**PERSYARATAN LABORATORIUM PENGUJIAN & KALIBRASI**

**ISO/IEC 17025:2017**

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO**



**Prosedur Penanganan Ketidaksesuaian Hasil Pengujian dan Kalibrasi**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PENGESAHAN | | | | | | | |
| Disiapkan Oleh: | | | Diperiksa Oleh: | | Disahkan Oleh: | | |
| Ketua TPMF | | | Wakil Dekan II | | Ketua Dekan | | |
|  | | |  | |  | | |
|  | | |  | |  | | |
|  | | |  | |  | | |
| No. Dokumen | : |  | | No./Tanggal Revisi | | : |  |
| TanggalTerbit | : |  | | Halaman | | : |  |
| ***PERINGATAN***  *Dokumen ini adalah* ***milik Fakultas Teknik Universitas Diponegoro***  *dan* ***TIDAK DIPERBOLEHKAN*** *dengan cara dan alasan apapun membuat salinan*  *tanpa seijin* ***Management Representative*** | | | | | | | |
| Alamat: Jl. Prof H. Soedarto SH, Tembalang, Semarang, 50275  Telp: (0274) 7460053, 7460055; Fax: (0274) 7460055  Email: teknik@undip.ac.id; Web Site: ft.undip.ac.id | | | | | | | |

**Riwayat Revisi Dokumen**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No. Revisi** | **Tanggal Revisi** | **Deskripsi Revisi** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**DAFTAR ISI**

1. Ruang Lingkup 4
2. Acuan Normatif 5
3. Istilah dan Definisi 8
4. Klausul 7 ISO 17025:2017 : Persyaratan Proses 9
5. Evaluasi Ketidakpastian Pengukuran 10
6. Keluhan 10
7. Pekerjaan yang Tidak Sesuai 11
8. Prosedur Penanganan Ketidaksesuaian 12
9. Prosedur Evaluasi Ketidakpastian Pengukuran 12
10. Prosedur Penanganan Keluhan 13
11. Prosedur Penanganan Ketidaksesuaian Hasil Uji 14

5.3.1. Tindakan Perbaikan 14

5.3.2. Tindakan Pencegahan 15

LAMPIRAN 17

1. SOP K3 di Laboratorium 17
2. Petunjuk Umum Keselamatan Kerja di Laboratorium 17
3. Bahaya-bahaya yang Mungkin Terjadi di Laboratorium 19
4. Bahaya Api 19
5. Bahaya Listrik 19
6. Bahaya Zat Kimia 20
7. SOP Penanganan Kecelakaan Kerja di Laboratorium 22
8. Tujuan 22
9. Definisi 22
10. Prosedur 23
11. SOP Penanganan Keadaan Darurat di Laboratorium 26
12. Tujuan 26
13. Definisi 26
14. Prosedur 27
15. SOP Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran 29
16. Tujuan 29
17. Definisi 29
18. Prosedur 29
19. Pencegahan 29
20. Penanggulangan 30
21. SOP Penyelamatan Diri di Laboratorium 32
22. SOP Penanganan Bahan Kimia Tertumpah 33
23. Tujuan 33
24. Ruang Lingkup 33
25. Penjelasan Umum Jenis Tumpahan Bahan Kimia 33
26. Ceceran/Tumpahan Non-B3 33
27. Kebocoran B3 34
28. Tumpahan B3 34
29. Prosedur 35
30. Prinsip Umum Penanganan Tumpahan 35
31. Penanganan Bahan Kimia 36
32. Halida Asam Organik 36
33. Aldehida 36
34. Asam Organik Tersubtitusi 37
35. Senyawa Amin Aromatik 37
36. Bahan Kimia Oksidator 38
37. Bahan Kimia Reduktor 39
38. Sianida dan Nitril 39
39. Eter 40
40. Asam Inorganik 41
41. Basa Alkali dan Amonia 42
42. SOP Pengunaan Alat Pelindung Diri 43
43. Tujuan 43
44. Definisi 43
45. Prosedur 44
46. Alat Pelindung Kepala 44
47. Alat Pelindung Badan 44
48. Alat Pelindung Anggota Badan 45
49. **Ruang Lingkup**

Departemen Teknik Lingkungan memiliki visi untuk menjadi pusat studi, penilitian dan pengembangan teknologi lingkungan. Untuk mencapai tujuan tersebut, Departemen Teknik Lingkungan medirikan Laboratorium Lingkungan sebagai tempat penelitian dan memfasilitasi pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Laboratorium Lingkungan berfungsi sebagai tempat melaksanakan penilitian fisik, kimia dan biologi yang terpadu, sehingga fasilitas dan pengelolaannya telah direncanakan dengan baik. Dengan fasilitas dan pengelolaan yang baik, diharapkan hasil analisis laboratorium diakui keakuratannya dan dijadikan acuan dalam pengambilan kebijakan lingkungan.

Implementasi persyaratan kompetisi yang diterapkan di Laboratorium Pengujian Udara dan Air Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro mengacu pada ISO/IEC 17025:2017. Ruang lingkup Implementasi Persyaratan Kompetensi Laboratorium Pengujian ISO/IEC 17025:2017 mencakup proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat yang menggunakan laboratorium pengujian udara dan air Teknik Lingkungan dalam kegiatannya.

Penerapan sistem implementasi persyaratan laboratorium ini, merupakan upaya efektif dan strategis untuk dapat meningkatkan kualitas fasilitas pendidikan, meningkatkan potensi bisnis, dan indikator kinerja laboratorium pengujian secara bertahap dan berkelanjutan menuju tercapainya visi-misi pula tujuan departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Adapun manfaat penerapan implementasi persyaratan kompetisi laboratorium pengujian ISO/IEC 17025:2017 untuk departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro adalah :

* + - 1. Meningkatkan kepercayaan terhadap pengoperasian laboratium pengujian universitas.
      2. Menciptakan suasana pengelolaan laboratorium universitas yang kompeten.
      3. Laboratorium mampu menghasilkan data pengujian yang valid karena dikelola oleh personil yang kompeten dimana seluruh faktor teknis dikendalikan melalui penerapan sistem manajemen mutu.
      4. Laboratorium mampu secara konsisten menghasilkan data hasil pengujian/kalibrasi yang akurat, teliti, untuk memuaskan pelanggan/pemangku kepentingan.
  1. **Acuan Normatif**

Peraturan perundang-undangan berlaku yang dijadikan sebagai acuan dalam implementasi persyaratan kompetensi laboratorium pengujian ISO 17025:2017, adalah sebagai berikut :

1. Undang Undang RI nomor 12 tahun 2012 tentang Sistem Pendidikan Tinggi.
2. Undang Undang RI nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
3. Peraturan Pemerintah RI nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
5. Kepmendiknas Nomor 232/U/200 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa
6. Kepmendiknas Nomor 045/U/2002 tentang Kurikulum inti Pendidikan Tinggi.
7. Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan
8. Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
9. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 49 Tahun 2014 tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi
10. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Standar Nasional Pendidikan
11. Peraturan Menteri Riset dan Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi
12. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 232-U-2000 tentang Penyusunan Kurikulum
13. Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
14. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 73 Tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi
15. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan
16. Undang Undang No.17 Tahun 2009 tentang Sumber Daya Air
17. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
18. Keputusan MENLH Nomor 37 Tahun 2003 tentang Metoda Analisis Kualitas Air Permukaan dan Pengambilan Contoh Air Permukaan
19. Keputusan MENLH Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air
20. Keputusan MENLH Nomor 111 Tahun 2003 tentang Pedoman Mengenai Syarat dan Tata Cara Perizinan Serta Pedoman Kajian Pembuangan Air Limbah Ke Air atau Sumber Air
21. Keputusan MENLH Nomor 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
22. Keputusan MENLH Nomor 113 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Batu Bara
23. Keputusan MENLH Nomor 114 Tahun 2003 tentang Pedoman Pengkajian Untuk Menetapkan Kelas Air
24. Keputusan MENLH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air
25. Keputusan MENLH Nomor 142 Tahun 2003 tentang Perubahan Atas Keputusan MENLH Nomor 111 Tahun 2003 tentang Pedoman Mengenai Syarat dan Tata Cara Perizinan Serta Pedoman Kajian Pembuangan Air limbah Ke Air atau Sumber Air
26. Peraturan MENLH Nomor 01 Tahun 2010 tentang Tatalaksana Pengendalian Pencemaran Air
27. Eksplorasi dan Eksploitasi Gas Metana Batubara
28. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara
29. Keputusan Kepala Bapedal Nomor KEP-205/BAPEDAL/07/1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Tidak Bergerak
30. Keputusan MENLH Nomor KEP-45/MENLH/10/1997 tentang Indeks Standar Pencemar Udara
31. Keputusan Kepala Bapedal Nomor KEP-107/BAPEDAL/11/1997 tentang Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara
32. Pedoman Penyesuaian dengan ISO/IEC 17025:2017
33. Komite Akreditasi Nasional (KAN) KA-01 – Persyaratan Khusus Laboratorium Pengujian Tahun 2019
34. SO/IEC Guide 99, International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)1)
35. ISO/IEC 17000, Conformity assessment — Vocabulary and general principles
36. ISO 9001:2015 Quality Management System-Requirement
37. ISO 9000:2005 Quality Management System-Fundamentals and Vocabulary
38. SNI ISO 9000:2008 Sistem Manajemen Mutu Dasar-dasar dan Kosakata mengacu ISO 9000:2005, IDT
    1. **Istilah dan Definisi**
39. Laboratorium adalah badan yang melakukan satu atau beberapa kegiatan berupa pengujian, kalibrasi dan pengambilan contoh (*sampling*) yang terkait dengan pengujian atau kalibrasi.
40. Laboran adalah tenaga kependidikan yang bekerja di laboratorium dan membantu proses pembelajaran mahasiswa vokasi dan akademik, serta penelitian di laboratorium.
41. Praktikan adalah seseorang yang mengikuti suatu praktikum atau melakukan penelitian di laboratorium.
42. Asisten adalah seseorang atau tenaga kependidikan yang bekerja membantu laboran dalam menjalankan kegiatan laboratorium serta mengurus praktikan.
43. Aturan keputusan adalah aturan yang menjelaskan cara ketidakpastian pengukuran dan diperhitungkan ketika menyatakan kesesuaian dengan persyaratan yang ditentukan.
44. Sampel adalah bagian dari populasi yang dipelajari dalam suatu penelitian dan hasilnya akan dianggap menjadi gambaran bagi populasi asalnya, tetapi bukan populasi itu sendiri.
45. Kalibrasi adalah proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkannya dengan standar/tolak ukur.
46. Keabsahan adalah sifat sah dari suatu benda.
47. Evaluasi adalah kegiatan yang dilakukan berkenaan dengan proses untuk menentukan nilai suatu hal.
48. Keluhan adalah sebuah informasi yang diberikan oleh pihak kedua karena rasa ketidaksesuaian dalam menerima sebuah produk atau jasa.
49. Verifikasi adalah penyediaan bukti obyektif bahwa barang tertentu memenuhi persyaratan yang ditentukan.
50. Validasi adalah verifikasi bahwa persyaratan yang dinyatakan mencukupi untuk suatu penggunaan tertentu.
51. Panduan mutu adalah acuan yang digunakan dalam penjagaan tingkat mutu di laboratorium.
52. Akomodasi adalah fasilitas yang disediakan di laboratorium untuk menunjang kebutuhan kegiatan praktikum maupun penelitian.
53. Tindakan pencegahan adalah suatu aksi yang dilakukan untuk meminimalisir adanya masalah dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium.
54. Resiko adalah bahaya, akibat, atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses laboratorium yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang
55. Persen kesalahan adalah tingkat ketidaksesuaian hasil analisa dari suatu alat/metode praktik di laboratorium dengan teori sebenarnya.
    1. **Klausul 7 ISO 17025:2017** **:** **Persyaratan Proses**
56. **Evaluasi Ketidakpastian Pengukuran**

Laboratorium telah mengidentifikasi kontribusi ketidakpastian pengukuran. Seluruh kontribusi yang signifikan, termasuk yang berasal dari sampling diperhitungkan menggunakan metode statistik yang tepat. Laboratorium menginformasikan terlebih dahulu keadaan dan treatment sampel pada pelanggan guna meminimalisir penyimpangan pada bahan sebelum diuji.

Laboratorium yang melakukan kalibrasi, termasuk kalibrasi peralatannya sendiri sudah mengevaluasi ketidakpastian untuk seluruh kalibrasi. Laboratorium kalibrasi melakukan review untuk memastikan bahwa terdapat rekaman evaluasi ketidakpastian pengukuran untuk setiap pekerjaan kalibrasi yang tercakup dalam ruang lingkup akreditasinya

Laboratorium pengujian telah mengevaluasi ketidakpastian. Bila metode uji tidak memungkinkan evaluasi ketidakpastian secara rinci, estimasi didasarkan pada pengetahuan teoritis metode dan pengalaman praktek unjuk kerja metode. Laboratorium pengujian melakukan review bahwa telah dilakukan identifikasi kontribusi ketidakpastian dan evaluasi ketidakpastian hasil pengujian untuk seluruh metode uji yang diterapkan.

Bila metode uji telah menetapkan batas nilai utama sumber ketidakpastian dan menyatakannya dalam bentuk pernyataan perhitungan, hasil laboratorium dianggap telah memenuhi persyaratan evaluasi ketidakpastian pengukuran dengan mengikuti metode dan instruksi pelaporan.

Untuk metode tertentu dimana ketidapastian pengukuran telah ditetapkan dan telah diverifikasi, laboratorium tidak perlu mengevaluasi ketidakpastian pada setiap pelaksanaan pengujian. Catatannya ialah, laboratorium telah menunjukkan bahwa faktor berpengaruh yang signifikan berada dalam batas kendali.

Untuk pengujian yang tidak memungkinkan evaluasi ketidakpastian secara rinci, laboratorium pengujian melakukan estimasi ketidakpastian, sebagai contoh berdasarkan analisis terhadap unjuk kerja metode yang ditetapkan oleh penyusun metode, berdasarkan rekaman verifikasi dan/atau validasi metode, dan/atau analisis terhadap data pengendalian mutu eksternal maupun internal.

1. **Keluhan**

Laboratorium memiliki proses terdokumentasi untuk menerima, mengevaluasi dan membuat keputusan terhadap keluhan. Deskripsi proses penanganan keluhan tersedia bagi pihak berkepentingan berdasarkan permintaan.

Laboratorium mengkonfirmasi apabila keluhan terkait dengan kegiatan laboratorium dan menindaklanjutinya. Laboratorium bertanggungjawab terhadap keputusan pada semua tingkatan proses penanganan keluhan yang telah disetujui oleh personel atau *stakeholder* pemilik laboratorium.

Proses penanganan pengaduan mencakup elemen dan metode :

1. deskripsi proses menerima, memvalidasi, menginvestigasi keluhan dan memutuskan tindakan yang dilakukan
2. penelusuran dan perekaman keluhan, termasuk tindakan penyelesaiannya
3. menjamin pengambilan tindakan yang tepat

Laboratorium bertanggungjawab mengumpulkan dan memverifikasi informasi untuk memvalidasi keabsahan keluhan. Laboratorium memberi informasi, menerima keluhan, dan menyampaikan proses penangangan yang tepat atas masalah yang dikeluhkan.

Hasil yang disampaikan kepada pihak pengaju keluhan harus akan dikaji ulang dan disetujui oleh orang atau kelompok orang yang tidak terlibat pada proses yang dikeluhkan. Personel maupun *stakeholder* pemilik laboratorium merupakan pihak yang memiliki wewenang besar untuk menyetujui bentuk penanganan keluhan.

Laboratorium melakukan *review* untuk memastikan bahwa proses penangangan keluhan yang diterapkan, termasuk penyimpanan rekamannya secara konsisten memenuhi persyaratan standar. Setelah disetujui, laboratorium memberikan pernyataan formal tentang berakhirnya proses penanganan keluhan.

1. **Penanganan Ketidaksesuaian Hasil Uji**

Laboratorium memiliki prosedur yang harus diterapkan bila terdapat kegiatan yang tidak sesuai dengan prosedurnya atau dengan persyaratan yang telah disepakati dengan pelanggan. Prosedur menjamin bahwa :

1. tanggung jawab dan kewenangan manajemen pekerjaan yang tidak sesuai ditetapkan
2. tindakan (termasuk menghentikan atau mengulangi pekerjaan dan menahan laporan sebagaimana diperlukan) didasarkan pada tingkat resiko yang ditetapkan oleh laboratorium
3. dilakukan evaluasi terhadap signifikansi pekerjaan yang tidak sesuai
4. diambil keputusan tentang keberterimaan pekerjaan yang tidak sesuai
5. bila diperlukan memberitahu pelanggan, lalu menghentikan pekerjaan
6. tanggung jawab untuk mensahkan dimulainya pekerjaan ditetapkan

Laboratorium melakukan *review* untuk memastikan bahwa prosedur pengendalian pekerjaan tidak sesuai yang diterapkan sepenuhnya telah memenuhi persyaratan.

Laboratorium memelihara rekaman dari pekerjaan dan aksi tidak sesuai seperti yang terspesifikasi di poin **7.10**. Ketika evaluasi laboratorium mengindikasikan terjadinya ketidaksesuaian kerja, atau terdapat keraguan mengenai kesesuaian antara operasi laboratorium terhadap sistem manajemen, laboratorium akan mengimplementasikan keputusan koreksi.

Beberapa prosedur yang terdapat di laboratorium udara dan air guna menanganai masalah ketidaksesuaian kerja ialah :

* 1. SOP Penanganan Ketidaksesuaian Hasil Pengujian di Laboratorium
  2. SOP Penanganan Kecelakaan Kerja di Laboratorium
  3. SOP Penanganan Keadaan Darurat di Laboratorium
  4. SOP Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran serta Penyelamatan Diri di Laboratorium
  5. SOP Penanganan Bahan Kimia Tertumpah
  6. **Prosedur Penanganan Ketidaksesuaian**

1. **Prosedur Evaluasi Ketidakpastian Pengukuran**

Laboratorium melalui manajer mutu mengendalikan pekerjaan pengujian yang tidak sesuai meliputi identifikasi, evaluasi dan segera melakukan koordinasi tindakan perbaikan dengan pihak terkait. Apabila terjadi kesalahan atau penyimpangan hasil terhadap persyaratan metrologis atau persyaratan yang telah disepakati dengan pelanggan, maka :

* + - 1. Laboratium segera milakukan tindakan perbaikan.
      2. Apabila penyimpangan diketahui sebelum selesai pekerjaan maka segera diberitahukan kepada pelanggan, pekerjaan dihentikan dan laporan serta sertifikat hasil pengujian ditahan untuk tidak diterbitkan.
      3. Apabila penyimpangan baru diketahui setelah sertifikat diterbitkan dan/atau alat digunakan, laboratorium akan memberitahu pelanggan dan memberi alternatif penyelesaiannya. Temuan penyimpangan dapat diperoleh dari hasil audit intern, asesmen pihak ketiga, keluhan pelanggan atau hasil verifikasi dari supervisi teknis.
      4. Melakukan evaluasi terhadap penyimpangan dan signifikasi ketidaksesuaian yang terjadi.
      5. Laboratorium melalui manajer mutu akan meninjau aspek – aspek dari kegiatan pengujian atau faktor yang mempengaruhi mutu pengujian yang mengakibatkan penyimpangan tersebut, serta bersama – sama manajer terkait lainnya melaksanakan perbaikan secepatnya.
      6. Melalui manajer teknis bertanggung jawab untuk melanjutkan atau mengulang kegiatan bila dari hasil tinjauan diperlukannya.

Bila evaluasi menunjukkan bahwa pekerjaan yang tidak sesuai dapat terjadi kembali, atau adanya keraguan pada kesesuaian kegiatan laboratorium dengan kebijakan dan prosedur, maka dilakukan tindakan perbaikan sesuai dengan prosedur.

1. **Prosedur Penanganan Keluhan**

Prosedur ini dibuat dengan tujuan untuk mengatur kerja sama dengan pelanggan atau perwakilannya untuk mengklarifikasi permintaan pelanggan dan untuk memantau unjuk kerja laboratorium terhadap pekerjaan pengujian. Ruang lingkup pengaturan meliputi pemeliharaan komunikasi dan umpan balik dengan pelanggan, penyediaan akses, pemantauan unjuk kerja laboratorium, penyiapan, pengemasan, penanganan contoh dan penyerahan hasil uji termasuk keluhan pelanggan

Kepala Laboratorium menunjuk penyelia/koordinator sebagai petugas penghubung yang bertugas memelihara komunikasi dan umpan balik dengan pelanggan serta mengatur akses pelanggan terhadap pekerjaan pengujiannya. Bila diinginkan oleh pelanggan, Kepala Laboratorium mengijinkan pelanggan untuk melihat fasilitas dan peralatan laboratorium tanpa merugikan kepentingan pelanggan lain

Keluhan pelanggan disampaikan secara tertulis dan diakomodir oleh personel laboratorium dengan mengisi formulir pengaduan. Personel laboratorium mengidentifikasi jenis pengaduan dan meneruskan kepada Kepala Laboratorium terkait untuk ditindaklanjuti. Kepala Laboratorium terkait m Kepala Laboratorium engkaji permasalahan untuk selanjutnya dilakukan tindakan koreksi. Manajer Mutu menetapkan dan mencatat tindakan koreksi yang telah dilakukan menggunakan formulir tindak lanjut pengaduan pelanggan.

Dokumen ini dibuat dengan tujuan untuk mengatur agar semua keluhan pelanggan ditanggapi dan diselesaikan yang kemudian dijadikan bahan untuk perbaikan sistem mutu.

1. **Prosedur Penanganan Ketidaksesuaian Hasil Uji**
   * 1. **Tindakan Perbaikan**

Semua temuan ketidak-sesuaian terhadap kebijakan dan prosedur dari sistem manajemen mutu yang diterapkan di laboratorium atau terhadap pelaksanaan teknis pengujian, yang diperoleh dari hasil audit internal, verifikasi teknis, maupun pengaduan keluhan pelanggan, akan dilakukan tindak perbaikan secepatnya sesuai dengan tingkat kepentingannya. Penganalisaan penyebab ketidak-sesuaian dilakukan dengan seksama untuk mencari akar permasalahannya, dan penentuan tindakan perbaikan yang tepat dilakukan, paling tidak untuk memperkecil masalah dan sekaligus mencegah terulangnya ketidak-sesuaian tersebut.

Pelaksanaan perbaikan ketidak-sesuaian dilakukan berdasarkan prosedur tindakan perbaikan, dan untuk menjamin bahwa perbaikan dilakukan secara efektif maka manajer mutu selalu memonitornya.

Semua ketidaksesuaian atau penyimpangan dan pemeriksaan serta hasil tindakan perbaikan yang telah dilakukan direkam dan dipelihara oleh manajer mutu dan unit terkait. Manajer mutu bersama–sama manajer lain yang terkait bertanggung jawab atas terlaksananya tindakan perbaikan dari temuan ketidaksesuaian, baik terhadap kebijakan dan prosedur yang diterapkan di laboratorium atau penyimpangan di dalam pelaksanaan teknisnya.

Untuk ketidaksesuaian atau penyimpangan yang dapat menimbulkan keraguan atas pelaksanaan kebijakan yang diterapkan, atau mengakibatkan tidak tercapainya mutu yang diharapkan, akan dilakukan audit/pemeriksaan khusus dibidang yang terkait, sebelum maupun sesudah tindakan perbaikan dilakukan

* + 1. **Tindakan Pencegahan**

Hal-hal yang akan memungkinkan terjadinya penyimpangan atau ketidak-sesuaian terhadap kebijakan dan prosedur yang diterapkan, atau terhadap persyaratan teknis pengujian, termasuk hal-hal yang terkait dengan temuan yang sudah diperbaiki, diidentifikasi diupayakan oleh seluruh personil laboratorium untuk mencegah terulangnya penyimpangan atau terjadinya ketidaksesuaian tanpa harus menunggu datangnya pengaduan keluhan ataupun temuan audit.

Analisis data hasil pengujian, analisis hasil program uji banding antar laboratorium, dan rekaman pengaduan pelanggan dikembangkan sebagai dasar untuk melakukan tindakan pencegahan oleh laboratorium. Tindakan pencegahan dilakukan berdasarkan prosedur tindakan pencegahan, yang mencakup tahap awal tindakan dan penerapan pengendalian untuk memastikan efektivitasnya.

Semua personil laboratorium bertanggung jawab untuk menjaga keberlangsungan penerapan sistem manajemen mutu yang efektif dan berupaya untuk mencegah terjadinya penyimpangan pada semua aspek pengelolaan laboratorium.

**LAMPIRAN A**

**SOP K3 DI LABORATORIUM**

1. **Petunjuk Umum Keselamatan Kerja di Laboratorium**
2. Pengguna laboratorium wajib memakai jas laboratorium dan sepatu yang tertutup.
3. Pengguna laboratorium dilarang keras merokok, makan dan minum di dalam ruang laboratorium.
4. Semua pekerjaan dan penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya dengan uap beracun atau merangsang pernafasan, harus dilakukan di dalam almari asam.
5. Hati-hati dengan semua pekerjaan pemanasan. Hindarkan percikan cairan atau terhirupnya uap selama bekerja.
6. Jauhkan semua senyawa organik yang mudah menguap, seperti: alkohol, eter, kloroform, aseton, dan spirtus dari api secara terbuka karena bahan mudah terbakar. Sebaiknya pemanasan dilakukan dengan menggunakan waterbath.
7. Bila pemanasan menggunakan api terbuka, nyalakan pembakar spirtus (bunsen) dengan korek api biasa, jangan menyalakannya dengan pembakar spirtus lain yang sudah menyala, untuk menghindari terjadinya letupan api.
8. Matikan api pada pembakar spirtus dengan menutup sumbunya, jangan mematikan api dengan meniup untuk mencegah terjadinya kebakaran atau letupan api.
9. Jangan mencoba mencicipi bahan kimia atau mencium langsung asap atau uap dari mulut tabung reaksi. Namun, kipaslah terlebih dahulu uap ke arah muka.
10. Jangan sekali-sekali menghisap pipet melalui mulut untuk mengambil larutan asam atau basa kuat seperti: HNO3, HCl, H2SO4, Asam asetat glasial, NaOH, NH4OH, dan lain-lain. Gunakan pipet dengan bola penghisap untuk memindahkan bahan-bahan tersebut atau bahan beracun lainnya ke dalam alat yang akan digunakan.
11. Segera tutup kembali bahan kimia yang disediakan dalam botol tertutup untuk mencegah terjadinya inhalasi bahan-bahan.
12. Hindari menumpahkan bahan-bahan kimia, terutama asam atau basa pekat, di meja kerja atau lantai. Bila hal ini terjadi, segera laporkan pada teknisi laboratorium.
13. Bila terjadi kontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya, korosif, atau beracun, segera bilas dengan air sebanyak-banyaknya. Selanjutnya segera laporkan kepada teknisi laboratorium.
14. Jangan menggosok-gosok mata atau anggota badan lain dengan tangan yang mungkin sudah terkontaminasi bahan kimia.
15. Berhati-hatilah bila bekerja dengan bahan uji yang berasal dari bahan biologis, seperti saliva, karena mungkin dapat terinfeksi kuman atau virus berbahaya seperti hepatitis.

* Sebaiknya gunakan sarung tangan sekali pakai, terutama bila ada luka.
* Cuci segera tangan atau anggota badan lain yang kontak atau terpercik bahan tersebut.
* Cuci alat-alat praktikum dengan.
* Bersihkan meja laboratorium dengan air sabun dan dengan larutan Natrium hipoklorit 0,5%.

1. Tampung cairan atau larutan yang telah selesai digunakan (limbah cair) di dalam jerigen penampungan limbah sesuai dengan karakteristik limbah cairnya.
2. Tinggalkan meja dan alat kerja dalam keadaan bersih dan rapi seperti semula.
3. **Bahaya-bahaya yang Mungkin Terjadi di Laboratorium**
4. **Bahaya Api**

Resiko terjadi kebakaran (sumber: bahan kimia, kompor) bahan desinfektan yang mungkin mudah menyala (*flammable*) dan beracun. Kebakaran terjadi bila terdapat 3 unsur bersama-sama yaitu: oksigen, bahan yang mudah terbakar, dan panas.Akibat dari kebakaran ialah :

1. Timbulnya kebakaran dengan akibat luka bakar dari ringan sampai berat, bahkan kematian.
2. Timbul keracunan akibat kurang hati-hati.

Pencegahan kebakaran di laboratorium ialah dengan :

1. Konstruksi bangunan yang tahan api.
2. Sistem penyimpanan yang baik terhadap bahan-bahan yang mudah terbakar.
3. Pengawasan terhadap kemungkinan timbulnya kebakaran.
4. Sistem tanda kebakaran atau manual yang memungkinkan seseorang menyatakan tanda bahaya dengan segera.
5. Tersedia jalan untuk menyelamatkan diri.
6. Perlengkapan dan penanggulangan kebakaran.
7. Penyimpanan dan penanganan zat kimia yang benar dan aman.
8. **Bahaya Listrik**
9. Perhatikan dan pelajari tempat-tempat sumber listrik (stop-kontak dan *circuit breaker*) dan perhatikan cara menyala dan mematikannya.
10. Jika melihat ada kerusakan yang berpotensi menimbulkan bahaya, laporkan pada teknisi laboratorium.
11. Hindari daerah atau benda yang berpotensi menimbulkan bahaya listrik (sengatan listrik/strum) secara tidak disengaja, misalnya kabel jala-jala yang terkelupas, dan lain-lain.
12. Tidak melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya listrik pada diri sendiri atau orang lain.
13. Selalu waspada terhadap bahaya listrik pada setiap aktivitas di laboratorium.
14. Kecelakaan akibat bahaya listrik yang sering terjadi adalah tersengat arus listrik.
15. Berikut ini adalah hal-hal yang harus diikuti pengguna laboratorium jika hal itu terjadi :

* Jangan panik.
* Matikan semua peralatan elektronik dan sumber listrik.
* Bantu pengguna laboratorium yang tersengat arus listrik untuk melepaskan diri dari sumber listrik.
* Beritahukan dan minta bantuan teknisi laboratorium atau orang di sekitar anda tentang terjadinya kecelakaan akibat bahaya listrik.

1. **Bahaya Zat Kimia**

Semua bahan kimia dapat memberi dampak negatif terhadap kesehatan. Gangguan kesehatan yang paling sering adalah dermatosis kontak akibat kerja yang pada umumnya disebabkan oleh iritasi (amoniak, dioksan) dan hanya sedikit saja oleh karena alergi (keton).

Bahan toksik (trikloroetana, tetraklorometana) jika tertelan, terhirup atau terserap melalui kulit dapat menyebabkan penyakit akut atau kronik, bahkan kematian. Bahan korosif (asam dan basa) akan mengakibatkan kerusakan jaringan yang irreversible pada daerah yang terpapar.Pencegahan dari bahaya tersebut ialah :

* “Material Safety Data Sheet” (MSDS) dari seluruh bahan kimia yang ada untuk diketahui oleh seluruh petugas laboratorium.
* Menggunakan karet isap (rubber bulb) atau alat vakum untuk mencegah tertelannya bahan kimia dan terhirupnya aerosol.
* Menggunakan alat pelindung diri (pelindung mata, sarung tangan, celemek, jas laboratorium) dengan benar.
* Hindari penggunaan lensa kontak, karena dapat melekat antara mata dan lensa.
* Menggunakan alat pelindung pernafasan (masker) dengan benar.

**LAMPIRAN B**

**SOP PENANGANAN KECELAKAAN KERJA DI LABORATORIUM**

1. **Tujuan**

Prosedur operasional standar penanganan kecelakaan kerja di laboratorium bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai kegiatan yang berkaitan dengan penanganan kecelakaan kerja termasuk near miss (hampir celaka) dan cidera yang terjadi di dalam proses kerja di laboratorium.

1. **Definisi**
2. Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan berupa ruangan terbuka atau tertutup, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk pengujian dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan keilmuan tertentu untuk menunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi.
3. Dosen pengampu praktikum adalah seseorang yang memiliki kompetensi tertentu dan diberikan tugas oleh Dekan untuk mengampu praktikum.
4. Asisten adalah mahasiswa yang direkrut berdasarkan kriteria dan persyaratan akademik tertentu untuk membantu dan mendampingi pelaksanaan kegiatan praktikum
5. Pranata Laboratorium Pendidikan adalah seseorang yang diangkat dalam jabatan fungsional yang mempunyai tugas, tanggung jawab, dan wewenang untuk melakukan pengelolaan laboratorium pendidikan.
6. Praktikan adalah mahasiswa peserta praktikum
7. Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan seringkali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau peralatan maupun korban jiwa yang terjadi dalam suatu proses kerja.
8. Cidera adalah sesuatu kerusakan pada struktur atau fungsi tubuh yang dikarenakan suatu paksaan atau tekanan fisik baik tekanan fisik maupun kimiawi.
9. Luka bakar adalah jenis luka atau kerusakan jaringan atau kehilangan jaringan yang diakibatkan sumber panas ataupun suhu dingin yang tinggi, sumber listrik, bahan kimia, atau gesekan.
10. Perdarahan adalah keluarnya darah dari pembuluh darah akibat kerusakan (robekan) pembuluh darah.
11. Bahan kimia korosif adalah bahan kimia yang reaksinya dapat mengakibatkan kerusakan apabila kontak dengan jaringan tubuh atau bahan lain.
12. Bahan kimia beracun adalah bahan kimia yang dapat menyebabkan bahaya kesehatan atau kematian apabila terserap ke dalam tubuh atau kontak dengan kulit.
13. Jas laboratorium adalah alat pelindung diri berupa pakaian kerja yang harus digunakan pada saat bekerja di dalam laboratorium
14. Pertolongan pertama pada kecelakaan adalah perawatan yang diberikan segera pada orang yang cedera atau mendadak sakit. Bersifat hanya sementara sampai korban mendapatkan perawatan medis yang kompeten.
15. Alat P3K adalah suatu peralatan yang berisi obat-obatan dasar yang digunakan pada pertolongan pertama pada kecelakaan
16. **Prosedur**
17. Praktikan melaporkan setiap kejadian kecelakaan (tertumpah/pecah) atau cedera (tertusuk/terbakar) pada Dosen / asisten secepat mungkin. Hindari perlakuan panik.
18. Jika bahan kimia asam mengenai mata atau kulit, segera basuh mata atau kulit pada air yang mengalir setidaknya 20 menit. Segera teriak memanggil dosen atau asisten untuk mendapatkan perhatian.
19. Jika tubuh terkena percikan bahan kimia, segera buka jas laboratorium, mandi pada *shower* yang tersedia secepat mungkin.
20. Jika bahan kimia terhirup, segera bawa korban ke udara terbuka, biarkan dalam posisi yang aman untuk bernafas.
21. Jika tertelan bahan kimia yang bersifat asam , jangan membujuk korban untuk muntah, segera hubungi dokter yang ada bila korban merasa tidak sehat. Langkah penanganan pertama ialah :

* Berikan susu pada korban, minta dia minum, jika tidak ada berikan air putih sebanyak mungkin (3/4 gelas).
* Minta korban berkumur dengan susu.
* Jika bibir dan lidah terbakar cairan asam, basuh dengan air.
* Kumur olesi dengan 2% larutan sodium bikarbonat.
* Selalu gunakan pipet untuk menyedot larutan, jangan pernah memipet dengan mulut.

1. Bila terluka bakar karena panas, maka :

* Jika luka bakar ringan : masukkan bagian yang terkena pada air dengan atau campuran es dan air, berikan merkurokrom atau iodin pada luka bakar, jika berkembang menjadi infeksi kirim ke dokter.
* Jika luka bakar serius misal terkena api (terpercik dengan ether yang terbakar atau cairan yang mudah terbakar lainnya), beritahu dokter yang ada khususnya jika korban akan dipindahkan, jangan memberikan perawatan apapun pada luka bakar. Tunggu pemeriksaan dari dokter.

1. Bila terkena *glassware* yang pecah segera bersihkan luka dengan iodine, jika luka kecil tutup luka dengan plester luka. Jika luka berdarah terus, hentikan perdarahan dengan menekan ke bawah menggunakan kapas steril, rujuk korban ke perawat atau dokter. Jangan memegang pecahan *glassware* dengan tangan terbuka. Gunakan sikat dan lap untuk membersihkannya. Taruh pecahan *glassware* pada tempat sampah khusus.
2. Bila ada bahan kimia yang tumpah, serap bahan kimia yang tumpah menggunakan bahan penyerap zat kimia (mintalah *chemizrob* pada petugas laboratorium). Diamkan 30 menit. Bersihkan dan buang pada tempat sampah khusus untuk bahan kimia.
3. Bila terkena arus listrik, misal korban memegang elemen listrik dengan tangan basah, sebelum melakukan apapun putuskan arus listrik pada panel utama, hubungi dokter yang ada, jika korban sesak nafas, pijat jantung dan berikan nafas buatan.

**LAMPIRAN C**

**SOP PENANGANAN KEADAAN DARURAT DI LABORATORIUM**

1. **Tujuan**

Prosedur operasional standar penanganan keadaan darurat di laboratorium ini dibuat sebagai acuan ataupun petunjuk untuk menghadapai keadaan darurat di dalam proses kerja di laboratorium.

1. **Definisi**
2. Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan terbuka atau tertutup, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk pengujian dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan keilmuan tertentu untuk menunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi.
3. Dosen pengampu praktikum adalah seseorang yang memiliki kompetensi tertentu dan diberikan tugas oleh Dekan untuk mengampu praktikum
4. Asisten adalah mahasiswa yang direkrut berdasarkan kriteria dan persyaratan akademik tertentu untuk membantu dan mendampingi pelaksanaan kegiatan praktikum
5. Pranata Laboratorium Pendidikan adalah seseorang yang diangkat dalam jabatan fungsional yang mempunyai tugas, tanggung jawab, dan wewenang untuk melakukan pengelolaan laboratorium pendidikan.
6. Keadaan darurat adalah peristiwa/rangkaian peristiwa yang mengancam, mengganggu kehidupan manusia yang disebabkan oleh factor lingkungan ataupun faktor manusia sehingga dapat menimbulkan korban jiwa, kerusakan, kerugian dan dampak psikologis
7. Tanggap darurat adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, perlindungan serta pemulihan
8. Nyala api adalah gas hasil reaksi dari oksigen, panas, dan bahan bakar
9. Kebakaran adalah peristiwa proses reaksi oksidasi cepat yang biasanya menghasilkan energi panas dan energi cahaya
10. Alat Pemadam Api Ringan adalah peralatan reaksi cepat untuk memadamkan api, dengan berbagai ukuran beratnya dengan bahan pemadam api berupa bahan kimia kering, *foam*/busa dan CO2
11. Hidran adalah peralatan pemadam api dengan cara menyemprotkan air dalam jumlah yang besar ke titik api
12. Alarm kebakaran adalah peralatan yang dipergunakan untuk memberitahukan kepada setiap orang akan adanya bahaya kebakaran pada suatu tempat
13. Sarana Evakuasi adalah jalan keluar yang paling mudah dan aman dilewati bila terjadi kebakaran
14. **Prosedur**
    1. Jika melihat percikan api jangan panik, beritahukan pada petugas laboratorium dan semua praktikan yang ada di laboratorium.
    2. Ambil Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang ada. Buka kunci pengait selang, arahkan selang pada sumber api, tekan kait kebawah hingga busa keluar, padamkan api.
    3. Jauhkan/pindahkan bahan-bahan kimia yang mudah terbakar dan mudah meledak dari sumber api (bawa ke lantai dasar).
    4. Jika keadaan menjadi tidak terkendali (api bertambah besar), petugas laboratorium menghubungi petugas keamanan.
    5. Petugas keamanan mematikan arus listrik pada panel utama gedung.
    6. Petugas keamanan membunyikan alarm tanda bahaya agar seluruh penghuni gedung waspada.
    7. Petugas keamanan menghubungi petugas pemadam kebakaran.
    8. Petugas laboratorium mengosongkan area laboratorium, alat-alat laboratorium dipindahkan bila memungkinkan, praktikan keluar laboratorium mengikuti petunjuk jalur evakuasi yang ada, jangan panik.
    9. Praktikan berkumpul di area yang aman (lantai dasar).
    10. Petugas keamanan menghidupkan hidran yang ada untuk mematikan api.
    11. Petugas pemadam kebakaran datang, api dapat dipadamkan.

**LAMPIRAN D**

**SOP PENCEGAHAN DAN PENGANGGULANGAN KEBAKARAN**

1. **Tujuan**

Prosedur operasional standar pencegahan kebakaran di laboratorium ini dibuat sebagai acuan ataupun petunjuk untuk pencegahan kebakarandi dalam proses kerja laboratorium.

1. **Definisi**
2. Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan terbuka atau tertutup, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk pengujian dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan keilmuan tertentu untuk menunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi.
3. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh kelalaian manusia maupun faktor lain, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda serta dampak psikologis.
4. Penanggulangan adalah proses, cara, perbuatan menanggulangi.
5. **Prosedur**
6. **Pencegahan**

Langkah – langkah yang perlu diantisipasi guna mencegah terjadinya bencana kebakaran sebagai berikut :

1. Pastikan bahwa instalasi listrik aman
2. Hindari pembebanan yang berlebihan pada satu stop kontak akan menyebabkan kabel panas dan akan bisa memicu kebakaran, ini biasanya dilakukan dengan penumpukan beberapa stop-kontak atau sambungan “T” pada satu titik sumber listrik.
3. Pergunakan pemutus arus listrik (kontak tusuk) dalam keadaan baik.
4. Apabila ada kabel listrik yang terkelupas atau terbuka, harus segera diperbaiki, karena bisa menyebabkan hubungan pendek.
5. Jangan sekali-kali mencantol listrik, karena anda tidak memiliki sistem pengaman yang sesuai, PLN biasanya sudah memperhitungkan distribusi beban listrik, apabila ada beban berlebihan akan mengganggu jaringan listrik yang ada.
6. **Penanggulangan**
7. Sediakan alat pemadam kebakaran di kantor. Apabila anda bisa membelinya, siapkanlah selimut pemadam (*fire blanket*) di setiap ruangan kantor.
8. Sebagai pengganti *fire blanket*, sediakan karung goni (karung beras yang terbuat dari serat manila hennep). Basahi karung goni sebelum dipakai untuk memadamkan api.
9. Panggil pemadam kebakaran apabila masih sempat. Pasang nomor penting dekat telefon, atau program telefon untuk nomor-nomor penting. Ingat bahwa mereka tidak akan datang dalam waktu singkat, kemungkinan api telah berkobar lebih besar.

**Tabel D.1.** Prosedur bila terjadi kebakaran di laboratorium

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Prosedur | Waktu maksimal penyelesaian |
| 1 | Bila terjadi kebakaran karyawan dan tamu menyelamatkan diri ditempat aman dan jangan panik. | 3 menit |
| 2 | Penanggungjawab ruangan memberi informasi sumber kebakaran kepada petugas/yang diberi tanggung jawab | 2 menit |
| 3 | Bila sumber kebakaran dan penyebab kebakaran diketahui maka petugas mematikan sakelar pemutus arus listrik atau putuskan arus listrik melalui panel MCB/sekering | 3 menit |
| 4 | Bila memungkinkan padamkan kebakaran tersebut dengan alat pemadam api dengan bahan pemadam yang sesuai (tabung pemadam, *fire blanket*, karung  Goni, dsb.) | 15 menit/selesai |
| 5 | a. Namun bila ternyata kebakaran cukup besar segera hubungi dinas pemadam kebakaran dan PLN | 5 Menit |
| b. Lingkungan sekitar perlu dirapihkan/sterilkan sehingga mudah dicapai oleh pemadam kebakaran | 5-10 Menit |
| 6 | a. Sambil menunggu petugas pemadam kebakaran. Satgas Kebakaran mempersiapkan peralatan pemadam/hidran/genset; | 7-10 Menit |
| b. Satgas/petugas yang ditunjuk mengambil posisi yang telah ditentukan | 5-10 Menit |
| 7 | Melakukan pemadaman sumber kebakaran/api. | 30 menit s/d selesai |
| 8 | Lakukan penyelamatan dokumen-dokumen serta peralatan kantor. | 30 menit s/d selesai |

**LAMPIRAN E**

**SOP PENYELAMATAN DIRI DI LABORATORIUM**

Apabila praktikan / petugas lab/ karyawan kantor sudah melakukan pengenalan dan pengecekan laboratorium dengan seksama maka :

* 1. Buat rencana penyelamatan diri bersama dengan menentukan sedikitnya dua jalur
  2. Keluar dari setiap ruangan. Ini bisa melalui pintu ataupun jendela, jadi perhatikan apakah teralis kantor akan mengganggu rencana ini. Buatlah denah penyelamatan diri di kantor bersama seluruh karyawan.
  3. Persiapkan lampu senter di dekat tempat tidur bagi petugas Satpam.
  4. Saat kebakaran, sebenarnya asap yang membuat orang menjadi panik dan tidak dapat bernafas dengan leluasa. Merangkaklah atau menunduk di bawah, tutup mulut dan hidung dengan kain yang dibasahi.
  5. Keluarlah dari pintu atau jendela yang terdekat menuju ke tempat yang aman. Pastikan bahwa pintu dapat dengan cepat dibuka pada kondisi darurat, demikian pula jika harus melalui jendela.
  6. Apabila terjebak api, pastikan balut tubuh dengan selimut tebal yang dibasahi. Ini hanya dilakukan sebagai pilihan terakhir apabila tidak ada jalan keluar menerobos kobaran api.

**LAMPIRAN F**

**SOP PENANGANAN BAHAN KIMIA TERTUMPAH**

1. **Tujuan**

Prosedur operasional standar ini secara umum disusun sebagai acuan dalam penanganan bahan kimia tertumpah. Tujuan spesifiknya ialah :

* + - 1. Mencegah paparan bahan kimia terhadap manusia
      2. Mencegah pencemaran lingkungan
      3. Mencegah kebakaran
      4. Mencegah kerugian materi
      5. Estetika dan keindahan.

1. **Ruang Lingkup**

Prosedur operasional standar ini mencakup penanganan bahan kimia tertumpah dalam lingkup laboratorium (skala kecil) dan bahan kimia yang sering dipakai di laboratorium.

1. **Penjelasan Umum Jenis Tumpahan Bahan Kimia**
2. **Ceceran/Tumpahan Non-B3**

Untuk menangani tumpahan bahan kimia yang tidak begitu berbahaya, biasanya disediakan berupa drum atau timba yang berisi serbuk kayu atau pasir yang ditempatkan tersebar di titik rawan kebocoran atau tumpahan.

Namun perlu di ingat serbuk kayu tidak boleh digunakan sebagai penyerap bahan kimia mudah terbakar, karena serbuk kayu termasuk bahan mudah terbakar juga, sehingga lebih mudah tersulut api apabila keduanya bercampur.



**Gambar F.1.** Drum bekas berisi serbuk kayu dan pasir

1. **Kebocoran B3**

Untuk menangani kebocoran bahan kimia dengan level sedang (kategori iritan, polutan, dan reaktif) disediakan lemari yang biasanya terisi PPE Level C, absorben (*pillow*, lembaran, serbuk kayu, pasir) dengan jumlah sesuai kebutuhan.

Bahan kimia penetral umumnya digunakan untuk tumpahan bahan kimia Basa kuat penetralnya asam lemah, untuk tumpahan asam Kuat penetralnya basa lemah. Jenis penetral khusus biasanya di peroleh dari MSDS atau pemasok. Namun, tidak semua bahan kimia perlu penetral.

1. **Tumpahan B3**

Untuk menangani tumpahan sekala besar atau B3 yang sangat berbahaya (sangat beracun, sangat korosif, dan lain-lain) disesiakan lemari yang terisi oleh PPE level A, SCBA, absorben (jumlah lebih banyak), *salvage drum*, 1 set peralatan penyumbat kebocoran dan peralatan lainnya, Peralatan pemadam biasanya juga dibutuhkan dalam penanganan tumpahan misalkan APAR, hidran, atau *foam*

Info lebih lanjut mengenai penanganan tumpahan/ terkena bahan kimia dapat dilihat di MSDS.

1. **Prosedur**
2. **Prinsip Umum Penanganan Tumpahan**

Jangan panik

Gunakan prinsip ABSB dalam menangani tumpahan bahan kimia (A : Amankan, B : Bendung, S : Serap, B : Bersihkan)

* **A (Amankan)**

Amankan diri anda dan lokasi kejadian, untuk melakukan kegiatan pengamanan kita wajib tahu tentang segala informasi mengenai Bahan kimia tersebut melalui MSDS. Misalkan bahan kimia yang tumpah adalah bahan kimia mudah terbakar berarti di lokasi kejadian tidak boleh ada sumber panas dan listrik gunakan *safety barricade* untuk mencegah orang-orang yang tidak berkepentingan memasuki area kejadian. Melakukan netralisir bahan kimia (bila diperlukan) juga merupakan salah satu kegiatan pengamanan.

* **B (Bendung)**

Kegiatan ini yaitu melakukan penghentian aliran, cegah aliran bahan kimia semakin meluas dan memasuki saluran air. Apabila kebocoran pada pipa hal yang dilakukan adalah menutup tuas atau mematikan pompa terlebih dahulu sebelum membendung bahan kimia menggenang dilantai. Merobohkan drum (sisi yang bocor ditaruh di atas) juga salah satu dari kegiatan menghentikan aliran.

* **S (Serap)**

Kegiatan penyerapan dilakukan setelah pembendungan, apabila kita meletakkan absorben di tengah-tengah genangan bahan kimia tanpa melakukan pembendungan terlebih dahulu maka genangan tersebut akan cenderung semakin melebar. Maka bendunglah terlebih dahulu sisi-sisi luar genangan sebelum melakukan penyerapan.

* **B (Bersihkan)**

Membersihkan absorben yang terkontaminasi bahan kimia adalah hal yang wajib dilakukan, segera bersihkan tempat kejadian dan buanglah limbah tumpahan ke TPS B3. Untuk mencegah bahan kimia tersebar ke mana-mana segera lakukan proses pembersihan (dekontaminasi) terhadap seluruh peralatan yang terlibat dalam kejadian tersebut misalkan APD, sapu, atau bahkan *forklift*.

1. **Penanganan Bahan Kimia**
   1. **Halida Asam Organik**

**Contoh bahan :**

* + - 1. Asetil bromide
      2. Asetil klorida
      3. Benzoil klorida
  1. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**

1. Bahan dicampur dengan NaHCO3, dalam tempat gelas atau plastik .
2. Kemudian tambahkan air dalam jumlah banyak sambil diaduk.
3. Buang ke dalam bak air, encerkan dengan air berlebih.
4. **Aldehida**
5. **Contoh bahan :**
   * + 1. Asetaldehida
       2. Akrolein
       3. Benzaldehida
       4. Kloral
       5. Formaldehida
       6. Furfural
6. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**
7. Serap dalam adsorben, bakar secara terbuka atau dalam insenerator.
8. Larutkan dalam aseton atau benzena, bakar dalam insenerator.
9. **Asam Organik Tersubtitusi**
10. **Contoh bahan :**
11. Asam benzena sulfonat
12. Asam kloroasetat
13. Asam trikloroasetat
14. Asam fluoroasetat
15. **Penanganan bahan tertumpah :**
    * + 1. Tutup tumpahan bahan dengan NaHCO3
        2. Pindahkan ke dalam wadah dan tambah air.
        3. Biarkan reaksi selesai dan buang ke dalam bak air
16. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**

Tuangkan ke dalam NaHCO3 berlebihan

Campur dan tambahkan air.

Biarkan 24 jam setelah itu secara perlahan-lahan buang bersama sejumlah air

Atau tuangkan ke dalam absorbent dalam insenerator

Tutup dengan sisa kayu atau kertas

Siram dengan alkohol bekas, atau

Larutkan dalam pelarut mudah terbakar atau sisa alkohol

Bakar dalam insenerator

1. **Senyawa Amin Aromatik**
2. **Contoh bahan :**

Anilin

Benzinid (karsinogenik)

Piridin

1. **Penanganan bahan tertumpah :**

Jika bahan sedikit :

1. Serap dalam kertas tisu atau kertas bekas.
2. Biarkan menguap dalam almari asam dan sisanya dibakar.

Jika bahan banyak :

* + - 1. Tutup dengan campuran pasir dan NaOH (90:10).
      2. Aduk dan campur dengan potongan-potongan kertas dan bakar dalam insenerator.

1. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**

Tutup dengan campuran pasir dan NaOH (90:10).

Larutkan dalam pelarut mudah terbakar (alkohol, benzena) dan bakar dalam insenerator.

1. **Bahan Kimia Oksidator**
2. **Contoh bahan :**
3. Ammonium dikromat
4. Ammonium perklorat
5. Ammonium persulfat
6. Asam perklorat
7. **Penanganan bahan tertumpah :**
8. Tumpahan zat padat atau cairan ditutup atau dicampur dengan reduktor seperti garam hipo, bisulfit, dan ferosulfat yang ditambahkan sedikit 3 M asam sulfat.
9. Pindahkan dalam suatu wadah, netralkan, lalu dibuang lewat bak air.
10. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**
11. Tambah sejumlah larutan pereduksi (hipo, bisulfit atau ferosulfat yang ditambah H2SO4).
12. Biarkan reaksi selesai dan netralkan dengan NaOH atau HCl.
13. Buang dengan air berlebih.
14. **Bahan Kimia Reduktor**
15. **Contoh bahan :**

Natrium bisulfit

Natrium nitrit

Natrium Sulfit

Belerang oksida

1. **Penanganan bahan tertumpah :**

Tutup atau campur dengan NaHCO3.

Biarkan reaksi selesai dan pindahkan ke dalam suatu wadah.

Tambahkan kalsium hipoklorit, Ca(OCl)2 perlahan-lahan.

Tambah air dan biarkan reaksi selesai.

Encerkan dan netralkan sebelum dibuang ke dalam pembuangan air.

1. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**
2. Campur dengan NaOH (1:1), tambah air sampai membentuk *slurry*.
3. Tambahkan kalsium hipoklorit dan air serta biarkan selama 2 jam.
4. Netralkan sebelum dibuang ke dalam pembuangan air.
5. Jika bahan berbentuk gas seperti SO2, maka alirkan ke dalam larutan NaOH atau larutan kalsium hipoklorit
6. **Sianida dan Nitril**
   1. **Penanganan bahan tertumpah :**

Untuk sianida penanganannya :

1. Serap cairan pada kertas bekas/tissue.
2. Uapkan dalam almari asam dan bakar, atau pindahkan ke dalam wadah gelas
3. Dan basakan dengan NaOH dan aduk.
4. Ke dalam slury tambahkan ferosulfat berlebih.
5. Setelah satu jam, dibuang ke dalam pembuangan air.

Untuk nitril penangananya :

1. Tambah NaOH berlebih dan Ca(OCl)2 untuk membentuk sianat.
2. Pindahkan ke wadah gelas dan buang ke dalam pembuangan air setelah satu jam reaksi.
3. Cuci bekas wadah dengan larutan hipoklorit.
   1. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**

Untuk sianida pembuangan/pemusnahannya :

1. Tambahan bahan ke dalam larutan basa dari kalsium hipoklorit berlebih.
2. Biarkan 24 jam dan buang ke dalam pembuangan air.

Untuk nitril pembuangan/pemusnahannya :

1. Tambahkan ke dalam NaOH-alkohol untuk membentuk sianat.
2. Setelah satu jam, uapkan alkohol.
3. Tambah ke dalam residu sianat sejumlah larutan basa kalsium hipoklorit berlebih.
4. Setelah 24 jam buang ke dalam pembuangan air.
5. **Eter**
6. **Contoh bahan :**
   * + 1. Anisol
       2. Etil eter
       3. Metil eter
   1. **Penanganan bahan tertumpah :**
      * 1. Tutup permukaan yang terkontaminasi dengan NaOH atau NaHCO3.
        2. Campur dan tambahkan air bila perlu.
        3. Pindahkan *slurry* untuk dinetralkan dan dibuang dalam bak pembuangan air.
   2. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**
      * 1. Bahan berupa cair atau padat dilarutkan ke dalam pelarut organik yang mudah terbakar.
        2. Bakar dalam insenerator.
7. **Asam Inorganik**
8. **Contoh bahan :**
9. Asam klorida
10. Asam fluorida
11. Asam nitrat
12. Asam sulfat
13. Asam fosfat
14. **Penanganan bahan tertumpah :**

Tutup permukaan yang terkontaminasi dengan NaHCO3 atau campurkan NaOH dan Ca(OH)2 (1:1).

Campur dan bila perlu tambah air agar membentuk *slurry*.

Buang *slurry* tersebut ke dalam air yang sedang mengalir.

1. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**
   * + 1. Tambahkan ke dalam sejumlah besar campuran NaOH dan Ca(OH)2.
       2. Buang campuran tersebut ke dalam air yang sedang mengalir.
2. **Asam Inorganik**
3. **Contoh bahan :**

Amonia anhirat

Kalsium hidroksida

Natrium hidroksida

1. **Penanganan bahan tertumpah :**

Encerkan dengan air dan netralkan dengan 6 M HCl, serap dengan kain atau pindahkan pada suatu wadah untuk dibuang.

1. **Pembuangan/pemusnahan bahan :**
   * + 1. Tuangkan dalam bak dan encerkan dengan air serta netralkan.
       2. Buang dalam pembuangan air biasa

**LAMPIRAN G**

**SOP PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI**

1. **Tujuan**

Prosedur operasional standar penggunaan alat pelindung diri di laboratorium ini dibuat sebagai acuan ataupun petunjuk untuk tata cara penggunaan alat pelindung diri di dalam proses kerja laboratorium.

1. **Definisi**
   * + 1. Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan terbuka atau tertutup, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk pengujian dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan keilmuan tertentu untuk menunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi.
       2. Dosen pengampu praktikum adalah seseorang yang memiliki kompetensi tertentu dan diberikan tugas oleh Dekan untuk mengampu praktikum.
       3. Asisten adalah mahasiswa yang direkrut berdasarkan kriteria dan persyaratan akademik tertentu untuk membantu dan mendampingi pelaksanaan kegiatan praktikum.
       4. Pranata Laboratorium Pendidikan adalah seseorang yang diangkat dalam jabatan fungsional yang mempunyai tugas, tanggung jawab, dan wewenang untuk melakukan pengelolaan laboratorium pendidikan.
       5. Praktikan adalah mahasiswa peserta praktikum.
       6. Alat pelindung diri adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang disekelilingnya.
2. **Prosedur**
3. **Alat Pelindung Kepala**

**Topi pelindung (*safety helmet*)**

Digunakan untuk melindungi kepala dari paparan bahaya kejatuhan benda ataupun bahaya aliran listrik. Pemakaian topi pelindung harus sesuai dengan lingkar kepala sehingga nyaman dan efektif melindungi pemakainya.

**Kacamata pelindung (*safety glass*)**

Digunakan untuk melindungi mata dari bahaya loncatan benda tajam, debu, partikel-partikel kecil, mengurangi sinar yang menyilaukan serta percikan bahan kimia.

**Penyumbat telinga (*ear plug*)**

Digunakan untuk melindungi alat pendengaran yaitu telinga dari intensitas suara, dapat dikurangi hingga 10-15 dB.

**Penutup telinga (*ear muff*)**

Digunakan untuk melindungi alat pendengaran yaitu telinga dari intensitas suara, dapat dikurangi hingga 20-30 dB.

**Masker**

Digunakan untuk melindungi alat-alat pernafasan seperti hidung dan mulut dari resiko bahaya seperti asap solder, debu dan bau bahan kimia yang ringan.

**Respirator**

Digunakan untuk melindungi alat-alat pernafasan seperti hidung dan mulut dari resiko bahaya seperti asap solder, bau bahan kimia, debu, uap,gas serta partikel kabut dan partikel *fume*.

1. **Alat Pelindung Badan**

Jas laboratorium merupakan alat pelindung tubuh dari percikan bahan kimia dan suhu panas. Jas laboratorium dipakai sesuai dengan tubuh.Kancingkan jas laboratorium dengan baik sehingga dapat memberikan keleluasaan dalam beraktivitas.

1. **Alat Pelindung Anggota Badan**

**Sarung tangan (*hand gloves*)**

Digunakan untuk melindungi tangan dari kontak bahan kimia, tergores atau lukanya tangan akibat sentuhan dengan benda runcing dan tajam, pemasangan komponen agak tajam, proses pemanasan dan sebagainya. Hal yang harus diperhatikan ialah :

1. Gunakan sarung tangan sesuai dengan besar kecilnya tangan biar nyaman bila kita memegang
2. Gunakan sarung tangan yang sesuai dengan fungsi penggunaanya, misal :

* Untuk mereaksikan bahan-bahan kimia, dengan sarung tangan yang tipis, kuat, dan rapat
* Untuk memegang bahan-bahan yang panas, dengan sarung tangan yang tebal dan kuat (jenis : *insulated gloves*)

**Sepatu pelindung (*safety shoes*)**

Digunakan untuk melindungi kaki dari kejatuhan benda, benda-benda tajam seperti kaca ataupun potongan baja, larutan kimia dan aliran listrik. Sepatu pelindung terdiri dari baja ujungnya dengan dibalut karet yang tidak dapat menghantarkan listrik.