lain :
 - Terluka, disebabkan karena pecahan kaca dan/atau tertusuk oleh benda-benda tajam yang lain.
 - Terbakar, disebabkan tersentuh api atau benda panas lain, dan oleh bahan kimia tertentu seperti fosfor.
 - Terkena racun (keracunan).
 - Terkena zat korosif seperti berbagai jenis asam.
 - Terkena radiasi sinar berbahaya. Seperti sinar radioaktif, sinar x dan sinar ultraviolet.
 - Terkena kejutan listrik.
 - Terjatuh, disebabkan Kondisi lantai yang licin di laboratorium atau kondisi sepatu yang licin
 - Kebakaran, disebabkan oleh bahan-bahan kimia yang mudah menyala (flammable) dan ledakan yang disebabkan oleh reaksi kimia
- c. Ada beberapa jenis bahaya yang bisa terjadi saat sedang melakukan praktikum di dalam laboratorium seperti bahaya listrik, bahaya radiasi, bahaya hayati (Biologis) dan bahaya mekanik. Oleh karena itu, Pertolongan pertama pada kecelakaan kerja (FIRST AID) sangat diperlukan. Karena, bertujuan untuk menyelamatkan jiwa korban, menciptakan lingkungan yang aman, mencegah terluka atau sakit menjadi lebih buruk, mencegah kecacatan, mempercepat

kesembuhan atau perawatan penderita setelah dirujuk kerumah sakit, melindungi korban yang tidak sadar, menenangkan penderita atau korban yang terluka, mencari pertolongan lebih lanjut.

3.2 Saran

Untuk menghindari kecelakaan yang terjadi di laboratorium dapat dihindari dengan bekerja secara berdisiplin, memperhatikan dan mewaspadaai hal-hal yang dapat menimbulkan bahaya atau kecelakaan, dan mempelajari serta menaati aturan-aturan yang dibuat.

Serta, kami menyadari bahwa makalah ini banyak sekali kesalahan dan sangat jauh dari kesempurnaan. Tentunya, kami akan terus memperbaiki makalah kami dengan mengacu pada sumber yang dapat dipertanggung jawabkan nantinya. Oleh karena itu, tim praktikum sangat mengharapkan saran tentang pembahasan makalah diatas.

DAFTAR PUSTAKA

https://www.academia.edu/8901496/kecelakaan_kerjadi_laboratorium_dan_tindakan_pencegahannya

<https://www.google.com/search?newwindow=1&client=firefox-a&rls=org.mozilla:en-US:official&channel=sb&q=JENIS-JENIS+KECELAKAAN+YANG+DAPAT+TERJADI+DI+LABORATORIUM&spell=1&sa=X&ved=0CBgQvwUoAGoVChMI9b7Nuqn5xwIVSh2OCh0jmABu&biw=1366&bih=631>

<http://lizaafrianita.blogspot.com/2018/12/materi-4-jenis-jenis-kecelakaan-dan.html?m=1>

<https://www.scribd.com/document/496071210/Jenis-Jenis-Kecelakaan-di-Laboratorium>