

# Pelatihan Keselamatan Bahan Gas Berbahaya Untuk Teknisi Mesin Pendingin

I. F. Nurcahyo\*<sup>1</sup>, E. Herald<sup>2</sup>, F. Rahmawati<sup>3</sup>, K. D. Nugrahaningtyas<sup>4</sup>, Y. Hidayat<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program studi Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

\*e-mail: [ifnurcahyo@staff.uns.ac.id](mailto:ifnurcahyo@staff.uns.ac.id)<sup>1</sup>

## Abstrak

Pelatihan keselamatan bahan gas berbahaya untuk teknisi mesin pendingin telah dilaksanakan untuk teknisi mesin pendingin yang tergabung dalam paguyuban Aneka Jasa Teknik Surakarta (AJTS). Kecelakaan kerja berkaitan dengan gas freon banyak diberitakan di dunia maya. Paguyuban AJTS merupakan perkumpulan dari teknisi yang banyak berkecimpung sebagai teknisi mesin pendingin AC, kulkas, dan freezer di Solo Raya. Pelatihan ini penting untuk dilakukan untuk membekali teknisi tersebut agar selamat dalam perakitan dan perbaikan mesin pendingin. Pelatihan ini dilaksanakan secara luring meliputi ceramah keselamatan bahan, praktek mengenai MSDS, dan praktek mendeteksi kebocoran gas freon menggunakan alat leaking detektor. Hasil pelatihan antara lain: peserta paham tentang bahaya gas freon dan pencegahan kecelakaan kerja dalam penanganan mesin pendingin. Pelatihan sangat bermanfaat bagi teknisi mesin pendingin terutama peserta pelatihan dan pembaca artikel ini, sehingga keselamatan kerja dapat tercapai.

**Kata kunci:** gas freon, keselamatan, mesin pendingin

## Abstract

Hazardous gas safety training for refrigeration machine technicians has been carried out for refrigeration machine technicians who are members of the Aneka Jasa Teknik Surakarta (AJTS) association. Work accidents related to freon gas are widely reported in cyberspace. The AJTS Association is an association of technicians who are mostly involved as refrigeration machine technicians, especially ACs, refrigerators and freezers in Solo Raya. This training is important to carry out to equip technicians to be safe in assembling and repairing cooling machines. This training was carried out offline including lectures on material safety, practice in recognizing MSDS, and practice in detecting freon gas leaks using a leaking detector. The results of the training include: participants understand the dangers of freon gas and prevent work accidents in handling refrigeration machines. Training is very beneficial for refrigeration machine technicians, especially training participants and readers of this article, so that work safety can be achieved.

**Keywords:** engine cooling, freon gas, safety

## 1. PENDAHULUAN

Berita kecelakaan kerja yang dialami oleh teknisi mesin pendingin sering terdengar dalam berita di dunia maya. Salah satu contoh berita tentang 4 orang teknisi di Serpong terluka akibat AC yang sedang diperbaiki meledak [1]. Pengembangan freon ke arah ramah lingkungan biasanya digunakan jenis freon dari jenis gas yang mudah terbakar, akan tetapi mempunyai resiko kecelakaan kerja berupa terbakar dan ledakan[2] serta ada yang beracun[3]. Pertimbangan pemilihan jenis freon juga mempertimbangkan keamanan ketika digunakan dalam rumah tangga[4], tidak semata-mata keamanan untuk teknisi saja. Penyebab meledaknya kompresor menurut Analisa tim pengabdian antara lain:

- a. teknisi kurang hati-hati, beberapa freon bersifat flammable dan teknisi sambil merokok,
- b. pemakaian freon palsu yang flammable,
- c. pengecekan kebocoran menggunakan gas oksigen,
- d. pembersihan oli menggunakan gas oksigen.

Jenis-jenis freon yang mudah terbakar ditunjukkan pada Gambar 1 yang diklasifikasikan berdasarkan tingkat kemudahan terbakar. Kegiatan ini dilaksanakan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dari teknisi mesin pendingin akan bahaya gas freon sehingga dapat bekerja dengan selamat.

<b>HIGHER FLAMMABILITY</b>	<b>A3</b> R-50, R-170, R-290, R-600a, R-441a, R-1270	<b>B3</b> R-1140
	<b>A2</b> R-142b, R-152a	<b>B2</b> R-30, R-40, R-611, R-717
	<b>A2L</b> HFO-1234yf, HFO-1234ze	
<b>NO FLAME PROPAGATION</b>	<b>A1</b> R-11-R-14, R-22, R-113, R-114, R-115, R-134a, R-410A, R-449B, R-1234zd	<b>B1</b> R-10, R-21, R-123, R-764
	<b>LOWER TOXICITY</b>	<b>HIGHER TOXICITY</b>

Gambar 1. Klasifikasi freon berdasarkan tingkat kemudahan terbakar [5]

Saat ini penggunaan freon yang ramah lingkungan namun mudah terbakar dapat dilakukan tetapi harus memenuhi standar guna tercaainya keselamatan[6]. Pekerjaan yang cukup penting sebelum pengisian freon ke dalam instalasi mesin pendingin yaitu pemeriksaan kebocoran instalasi tersebut. Beberapa freon yang digunakan dalam sistem pendingin memiliki tingkat mudah terbakar yang berbeda-beda. Jika zat pendingin yang mudah terbakar bocor ke ruang terbatas, maka akan mudah menimbulkan bahaya keselamatan[7]. Tahap pemeriksaan kebocoran instalasi yaitu (a) Instalasi diisi dengan gas inert seperti nitrogen, (b) kebocoran bisa dipantau dengan alat ukur tekanan, (c) bila bocor perlu dicari titik kebocoran, (d) bila sudah tidak bocor, freon baru diisikan, (e) terakhir setelah freon diisikan perlu cek kebocoran menggunakan leaking detector.

Mitra pengabdian ini yaitu paguyuban jasa teknik AJTS (Aneka Jasa Teknik Surakarta) yang didominasi jasa pemasangan dan perbaikan AC/mesin pendingin. Paguyuban AJTS merupakan kelompok usaha jasa Teknik di Solo Raya. Anggota paguyuban kurang lebih 40 an orang. Kegiatan paguyuban antara lain pertemuan rutin yang sebagai ajang silaturahmi dan bertukar pengalaman. Anggota-anggota paguyuban mempunyai pengalaman dan pengetahuan yang berbeda. Kaitannya dengan penanganan gas-gas berbahaya yang mudah terbakar dan meledak seperti freon dan gas penunjang dalam bekerja, tidak semua anggota mempunyai pengetahuan berkaitan dengan keselamatan bahan gas. Adanya permasalahan tersebut perlu peningkatan pengetahuan tentang penanganan gas.

**2. METODE**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terimplementasi dalam tiga kegiatan yaitu (1) persiapan, (2) Pelaksanaan, (3) Publikasi kegiatan. pembuatan publikasi berupa video, berita media online, dan penulisan jurnal pengabdian masyarakat. Persiapan dilakukan oleh tim pelaksana dengan koordinasi dengan mitra pengabdian dalam penentuan waktu pelaksanaan dan persiapan alat peraga pengabdian. Alat peraga yang dipersiapkan yaitu peralatan literasi keselamatan bahan dan peralatan untuk penanganan gas freon. Pelaksanaan pengabdian meliputi: Ceramah tentang ceramah tentang keselamatan bahan bagi teknisi mesin pendingin berkaitan dengan bahaya gas freon, praktek mencari informasi (literasi) MSDS (*material safety data sheet*) tentang berbagai contoh freon, dan praktek mendeteksi kebocoran gas freon menggunakan alat leaking detektor. Setelah pelaksanaan dilakukan publikasi tentang kegiatan pengabdian masyarakat. Pembuatan publikasi berupa video, berita media online, dan penulisan jurnal pengabdian masyarakat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tim Pelaksana Pengabdian Masyarakat Riset Grup SSC (Solid State Chemistry and Catalysis) Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret. yang terdiri dari 5 dosen, serta 1 orang mahasiswa S1 Kimia dan 1 mahasiswa S2 Magister Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret. Sebagai mitra kegiatan pengabdian masyarakat adalah paguyuban AJTS (Aneka Jasa Teknik Surakarta). Suatu paguyuban yang kebanyakan anggotanya merupakan teknisi mesin pendingin. Anggota paguyuban kurang lebih 40 an orang. Kegiatan dilaksanakan di dusun Kricikan, Rt 02 Rw 06, desa Rejosari, kecamatan Gondangrejo, kabupaten Karanganyar yang merupakan rumah dari salah satu anggota paguyuban.

Kegiatan pertama yaitu ceramah dan diskusi keselamatan bahan gas freon. Dokumentasi kegiatan ditunjukkan pada Gambar 2. Materi ceramah memfokuskan pada materi mengenal macam-macam sifat gas-gas freon, penanganan gas-gas tersebut, dan tindakan pencegahan kecelakaan kerja. Peserta dikenalkan macam-macam sifat gas freon menggunakan MSDS. Dari MSDS dapat mengenal sifat gas freon secara lengkap termasuk simbol bahaya dari bahan. Berdasarkan wawancara secara langsung terhadap peserta pelatihan, semua peserta belum mengenal tentang MSDS. Ilmu MSDS menjadi pengetahuan baru bagi peserta pelatihan.



Gambar 2. Suasana ceramah tentang keselamatan bahan gas freon

Kegiatan kedua, praktek mencari informasi (literasi) MSDS (material safety data sheet) tentang berbagai contoh freon. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan peralatan berupa smartphone yang tersambung internet. Literasi menggunakan mesin pencari google. Kata kunci yang dimasukan antara lain: MSDS dan jenis freon yang diinginkan, dengan batasan file yang dicari tipe PDF. Setiap peserta melakukan kegiatan ini. Hasil akhir pencairian berupa file PDF, peserta diberi kesempatan membaca tentang data-data yang tercantum di dalamnya. Peserta diarahkan untuk menemukan sifat bahaya dari gas freon.

Kegiatan ketiga yaitu praktek mendeteksi kebocoran menggunakan leaking detector. Kegiatan ini itunjukkan pada Gambar 3. Gas freon yang bocor tidak tampak oleh mata dan sebagian tidak berbau. Kebocoran gas freon dapat menimbulkan bahaya kebakaran dan ledakan. Kebocoran dapat dicek menggunakan leaking detector. Manfaat alat ini dapat digunakan mendeteksi sumber kebocoran. Sumber kebocoran dapat diketahui dengan adanya indikator alat yang berbunyi, semakin kejang suara menunjukkan semakin dekatnya dengan sumber kebocoran. Penggunaan alat ini mampu mengurangi resiko kecelakaan kerja. Pengecekan ini cukup penting, Tilqadri [8] menjadikan proses ini suatu prosedur yang harus dilakukan dalam proses perbaikan freezer.



Gambar 3. Praktek mendeteksi kebocoran freon menggunakan leaking detector.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan ini menghasilkan peningkatan pengetahuan literasi tentang keselamatan bahan gas freon. Kegiatan ini mampu meningkatkan ketrampilan mitra pengabdian berkaitan dengan mendeteksi kebocoran gas freon.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret melalui Hibah Group Riset tahun 2023 yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wahid, "AC Meledak di Serpong, 4 Teknisi Terluka," *detiknews*. Accessed: Dec. 15, 2023. [Online]. Available: <https://news.detik.com/berita/d-4047807/ac-meledak-di-serpong-4-teknisi-terluka>
- [2] J. Li, Z. Yang, H. He, C. Zhang, and S. Hao, "Research on the flammability and explosion characteristics of typical low GWP refrigerants," *J Loss Prev Process Ind*, vol. 80, p. 104923, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2022.104923>.
- [3] S. Devotta, A. Chelani, and A. Vonsild, "Prediction of flammability classifications of refrigerants by artificial neural network and random forest model," *International Journal of Refrigeration*, vol. 131, pp. 947–955, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2021.07.021>.
- [4] A. Giegel, "Safety testing of domestic refrigerators using flammable refrigerants," *International Journal of Refrigeration*, vol. 27, no. 6, pp. 621–628, 2004, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2004.03.001>.
- [5] "What Techs Need to Know About A2L Refrigerants," HVAC School .
- [6] J. M. Corberán, J. Segurado, D. Colbourne, and J. González, "Review of standards for the use of hydrocarbon refrigerants in A/C, heat pump and refrigeration equipment," *International Journal of Refrigeration*, vol. 31, no. 4, pp. 748–756, 2008, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2007.12.007>.
- [7] Y. Li *et al.*, "Research on the field strength characteristics and the flammable area of refrigerants leakage into a confined space," *International Journal of Refrigeration*, vol. 153, pp. 308–322, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrefrig.2023.05.015>.
- [8] L. N. Tilqadri, I. Nofitra, Isnanda, Feidihal, and Y. Yetri, "Identifikasi Kerusakan dan Perbaikan Refrigerator Freezer AR763," *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur*, vol. 3, no. 1, pp. 45–58, Apr. 2021, doi: 10.48182/jtrm.v3i1.69.