

**PANDUAN KESELAMATAN KEBAKARAN BAGI
PENYIMPANAN, PENGENDALIAN DAN PENGGUNAAN
GAS OKSIGEN PERUBATAN (MEDICAL OXYGEN)
DI PUSAT RAWATAN, KLINIK DAN HOSPITAL**

JABATAN BOMBA DAN PENYELAMAT
MALAYSIA

2021



**PANDUAN KESELAMATAN KEBAKARAN BAGI PENYIMPANAN,
PENGENDALIAN DAN PENGGUNAAN GAS OKSIGEN PERUBATAN
(MEDICAL OXYGEN) DI PUSAT RAWATAN, KLINIK DAN HOSPITAL**

1. PENGENALAN.

Kebakaran dan letupan melibatkan gas oksigen termampat di pusat rawatan, klinik dan hospital seringkali menyebabkan malapetaka terhadap nyawa dan harta benda. Berdasarkan kajian literatur di beberapa buah negara, insiden kebakaran dan letupan di pusat rawatan, klinik dan hospital telah meragut banyak nyawa, mendatangkan kecederaan yang serius kepada penghuni serta kerosakan yang besar terhadap bangunan tersebut. Kejadian ini berlaku disebabkan oleh faktor kecuaiian dan kegagalan peralatan semasa proses penyimpanan, pengendalian dan penggunaan silinder oksigen bagi tujuan perubatan.

Jadual 1 di bawah menunjukkan empat (4) kejadian kebakaran besar di hospital yang melibatkan gas oksigen serta kesannya kepada penghuni.

Jadual 1: Kebakaran Hospital Melibatkan Gas Oksigen

BIL.	LOKASI / NEGARA	TARIKH	PUNCA	KEMATIAN DAN KECEDERAAN
1.	Bagdad-Hospital Ibnu Khatib, Iraq	15 April 2021	Letupan silinder Oksigen bilik ICU	27-Maut 46-cedera
2.	Intensive Care Unit, Gazantiep, Turkey	19 Disember 2020	Kegagalan peralatan oksigen	11 kematian, 8 kecederaan
3.	Intensive Care Unit, Saint Petersburg, Russia	12 Mei 2020	Kegagalan peralatan oksigen	5 kematian
4.	Intensive Care Unit, Moscow, Russia	9 Mei 2020	Kegagalan peralatan oksigen	1 kematian

Oleh yang demikian, risiko kebakaran melibatkan gas oksigen samaada jenis pemasangan tetap atau mudah alih merupakan sesuatu yang perlu diberi perhatian. Justeru itu, panduan keselamatan kebakaran penyimpanan dan penggunaan silinder gas oksigen serta pemasangannya di pusat rawatan, klinik dan hospital perlu dipatuhi agar nyawa dan harta benda terselamat daripada bahaya kebakaran.

2. PENYIMPANAN SILINDER GAS OKSIGEN

2.1 Penyimpanan melebihi jumlah 85 m³ (3000 ft³)

- 2.1.1 Tempat penyimpanan silinder dan peralatannya hendaklah dibina dengan akses keluar dan masuk dari lokasi.
- 2.1.2 Tempat penyimpanan hendaklah dilindungi dengan pintu atau pintu yang dapat dikunci atau lain-lain yang dapat melindunginya.
- 2.1.3 Jika di luar bangunan, tempat penyimpanan harus dilengkapi dengan dinding atau pagar yang dibina daripada bahan yang tidak mudah terbakar dengan minimum dua pintu masuk / keluar.
- 2.1.4 Jika di dalam bangunan, tempat penyimpanan harus dibina dengan menggunakan kemasan dalaman dari bahan yang tidak mudah terbakar. Semua dinding, lantai, siling, dan pintu hendaklah mempunyai ketahanan api minimum 1 jam.
- 2.1.5 Tempat penyimpanan hendaklah dilengkapi dengan rak, rantai, atau peralatan lain, sama ada bersambung atau tidak, untuk menahan silinder penuh atau kosong daripada jatuh
- 2.1.6 Tempat penyimpanan yang memiliki rak dan penyangga hendaklah diperbuat daripada bahan yang tidak mudah terbakar.

2.2 Penyimpanan melebihi 8.5 m³ (300 ft³) tetapi kurang 85 m³ (3000 ft³)

- 2.2.1 Lokasi penyimpanan hendaklah di luar bangunan atau di dalam bangunan dimana binaanya adalah daripada bahan tidak mudah terbakar, dengan pintu (atau pintu di luar) yang boleh mencegah kemasukan tanpa kebenaran.
- 2.2.2 Penyimpanan gas oksigen hendaklah diasingkan daripada mana-mana gas mudah terbakar, cecair atau wap (vapor).
- 2.2.3 Gas oksigen hendaklah diasingkan dari bahan mudah terbakar melalui salah satu keperluan berikut:
 - i. Jarak minimum adalah 6.1 m (20 kaki);

- ii. Jarak minimum 1.5.m (5 kaki) jika keseluruhan lokasi tempat penyimpanan adalah dilindungi dengan sistem penyembur air automatic;
- iii. Kabinet tertutup daripada bahan tidak mudah terbakar yang mempunyai had ketahanan api ½ jam.

2. LANGKAH-LANGKAH KESELAMATAN KEBAKARAN SEBELUM MELAKUKAN KERJA MELIBATKAN PENGGUNAAN GAS OKSIGEN

3.1 Silinder gas oksigen, bekas dan peralatan yang berkaitan hendaklah dilindungi daripada terkena minyak atau gris dengan kaedah pencegahan berikut:

- 3.1.1 Bahan minyak, gris atau bahan mudah terbakar tidak boleh bersentuhan dengan silinder gas oksigen, injap, pengawal tekanan, alat pengukur, atau alat kelengkapan lain. Pengawal tekanan, alat kelengkapan atau alat pengukur tidak boleh disapu/dilincir dengan minyak atau bahan mudah terbakar yang lain.
- 3.1.2 Silinder atau alat gas oksigen tidak boleh ditangani dengan minyak atau tangan yang berminyak.

3.2 Silinder harus dilindungi daripada kerosakan dengan prosedur berikut:

- 3.2.1 Silinder gas oksigen dilindungi daripada kejutan mekanikal yang tidak normal, yang boleh merosakkan silinder, injap atau alat keselamatan.
- 3.2.2 Silinder gas oksigen tidak boleh disimpan berhampiran dengan lif atau di lokasi di mana objek berat bergerak yang boleh merosakkan silinder.
- 3.2.3 Silinder hendaklah dilindungi daripada gangguan individu yang tidak dibenarkan.
- 3.2.4 Silinder atau injap silinder tidak boleh diperbaiki, dicat atau diubah tanpa kebenaran orang yang bertauliah.
- 3.2.5 Alat pelindung keselamatan dalam injap atau silinder tidak boleh diusik atau diubah.

- 3.2.6 Api obor (torch flame) tidak boleh dalam keadaan apa pun bersentuhan dengan silinder, injap silinder atau alat keselamatan.
 - 3.2.7 Punca api hendaklah dijauhkan dari silinder.
 - 3.2.8 Walaupun silinder telah kosong, silinder tersebut tidak boleh digunakan sebagai penggelek, penyokong atau untuk tujuan lain daripada yang dimaksudkan oleh pembekal.
 - 3.2.9 Silinder besar (melebihi ukuran E) dan bekas berat lebih daripada 45 kg (100 lb) hendaklah diangkut dengan troli yang betul.
 - 3.2.10 Silinder berdiri tegak harus dirantai atau disokong menggunakan gerobok silinder yang betul.
- 3.3 Silinder dan kandungannya hendaklah dikendalikan penjagaan yang merangkumi prosedur berikut:
- 3.3.1 Kelengkapan gas oksigen, injap, pengawal tekanan, atau alat pengukur tidak boleh digunakan untuk perkhidmatan selain daripada untuk gas oksigen.
 - 3.3.2 Gas selain daripada oksigen tidak boleh dicampurkan ke dalam silinder gas oksigen.
 - 3.3.3 Tanda yang dicop pada silinder tidak boleh dirosak atau diubah.
 - 3.3.4 Tanda yang digunakan untuk mengenal pasti kandungan silinder tidak boleh dicatkan termasuk pelekat, tag, dan tanda stensil, kecuali label / tag yang digunakan untuk menunjukkan status silinder (penuh, sedang digunakan, kosong).
 - 3.3.5 Pemilik silinder harus diberitahu jika ada keadaan yang berlaku yang memungkinkan adanya bahan asing yang boleh memasuki silinder atau injap dengan memberikan butiran dan nombor silinder.
 - 3.3.6 Silinder atau bekas tidak boleh diletakkan di dalam jarak yang hampir dengan radiator, paip wap, saluran haba atau lain-lain sumber haba.
- 3.4 Memastikan sistem Pepasangan Keselamatan Kebakaran (PKK) seperti alat pemadam api mudah alih, sistem gelung hos, pengesan gas/asap, lampu dan loceng kecemasan, dan lain-lain kelengkapan di lokasi pengendalian dan penyimpanan gas oksigen berada dalam keadaan baik serta mematuhi Undang-

Undang Kecil Bangunan Seragam (UUKBS 1984), Akta Perkhidmatan Bomba 1988 dan Piawaian berkaitan.

4. LANGKAH-LANGKAH KESELAMATAN KEBAKARAN SEMASA MELAKUKAN KERJA MELIBATKAN PENGGUNAAN GAS OKSIGEN

- 4.1 Setiap pekerja yang terlibat mestilah mempunyai tahap kesihatan yang baik, terlatih dan berkemahiran dalam menggunakan peralatan bekerja dan peralatan keselamatan.
- 4.2 Tidak merokok atau mencetuskan nyalaan api.
- 4.3 Memastikan bilik atau bangunan mempunyai pengudaraan yang baik.
- 4.4 Menggunakan tangan atau memakai sarung tangan yang bersih.
- 4.5 Silinder dan peralatan gas oksigen hendaklah berada dalam keadaan baik, bersih dan tidak bocor.
- 4.6 Memastikan pengawal tekanan gas oksigen tertutup sebelum membuka injap silinder.
- 4.7 Injap silinder hendaklah dibuka secara perlahan-lahan dan berhati-hati serta dengan cara yang betul.
- 4.8 Sekiranya berlaku sebarang kebocoran atau kemalangan, kerja hendaklah diberhentikan dengan serta merta dan memaklumkan kepada pihak yang berkenaan dengan serta merta.

5. LANGKAH-LANGKAH KESELAMATAN KEBAKARAN SELEPAS MELAKUKAN KERJA MELIBATKAN PENGGUNAAN GAS OKSIGEN

- 5.1 Semua injap silinder dan kelengkapan hendaklah ditutup dengan kemas.
- 5.2 Silinder mudah-alih hendaklah diletakkan di ruang penyimpanan yang telah ditetapkan dan dalam keadaan baik.
- 5.3 Sekiranya berlaku kerosakan kepada silinder atau kelengkapan gas oksigen yang lain, asingkan daripada penggunaan dan labelkan seterusnya buat laporan kerosakan.

6. TINDAKAN SEMASA BERLAKU KEBOCORAN GAS ATAU KEBAKARAN MELIBATKAN KAWASAN PENYIMPANAN, PENGENDALIAN DAN PENGGUNAAN GAS OKSIGEN.

6.1 Kebocoran Gas:

- 6.1.1 Jika kebocoran kecil, sekat/hentikan sumber kebocoran gas sekiranya tidak membahayakan.
- 6.1.2 Sekiranya berlaku kebocoran di ruang simpanan, bunyikan loceng kecemasan, buka pintu/tingkap bagi tujuan pengudaraan.
- 6.1.3 Tutup suis elektrik utama zon tersebut sekiranya boleh dan tidak merbahaya.
- 6.1.4 Keluar dari kawasan kebocoran gas ke tempat berkumpul yang telah ditetapkan atau tempat yang selamat.
- 6.1.5 Kakitangan yang bertanggungjawab seperti Organisasi Keselamatan Kebakaran (OKK) atau *Emergency Response Team* (ERT) hendaklah memastikan semua penghuni yang berada di bawah seliaan keluar ke tempat berkumpul.
- 6.1.6 Hubungi pihak bertanggungjawab yang membekalkan gas, seterusnya hubungi Jabatan Bomba dan Penyelamat melalui talian kecemasan 999.

6.2 Kebakaran:

- 6.2.1 Tutup semua injap utama, injap kecemasan silinder dan sistem gas oksigen.
- 6.2.2 Bunyikan loceng kecemasan, patuhi garis panduan dan prosedur pengungsian bangunan.
- 6.2.3 Tutup suis elektrik utama zon tersebut jika boleh dan tidak merbahaya.
- 6.2.4 Sekiranya berlaku kebakaran kecil, cuba padam menggunakan alat pemadam api mudah alih atau salur bantu mula.
- 6.2.5 Keluar dari kawasan terbakar ke tempat berkumpul yang telah ditetapkan atau tempat yang selamat.
- 6.2.6 Kakitangan yang bertanggungjawab seperti Organisasi Keselamatan Kebakaran (OKK) atau *Emergency Response Team* (ERT) hendaklah

memastikan semua penghuni yang berada di bawah seliaan keluar ke tempat berkumpul.

6.2.7 Hubungi pihak bertanggungjawab yang membekalkan gas, seterusnya hubungi Pihak Bomba dan Penyelamat melalui talian kecemasan 999.

7. PENUTUP

Peningkatan penggunaan gas oksigen perubatan (medical oxygen) di Pusat Rawatan, Klinik atau Hospital pada masa kini menuntut kepada keperluan strategi pengurusan risiko yang komprehensif terutamanya berkaitan dengan bahaya kebakaran serta kesannya kepada pengguna dan masyarakat. Maka dengan adanya panduan keselamatan kebakaran bagi penyimpanan, pengendalian dan penggunaan silinder gas oksigen serta pemasangannya di pusat rawatan, klinik dan hospital, ia diharap dapat memberi panduan berguna kepada pemilik, pembekal, pemasang, pengguna gas oxygen dan juga pihak berkuasa dalam memastikan keselamatan nyawa dan harta benda.



**FORMAT PEMERIKSAAN PERKAKASAN DAN PEPASANGAN
SISTEM OKSIGEN PERUBATAN (MEDICAL OXYGEN)
DI PUSAT RAWATAN, KLINIK DAN HOSPITAL
JABATAN BOMBA DAN PENYELAMAT MALAYSIA**

Jenis Pemeriksaan : Berkala / Bulanan / Tahunan / Khas Nyatakan : _____

Tarikh Pemeriksaan : _____ Masa : _____

Jenis Premis : Pusat Rawatan / Klinik / Hospital / Lain-lain Nyatakan _____

Jumlah Kakitangan : _____ Jumlah Pesakit Sewaktu Pemeriksaan: _____

Wakil/Pegawai Yang Diperiksa : _____

Pegawai Pemeriksa : _____

1.0	Maklumat Am	Ya	Tidak	T/B	Cadangan
1.1	Adakah kakitangan terlibat telah mendapatkan latihan pengendalian gas oksigen?				
1.2	Adakah terdapat garis panduan atau prosedur : 1. Pengendalian, penggunaan dan penyimpanan gas oksigen 2. Kecemasan atau kebakaran				
1.3	Adakah semua silinder oksigen ditauliahkan?				
1.4	Adakah terdapat dokumen rujukan dari pihak pembekal?				

2.0	Silinder Gas dan Pepasangan	Ya	Tidak	T/B	Cadangan
2.1	Adakah tempat penyimpanan dibina dengan akses keluar dan masuk?				
2.2	Adakah ditempatkan di tempat yang selamat, pengudaraan yang baik, terlindung dari cuaca, dan sumber haba?				
2.3	Adakah kemasan dalaman tempat simpanan dari bahan yang tidak mudah terbakar?				
2.4	Adakah silinder dalam keadaan tegak dan terkawal?				
2.5	Adakah silinder diletakkan berasingan dan terdapat dinding ketahanan api?				
2.6	Adakah silinder kosong diasingkan dan dilabelkan?				
2.7	Adakah terdapat pematuan terhadap piawaian/garis panduan had penyimpanan?				
2.8	Adakah semua silinder diikat dengan kemas semasa penggunaan?				

2.9	Adakah semua injap yang bersambung dengan penyesuai (adaptor) di tutup?				
2.10	Adakah semua penyambungan dibuat secara berasingan dan terkawal?				
2.11	Adakah penggunaan silinder mengikut kesesuaian 'regulator'?				
2.12	Adakah salur keluar silinder bersih dari kekotoran?				
2.13	Adakah terdapat penggunaan minyak atau gris pada penyambungan?				
2.14	Adakah penyesuai tekanan dipasang dengan kemas?				
2.15	Adakah 'flashback arrestors' dipasang pada sistem?				
2.16	Adakah terdapat pemasangan 'non-return valves' untuk mengelakkan 'back feeding'?				
2.17	Adakah terdapat 'automatic shut off/isolation' untuk mengelakkan berlaku tekanan rendah?				
2.18	Adakah tindakan berikut diambil untuk mengelakkan 'back feeding' : 1. SENTIASA tutup injap silinder jika tidak digunakan. 2. TIDAK meninggalkan silinder kosong yang terpasang dan bersambung. 3. TIDAK menggunakan silinder bagi tujuan gas lain selain oksigen.				
2.19	Adakah silinder dialihkan dengan menggunakan troli?				
2.20	Adakah peralatan perlindungan dipakai sepanjang mengendalikan oksigen?				
2.21	Sekiranya berlaku kerosakan adakah tindakan segera diambil?				
2.22	Adakah semua pemasangan dan kelengkapan oksigen diperiksa dan mengikut spesifikasi?				
2.23	Adakah silinder diletak jauh dari sumber haba?				
2.24	Adakah sistem paip gas akan berfungsi secara automatik apabila (a) Mematikan secara mengejut pada tekanan tinggi (b) Penggantian ke silinder gentian sekiranya tekanan gas rendah dan memberi amaran kepada stesen kawalan				
2.25	Adakah bahan-bahan mudah terbakar diasingkan dari ruang penyimpanan oksigen? 6.1 meter- Bangunan tanpa sistem sprinkler 1.5 meter- Bangunan dengan sistem sprinkler				
2.26	Adakah terdapat sistem pengudaraan khusus atau tambahan?				
2.27	Adakah terdapat tanda amaran serta label bagi keseluruhan sistem gas oksigen?				
2.28	Apakah terdapat peralatan, kelengkapan atau sistem pemasangan keselamatan sedia ada? Senaraikan : 1.				Status

	2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____				
--	--	--	--	--	--