# MSL974001A Menyiapkan, menstandardisasi, dan menggunakan larutan

**Sejarah perubahan**

Tidak berlaku

# Deskripsi unit

**Deskripsi unit**

Unit kompetensi ini mencakup kemampuan untuk menyiapkan, menstandardisasi dan memantau kualitas larutan.

**Penerapan unit**

**Penerapan unit**

Unit kompetensi ini berlaku untuk teknisi

laboratorium

industri.

yang bekerja

di semua sektor

Perwakilan industri telah menyediakan studi

kasus untuk menggambarkan aplikasi praktis dari unit kompetensi ini dan menunjukkan keterkaitannya dalam pengaturan tempat kerja. Studi kasus dapat dilihat di bagian akhir unit kompetensi pada bagian 'praktek kompetensi'.

**Informasi lisensi/peraturan**

Tidak berlaku

# Pra-syarat

|  |  |
| --- | --- |
| **Unit Pra-syarat** |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Informasi kelayakan kerja**

**Kelayakan kerja**

Unit ini berisi kelayakan kerja .

**Uraian awal elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemen yang menjelaskan | Kriteria unjuk kerja menjelaskan kinerja yang |
| manfaat dari unit | dibutuhkan untuk menunjukkan capaian elemen. |
| kompetensi | Apabila digunakan tulisan cetak tebal dengan |
|  | huruf miring***,*** maka informasi lebih lanjut |
|  | diuraikan dalam bagian keterampilan dan |
|  | pengetahuan yang di perlukan, serta dalam |
|  | batasan variabel. Penilaian kinerja harus |
|  | konsisten dengan panduan penilaian. |

# Elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja

|  |  |
| --- | --- |
| **Elemen kompetensi** | **Kriteria unjuk kerja** |
| 1. Menyiapkan larutan | * 1. Prosedur yang tepat dipilih untuk menyiapkan larutan.
	2. Peralatan**,** bahan dan pelarut dengan kemurnian tertentu dipilih.
	3. Jumlah yang tepat dari pereaksi diukur untuk penyiapan larutan dan perekaman data.
	4. Peralatan laboratorium tertentu dan alat gelas dengan kelas yang tepat dipilih dan dirangkai .
	5. Pengenceran dilakukan sesuai kebutuhan.
	6. Larutan disiapkan untuk memperoleh campuran yang homogen pada konsentrasi tertentu.
	7. Larutan diberi label dan disimpan untuk memelihara identitas dan kestabilannya.
 |
| 2.Menstandardisasi dan menggunakan larutan secara volumetrik | * 1. Peralatan laboratorium yang tepat disiapkan.
	2. Deret pengenceran dilakukan sesuai dengan kebutuhan.
	3. Larutan distandarisasi pada kisaran dan presisi yang dibutuhkan.
	4. Larutan diberi label dan disimpan untuk memelihara identitas dan kestabilannya. (MSL 973002 A 2.5)
	5. Larutan standar digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan yang tidak diketahui konsentrasinya.
 |
| 3. Menghitung dan merekam data | * 1. Konsentrasi tertentu dihitung.
	2. Jika data akan dimodifikasi, prosedur baku digunakan.
	3. Jika diperlukan, ketidak pastian dalam pengukuran diestimasi dan didokumentasikan sesuai dengan prosedur perusahaan. (MSL 924001 A 2.3)
	4. Semua rincian yang relevan direkam sesuai prosedur laboratorium dan hasilnya dilaporkan .
	5. Konsentrasi dilaporkan menggunakan satuan yang sesuai. (MSL 924001 A 2.4)
 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Elemen kompetensi** | **Kriteria unjuk kerja** |
| 4. Memantau kualitas larutan di laboratorium | * 1. Pemeriksaan larutan dilakukan terhadap kerusakan visual dan tanggal kadaluarsa.
	2. Larutan yang telah kadaluarsa atau rusak distandarisasi ulang atau dimusnahkan.
	3. Rincian dicatat dan diberi label .
 |
| 5. Menjaga lingkungan kerja yang aman | * 1. Tempat kerja yang aman dan alat pelindung diri digunakan untuk memastikan keselamatan diri dan personil laboratorium lainnya. (MSL 973002 A 1.1)
	2. Tumpahan dibersihkan dengan menggunakan teknik yang tepat untuk melindungi personil, area kerja dan lingkungan.
	3. Limbah yang dihasilkan dan dampak lingkungan diminimalkan.
	4. Pengumpulan limbah laboratorium dan limbah berbahaya untuk pemusnahan dipastikan keamanannya.
	5. Peralatan dan pereaksi disimpan sesuai persyaratannya. (MSL 973002 A 1.3)
 |

# Keterampilan dan Pengetahuan yang Diperlukan

|  |
| --- |
| **KETERAMPILAN DAN PENGETAHUAN YANG DIPERLUKAN**Bagian ini menjelaskan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk unit ini. |
| **Keterampilan yang diperlukan** |
| Keterampilan yang diperlukan termasuk:* Menafsirkan dan mengikuti prosedur operasi standar (SOP) perusahaan
* Menentukan titik ekivalen menggunakan indikator dan metode grafik
* Menggunakan metode perhitungan, termasuk satuan yang tepat, ketidakpastian, persamaan keseimbangan, konsentrasi dari larutan disertai reaksi kimia untuk titrasi
* Menggunakan alat dan pereaksi untuk mempersiapkan larutan standar seperti neraca analitik dan peralatan gelas volumetric
* Memilih dan menggunakan standar primer dan sekunder serta indikator
* Melakukan pemeriksaan terhadap jaminan mutu untuk kualitas larutan
* Melakukan titrasi
* Menentukan kontrol hasil yang tidak berada dalam kisaran yang dapat diterima
* Menafsirkan dan menggunakan informasi keselamatan, seperti yang disediakan dalam *material safety data sheets* (MSDS) dan mengikuti prosedur keselamatan yang sesuai
 |
| **Pengetahuan yang diperlukan** |
| Pengetahuan yang diperlukan termasuk:* Terminologi larutan, sifat keasaman, kebasaan, buffer, reaksi redoks dan reaksi kompleksometri
* Konsep metrologi
* Kelas alat gelas, pereaksi dan penggunaannya
* Reaksi yang digunakan untuk standardisasi dan karakteristik yang diinginkan
* Komunikasi perusahaan dan prosedur pelaporan
* Prosedur kesehatan dan keselamatan kerja (K3), termasuk untuk menggunakan bahan korosif
* Persyaratan kesehatan, keselamatan dan lingkungan yang sesuai
 |

# Panduan Penilaian

|  |
| --- |
| **PANDUAN PENILAIAN** |
| Panduan penilaian memberikan petunjuk tentang asesmen dan harus dibaca dalam kaitannya dengan kriteria unjuk kerja, keterampilan dan pengetahuan yang diperukan, batasan variabel dan pedoman asesmen untuk paket pelatihan. |
| **Tinjauan asesmen** |  |
| **Aspek penting dalam asesmen dan bukti yang diperlukan untuk menunjukkan kompetensi pada unit ini** | Asesor harus memastikan bahwa kandidat dapat:* Menggunakan neraca dan alat gelas volumetrik;
* Memilih dan menggunakan standar primer dan sekunder;
* Memilih dan menggunakan indikator;
* Melakukan pengecekan jaminan mutu untuk unjuk kerja larutan;
* Melakukan titrasi menggunakan prosedur di laboratorium dengan akurasi, presisi, dan batas waktu yang dipersyaratkan;
* Menghitung konsentrasi dari larutan berdasarkan reaksi kimia dari titrasi;
* Mengenali kontrol hasil yang tidak berada dalam kisaran yang dapat diterima;
* Merekam hasil sesuai standar perusahaan;
* Melakukan pelabelan dan penyimpanan larutan sesuai prosedur perusahaan;
* Menafsirkan dan mengikuti sop perusahaan;
* Menafsirkan dan menggunakan informasi keamanan, seperti yang disediakan dalam msds dan mengikuti prosedur keselamatan yang relevan;
 |
| **Kontek dan sumber daya spesifik untuk asesmen** | Unit kompetensi ini dapat diases di tempat kerja atau disimulasikan sesuai lingkungan kerja.Unit kompetensi ini dapat diases bersama-sama dengan:* Seri unit kompetensi MSAL974000 yang terkait, dan
* Seri unit kompetensi MSAL975000 yang terkait dengan pengambilan contoh, pengujian dan pengukuran
 |

|  |
| --- |
| **PANDUAN PENILAIAN** |
|  | Sumber daya dapat termasuk:* Laboratorium standar yang dilengkapi dengan peralatan volumetrik yang tepat
* Pereaksi dan peralatan Sop dan metode pengujian
 |
| Metode asesmen | Metode asesmen berikut ini disarankan:* Inspeksi dan/atau pengujian dari larutan yang disiapkan oleh kandidat
* Pengkajian terhadap rekaman dan dokumen kerja yang dilengkapi oleh kandidat
* Pengkajian hasil kerja oleh kandidat dari waktu ke waktu untuk memastikan akurasi, konsistensi dan ketepatan waktu
* Umpan balik dari rekan sejawat dan penyelia
* Pengamatan terhadap kandidat dalam menyiapkan, menstandardisasi, dan menggunakan kisaran larutan
* Pertanyaan lisan atau tertulis

Dalam semua kasus, asesmen terhadap praktek harus didukung oleh pertanyaan untuk menilai pengetahuan dasar dan aspek-aspek dari kompetensi yang sulit untuk dinilai secara langsung.Jika memungkinkan, penyesuaian harus dibuat untuk situasi lingkungan kerja dan pelatihan agar dapat mengakomodasi suku, umur, jenis kelamin, demografi dan disabilitas.Apabila diperlukan, akses harus tersedia untuk dukungan pembelajaran dan/atau asesmen yang tepat.Tuntutan bahasa, membaca dan menghitung dari suatu asesmen tidak boleh lebih besar dari yang dibutuhkan untuk melakukan unit kompetensi di dalam lingkungan kerja. |

|  |
| --- |
| **PANDUAN PENILAIAN** |
| **Praktek kompetensi** | Perwakilan industri telah memberikan studi kasus di bawah ini untuk menggambarkan aplikasi praktis dari unit kompetensi ini dan untuk menunjukkan relevansinya dalam pengaturan tempat kerja.**Manufaktur**Sebuah larutan standar digunakan untuk penentuan konsentrasi dari larutan yang tidak diketahui. Kualitas dari proses analisis ini secara kritis terkait dengan akurasi yang mana konsentrasi dari larutan standar diketahui. Oleh karena itu, teknisi laboratorium menghabiskan banyak upaya untuk memastikan bahwa bahan dan metode yang digunakan untuk preparasi dan standardisasi akan mengarah pada konsentrasi larutan yang diketahui secara akurat. Sebagai contoh, natrium karbonat anhidrat sering digunakan untuk menyiapkan larutan untuk menentukan konsentrasi asam. Natrium karbonat dipanaskan pada suhu yang sesuai untuk menghilangkan sisa kelembaban dan didinginkan dalam desikator. Sejumlah tepat natrium karbonat ini dilarutkan dalam air suling kemudian ditepatkan pada labu ukur dengan volume tertentu. Larutan yang konsentrasinya diketahui ini kemudian dititrasi dengan larutan asam yang konsentrasi tidak diketahui sehingga konsentrasi dari larutan asam tersebut dapat ditentukan. |

# Lingkungan

Seorang teknisi laboratorium diperlukan untuk menentukan total keasaman contoh air sebagai bagian dari program pengendalian mutu. Keasaman total diukur dengan mentitrasi contoh air menggunakan natrium hidroksida yang konsentrasinya diketahui serta menggunakan indikator yang sesuai. Konsentrasi natrium hidroksida telah ditentukan melalui titrasi volumetrik menggunakan standar primer kalium hidrogen ftalat.

Nilai total keasaman ditentukan dengan mengalikan volume natrium hidroksida yang digunakan dengan 'faktor' numerik yang telah ditentukan oleh penyelia laboratorium untuk menghemat waktu. Nilai 'faktor' ditampilkan pada peralatan titrasi. Namun, asisten teknis yang baru melakukan perhitungan secara lengkap dan menemukan bahwa terdapat sedikit perbedaan hasil dari yang diperoleh dengan menggunakan 'faktor'. Setelah diskusi dengan penyelia laboratorium disepakati bahwa kesalahan berada di 'faktor' dan asumsi bahwa setiap *batch* baru natrium hidroksida yang disiapkan sama persis konsentrasinya seperti semua *batch* sebelumnya. Asumsi ini salah karena konsentrasi setiap *batch* sedikit berbeda dan konsentrasi sebenarnya harus ditentukan secara akurat, dengan menggunakan standar primer. Prosedur ini dirubah sehingga perhitungan secara lengkap diperlukan untuk semua pengujian.

# Batasan Variabel

|  |
| --- |
| **BATASAN VARIABEL** |
| Batasan variabel berhubungan dengan unit kompetensi secara keseluruhan. Hal ini memungkinkan untuk lingkungan kerja dan situasi yang berbeda yang dapat mempengaruhi unjuk kerja. Tulisan bercetak tebal dengan huruf miring, jika digunakan dalam kriteria unjuk kerja diuraikan dibawah ini. Kondisi penting operasi yang mungkin ada pada pelatihan dan asesmen (tergantung dari situasi kerja, kebutuhan kandidat, aksesibilitas *item*, dan industri lokal dan kontek regional) juga dapat dimasukkan. |
| ***Codes of Practice*** | Apabila referensi dibuat untuk *Codes of Practice* Industri, dan/atau standar nasional/internasional diharapkan menggunakan versi terbaru. |
| **Standar, norma , prosedur dan/atau persyaratan perusahaan** | Standar, norma, prosedur dan/atau persyaratan perusahaan dapat meliputi :* standar nasional dan internasional , seperti :
	+ *ASTM E-542-01, Standar Practice for Calibration of Laboratory Volumetric Apparatus*
	+ *ISO 1000-1998 The international system of units (SI) and its application*
	+ *ISO 9000 series*
	+ SNI ISO/IEC 17025:2008 Persyaratan umum untuk kompetensi laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi
	+ *WHO Third Edition 2004 Laboratory biosafety manual*
 |

|  |
| --- |
| **BATASAN VARIABEL** |
|  | * Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) BPOM 2012
* Jadwal kalibrasi dan pemeliharaan
* Prosedur pencatatan dan pelaporan perusahaan
* Manual peralatan
* Prosedur menyalakan, mengoperasikan dan mematikan peralatan
* Prosedur MSDS dan keselamatan
* Spesifikasi bahan, produksi dan produk
* Peraturan dan pedoman pengukuran nasional.
* Prinsip-prinsip praktek laboratorium yang baik (GLP)
* Jadwal produksi dan laboratorium
* Manual mutu
* SOP
* Meminimalisasi limbah dan prosedur pemusnahan yang aman
 |
| Larutan | Larutan dapat termasuk tetapi tidak terbatas untuk:* Larutan asam dan basa kuat/lemah
* Bahan pereduksi/pengoksidasi
* Larutan yang digunakan untuk titrasi kompleksometri atau presipitimetri
* Pewarnaan dari sel dan jaringan, enzim, buffer dan antibodi
* Larutan pengencer untuk menjaga isotonisitas
* Larutan organik dan larutan fiksatif histologis
 |
| Peralatan dan pereaksi untuk penyiapan larutan standar | Peralatan dan pereaksi untuk penyiapan larutan standar dapat meliputi:* Neraca
* Pipet, buret, alat gelas volumetrik dan botol timbang
* Desikator dan media penyaringan
 |

|  |
| --- |
| **BATASAN VARIABEL** |
|  | * Oven dan tanur
* Larutan, indikator dan standar primer dan sekunder
* Auto titrator, ph meter dan pengukur lain yang terkait dan elektroda untuk penentuan titik ekivalen, *top pan* dan neraca analitik
* *Magnetic stirrers* dan *heaters* dan penangas air
 |
| **Pengecekan kelayakan pakai dari larutan** | Pengecekan kelayakan dari larutan mencakup:* Pemeriksaan contoh yang diwarnai untuk reaksi pewarnaan yang benar
* Pengecekan ph
* Konfirmasi aktivitas enzim
* Pengecekan suspensi dari sel darah merah untuk hemolisis
* Besi (iii) klorida untuk larutan fenolik
* Isotonisitas untuk larutan garam
 |
| **Bahaya** | Bahaya dapat meliputi:* Kimia, seperti asam dan basa kuat dan pewarna
* Benda tajam dan pecahan gelas
* Burner, *hot plate*, oven dan tanur
 |
| **Praktek kerja yang aman** | Praktek kerja yang aman dapat meliputi:* Penggunaan MSDS
* Penggunaan alat pelindung diri, seperti sarung tangan, kacamata keselamatan, kacamata, pelindung wajah, baju kerja dan jas laboratorium
* Penggunaan wadah *biohazard*, *laminar flow cabinets* dan ruang asam
* Pelabelan yang benar dari bahan kimia dan bahan berbahaya
* Penanganan dan penyimpanan bahan berbahaya dan peralatan sesuai dengan petunjuk pada label, MSDS, instruksi pabrik dan prosedur dan peraturan perusahaan
* Pembersihan secara teratur dan/atau penghilangan kontaminan dari peralatan dan area kerja
 |

|  |
| --- |
| **BATASAN VARIABEL** |
| **Persyaratan manajemen kesehatan dan keselamatan kerja {k3) dan lingkungan** | Persyaratan K3 dan lingkungan:* Semua kegiatan harus mematuhi persyaratan manajemen K3 dan lingkungan yang dapat diberlakukan sesuai dengan peraturan perundangan negara/wilayah, persyaratan ini tidak boleh dikompromikan
* Semua kegiatan dianggap berpotensi memiliki bahaya alami dari contoh dan memerlukan standar pencegahan yang akan diterapkan
* Bila relevan, pengguna sebaiknya mengakses dan menerapkan pemahaman industri yang mutakhir dalam pengendalian infeksi yang dikeluarkan oleh *National Health and Medical Research Council* NHMRC dan kementerian kesehatan dan dinas kesehatan
 |

# Sektor unit

**Sektor unit**

Pengujian

**Bidang kompetensi**

**Bidang kompetensi**

**Unit terkait**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unit terkait** |  |
|  |  |  |
|  |  |  |