

**BAB IV**  
**TUGAS KHUSUS**  
**RATIFIKASI SOP (*STANDART OPERATING PROCEDURE*) BAHAN**  
**KIMIA DI PT. PUPUK INDONESIA UTILITAS**

**4.1 Penyimpanan Bahan Kimia di PT. Pupuk Indonesia Utilitas**

4.1.1 Sebelum disimpan, seluruh bahan kimia yang diterima disortir berdasarkan sifat/karakteristiknya sebagai berikut:

➤ Bahan kimia padat dan cair, disortir menjadi:

- Non B3;
- Mudah Meledak;
- Mudah terbakar;
- Oksidator;
- Korosif;
- Beracun;
- Iritan;
- Bahaya kesehatan;
- Merusak lingkungan.

➤ Bahan kimia Gas, disortir menjadi:

- Mudah Meledak;
- Mudah terbakar;
- Oksidator;
- Korosif;
- Beracun;
- Iritan;
- Bahaya kesehatan;
- Merusak lingkungan

Untuk bahan kimia gas semua termasuk kedalam B3 karena dalam bentuk gas bertekanan atau cair yang terefrigerasi.

4.1.2 Daftar bahan kimia padat, cair dan gas sesuai dilakukan klasifikasi dan pelabelan.

4.1.3 Penyimpanan bahan kimia diatur sesuai kelompoknya masing-masing sehingga tidak tercampur bahan satu dengan lainnya. Penyimpanan bahan kimia juga diatur sesuai dengan tanggal kadaluwarsa.

4.1.4 Sebelum disimpan harus diyakinkan bahwa kemasan bahan kimia memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Dalam kondisi baik, tidak bocor atau rusak;
- Mampu mengamankan bahan yang disimpan;
- Memiliki tutup yang kuat untuk mencegah terjadinya tumpahan saat dilakukan pemindahan atau pengangkutan;
- Dilampiri MSDS (*Material Safety Data Sheet*) pada bahan kimia yang dikirimkan, kecuali sudah terdapat MSDS yang spesifik pada bahan kimia tersebut di area gudang.

4.1.5 Penyimpanan memiliki informasi tanggal kadaluwarsa bahan kimia semaksimal mungkin dilakukan di dalam ruangan gudang, dengan mempertimbangkan:

- Penyimpanan menggunakan alas pallet dan sistem blok, jarak antar blok diatur hingga lalu lintas manusia atau forklift dapat berjalan dengan baik;
- Kemasan bahan kimia dapat ditumpuk dan dapat menggunakan rak.
- Untuk mencegah terjadinya pencemaran, maka apabila terjadi kebocoran lakukan tindakan seperlunya untuk melokalisir dan semaksimal mungkin mengembalikan ceceran bahan kimia yang timbul serta membersihkan sisanya.

4.1.6 Apabila diperlukan, penyimpanan bahan kimia dapat dilakukan diluar ruangan Gudang, dengan syarat:

- Bersifat sementara/darurat karena keterbatasan ruangan gudang;
- Tidak terlalu dekat dengan parit;
- Tersedia saluran/tanggul untuk menampung cecaran apabila terjadi kebocoran;
- Ada atap sementara, apabila diperlukan (misalnya shelter pelindung);
- Aman terhadap bahaya transportasi;

- Untuk mencegah terjadinya pencemaran, maka apabila terjadi kebocoran lakukan tindakan seperlunya untuk melokalisir dan semaksimal mungkin mengembalikan ceceran bahan kimia yang timbul serta membersihkan sisanya.

4.1.7 Kemasan bahan kimia dilakukan pengecekan secara periodik. Apabila ditemukan kemasan yang tidak memenuhi syarat sebagai mana butir 2.1.4.4, maka kemasan dipisah untuk diganti kemasan baru yang sesuai, atau dilakukan pengamanan jika memungkinkan, atau dikembalikan ke distributor.

4.1.8 Pengendalian Umur Pakai (*Lifetime*) Bahan Kimia:

Apabila terdapat bahan kimia yang akan habis umur pakainya, Bagian Gudang melakukan komunikasi dengan Departemen Pengadaan Barang untuk disampaikan kepada pemasok guna menentukan tindak lanjut penggunaan bahan kimia tersebut.

## **4.2 Tujuan Keamanan Penyimpanan Bahan Kimia di PT. Pupuk Indonesia Utilitas**

Tujuan keamanan penyimpanan bahan kimia pada gudang PT. Pupuk Indonesia Utilitas antara lain agar aman terhadap setiap kemungkinan kecelakaan fatal, dari sakit maupun gangguan kesehatan. Hanya dalam gudang yang aman seseorang dapat bekerja dengan aman, produktif, dan efisien, bebas dari rasa khawatir akan kecelakaan dan keracunan. Keadaan aman dalam gudang dapat diciptakan apabila ada kemauan dari setiap pengguna untuk menjaga dan melindungi diri. Diperlukan kesadaran bahwa kecelakaan dapat berakibat pada para pengguna, maupun orang lain serta lingkungan di sekitarnya. Ini adalah tanggung jawab moral dalam keselamatan kerja yang memegang peranan penting dalam pencegahan kecelakaan. Selain itu, disiplin setiap individu terhadap peraturan juga memberikan andil besar dalam keselamatan kerja. Kedua faktor penting tersebut bergantung pada factor manusianya, yang ternyata merupakan sumber terbesar kecelakaan di dalam gudang.

### **4.3 Proses Penyimpanan Bahan Kimia berdasarkan tanggal Kadaluwarsa di PT. Pupuk Indonesia Utilitas**

Pada Gudang PT. Pupuk Indonesia Utilitas terlihat penyimpanan bahan-bahan kimia yang tidak tertata, bahkan terdapat bahan-bahan kimia yang telah melewati kadaluwarsa disimpan didalam gudang. Hal itu menyebabkan gudang pada PT. Pupuk Indonesia Utilitas terlihat tidak rapi dan tidak aman bagi kesehatan para pekerja.

Langkah yang dilakukan untuk memisahkan dan atau membuang timbulan bahan kimia kadaluarsa dan rusak kemasan adalah :

#### **a. Evaluasi**

Lakukan evaluasi terhadap bahan kimia yang dipertimbangkan sudah menjadi timbulan limbah, kondisi secara fisik apakah merupakan senyawa tunggal atau campuran, masuk kedalam kategori limbah B3 atau tidak. Upaya yang dilakukan dalam rangka pembuangan limbah berbahaya tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Identifikasi penamaan tempat penampung limbah (labelling of waste container);
- 2) Tempat penampung limbah mutlak harus diberi identifikasi “LIMBAH BERBAHAYA” untuk menghindari terjadinya salah pengelolaan;
- 3) Kumpulkan timbulan limbah bahan kimia kadaluarsa
- 4) Kontainer tempat penyimpanan limbah bahan kimia kadaluarsa harus memiliki tutup yang baik dan dilengkapi dengan label tentang informasi karakteristik limbah yang tersimpan untuk kemudian diletakkan di tempat terpisah.

#### **b. Lengkapi form**

Pembuangan limbah bahan B3 dengan informasi mengenai nama, kandungan, tanggal dibuang serta sifat karakteristik bahan kimia B3 tersebut.

Jika semua bahan kadaluarsa telah dimasukkan kedalam kemasan yang baik, letakkan kedalam drum atau tong dengan mengikuti tata cara berikut : Drum yang dipakai adalah drum dengan volume cukup besar dan memiliki tutup yang baik serta untuk penyimpanan bahan padatan masukkan kedalam drum pasir kwarsa atau butiran vermikulit untuk mencegah guncangan selama transportasi atau pemindahan ke tempat penampungan sementara.

### c. Labelling

Langkah terakhir dan yang paling menentukan adalah pemberian label informasi mengenai isi drum sebab tanpa label maka akan dapat terjadi kesalahan penanganan dan penyimpanan.

- proses penerimaan barang dari proses pengadaan, diperlukan mencatat tanggal kadaluwarsa pada kemasan bahan kimia.
- Pada saat penyimpanan barang pun seharusnya ditambahkan sebuah aturan penyimpanan bahan kimia juga diatur sesuai tanggal kadaluwarsanya dan penyimpanan bahan kimia dilengkapi informasi tanggal kadaluwarsa.
- Pengendalian umur pakai (*Lifetime*) Bahan kimia, Apabila terdapat bahan kimia yang akan habis umur pakainya. Bagian gudang melakukan komunikasi dengan Departemen Pengadaan Barang untuk disampaikan kepada pemasok guna menentukan tindak lanjut penggunaan bahan kimia tersebut.

## **4.4 Perencanaan Penerapan SOP Penyimpanan Bahan Kimia di PT. Pupuk Indonesia Utilitas**

Penyimpanan bahan kimia harus mendapat perhatian khusus, sebab setiap bahan kimia dapat menimbulkan bahaya seperti terjadinya kebakaran, keracunan, gangguan pernapasan, kerusakan kulit atau gangguan kesehatan lainnya. Penyimpanan zat kimia perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Penyimpanan bahan kimia diatur berdasarkan tingkat bahayanya dan ditata secara alfabetis.
- b. Zat/bahan kimia disimpan jauh dari sumber panas dan ditempat yang tidak langsung terkena sinar matahari
- c. Terdapat label botol yang diberi catatan tentang tanggal zat di dalam botol tersebut diterima dan tanggal botol tersebut pertama kali dibuka. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tanggal bahan kimia tersebut kadaluarsa.

- d. Gunakan lembar data keamanan bahan (MSDS ; *Material Safety Data Sheet*) untuk informasi lebih lengkap mengenai bahan kimia tersebut.
- e. Jangan menyimpan/meletakkan wadah bahan kimia yang terbuat dari gelas di lantai
- f. Botol berisi bahan kimia harus diambil dan diangkat dengan cara memegang badan botol dan bukan pada bagian lehernya.
- g. Jangan menyimpan bahan kimia pada tempat yang terlalu tinggi.
- h. Jangan menyimpan bahan kimia secara berlebihan di gudang/ bengkel kerja.
- i. Botol yang berisi asam atau basa kuat, terutama asam perklorat, jangan ditempatkan berdekatan

Penyimpanan bahan kimia dapat dilakukan dengan mengelompokkan bahan-bahan tersebut, seperti berikut ini:

- a. Bahan kimia yang mudah terbakar

Bahan kimia yang mudah terbakar seperti acetone, ethanol, ether, dan chloroform ditempatkan pada rak paling bawah dan terpisah dari bahan kimia yang mudah teroksidasi.

- b. Pelarut yang tidak mudah terbakar

Pelarut yang tidak mudah terbakar seperti karbon tetraklorida dan glikol dapat ditempatkan dekat dengan bahan kimia lain kecuali bahan kimia yang mudah teroksidasi

- c. Bahan Kimia asam

Bahan kimia asam seperti asam nitrat, asam klorat, asam sulfat ditempatkan dengan kondisi seperti berikut:

- Ditempatkan pada lemari atau rak khusus yang tidak mudah terbakar
- Wadah bahan kimia asam yang sudah dibuka disimpan di lemari khusus seperti lemari asam, bila perlu diberi alas seperti nampan plastik.
- Syarat lemari asam: bersih dari kotoran, debu maupun uap; memiliki lampu, berwarna putih; memiliki *blower*; pintu vertikal atau horizontal yang mudah dibuka dan stabil; ada alarm kerusakan bila ada fungsi yang rusak; berfungsi pada kondisi tertutup pada semua bagian; memiliki

tinggi meja yang memadai dengan ukuran rata-rata tinggi orang Indonesia; dan memiliki sumber listrik yang aman.

- Botol zat tidak langsung ditempatkan pada rak, tetapi ditempatkan terlebih dahulu pada nampan plastik
- Asam pengoksidasi dipisahkan dari asam organik dan dari bahan kimia yang mudah teroksidasi.
- Dipisahkan dari zat-zat yang mudah teroksidasi

d. Bahan kimia kaustik

Bahan-bahan kimia kaustik seperti amonium hidroksida, natrium hidroksida, dan kalium hidroksida :

- (1) ditempatkan pada daerah yang kering;
- (2) dipisahkan dari asam; dan
- (3) botol zat tidak langsung ditempatkan pada rak, tetapi ditempatkan terlebih dahulu pada nampan (baki) plastik.

e. Bahan Kimia yang reaktif dengan air

Bahan-bahan kimia yang reaktif terhadap air seperti natrium, kalium, dan litium ditempatkan di tempat yang dingin dan kering

f. Pelarut yang tidak reaktif dan tidak mudah terbakar

Pelarut yang tidak reaktif dan tidak mudah terbakar seperti natrium klorida, natrium bikarbonat, dan minyak ditempatkan di dalam lemari atau rak terbuka yang dilengkapi sisi pengaman.

#### **4.5 Panduan Cara Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia di PT. Pupuk Indonesia Utilitas**

Berikut ini akan dibahas tentang panduan cara penyimpanan dan penataan bahan kimia untuk masing-masing bahan menurut kelompok tingkat bahayanya

##### **4.5.1 Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Radioaktif**

Bahan radioaktif harus disimpan di tempat yang terawasi dan terjaga keamanannya. Pada tempat penyimpanan harus dituliskan kata “HATI-HATI BAHAN RADIOAKTIF (CAUTION RADIOACTIVE MATERIALS)”. Diperlukan catatan jumlah bahan dan perhatikan batas jumlah penyimpanan yang diperbolehkan. Tidak sembarangan gudang dapat membeli, menggunakan, menyimpan dan membuang bahan radioaktif. Bahan tersebut dapat diadakan di suatu lab makala mendapat izin dari Departemen Kesehatan khususnya bagian radiasi. Sekalipun di gudang sekolah bahan ini tidak tersedia, tidak ada salahnya bagi anda mengetahui cara penyimpanannya. Bahan radioaktif harus disimpan di suatu tempat yang terawasi dan terjaga keamanannya dari kehilangan oleh orang yang tak bertanggung jawab.

Pada tempat penyimpanan harus dituliskan kata “Hati-Hati Bahan Radioaktif (Caution Radioactive Materials)”. Catat jumlah nyata dan perhatikan batas jumlah penyimpanan yang diperbolehkan. Hubungi Radiation Safety Officer untuk memperoleh informasi rinci tentang penggunaan dan penyimpanan bahan radioaktif tersebut.

#### **4.5.2 Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Reaktif**

Bahan reaktif dikategorikan sebagai bahan yang bereaksi sendiri atau berpolimerisasi menghasilkan api atau gas toksik ketika ada perubahan tekanan atau suhu, gesekan, atau kontak dengan uap lembab, misalnya padatan flammable yang reaktif terhadap air. Bahan kimia reaktif biasanya dikelompokkan menjadi bahan kimia piroforik, eksplosif, pembentuk peroksida, dan reaktif air. Bahan piroforik adalah bahan yang dapat terbakar ketika kontak dengan udara pada suhu  $< 54,44$  0C.

Bahan kimia piroforik ada yang berupa padatan seperti fosfor, cairan seperti tributilaluminium atau gas seperti silan. Bahan piroforik harus disimpan di dalam lemari flammable secara terpisah dari cairan flammable dan cairan combustible. Unsur fosfor harus disimpan dan dipotong dalam air. Demikian gas silan harus disimpan secara khusus.

Bahan eksplosif adalah bahan yang dapat menimbulkan ledakan yang diakibatkan oleh penguraian bahan secara cepat dan menghasilkan pelepasan energi



dalam bentuk panas, api dan perubahan tekanan yang tinggi. Faktor yang menunjang timbulnya ledakan dari bahan kimia di gudang diantaranya :

- (1) Kandungan oksigen senyawa. Beberapa peroksida (misalnya benzyol peroksida kering) dan oksidator kuat lainnya mudah meledak,
- (2) Gugus reaktif. beberapa senyawa seperti hidrazin memiliki gugus oksidatif dan reduktif, sehingga sangat tidak stabil. Beberapa senyawa nitro (misalnya Trinitrotoluen/TNT, azida, asam pikrat kering) juga mudah meledak.

Beberapa eter dan senyawa sejenis cenderung bereaksi dengan udara dan cahaya membentuk senyawa peroksida yang tidak stabil. Bahan kimia yang dapat membentuk peroksida diantaranya p-dioksan, etil eter, tetrahidrofuran, asetaldehid, dan sikloheksena. Cara yang harus diperhatikan dalam penyimpanannya sebagai berikut :

1. Simpan bahan kimia pembentuk peroksida dalam botol tertutup rapat (tidak kontak dengan udara) atau dalam wadah yang tidak terkena cahaya.
2. Berikan label pada wadah tentang tanggal diterima dan dibuka bahan tersebut.
3. Uji secara periodik (3 atau 6 bulan) terjadinya pembentukan peroksida. Buanglah peroksida yang telah dibuka setelah 3 – 6 bulan
4. Buanglah wadah bahan kimia pembentuk peroksida yang tidak pernah dibuka sesuai batas kadaluarsa yang diberikan pabrik atau 12 bulan setelah diterima.

Bahan yang reaktif air apabila kontak dengan udara lembab saja akan menghasilkan senyawa toksik, flammable, atau gas mudah meledak. Misalnya hipoklorit dan logam hidrida. Oleh karena itu penyimpanan bahan kimia ini harus dijauhkan dari sumber air (jangan menyimpannya di bawah atau di atas bak cuci, dst.). Gunakan pemadam api dengan bahan kimia kering apabila terjadi kebakaran dengan bahan ini. Simpan dalam desikator yang diisi dengan silica

#### **4.5.3 Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Korosif**

Bahan kimia korosif terdiri dari dua macam yaitu asam dan basa. Asam-asam yang berwujud cairan diklasifikasi menjadi tiga jenis yaitu asam-asam organik (misalnya asam asetat glacial, asam format), asam mineral (misalnya asam klorida dan asam fosfat) dan asam mineral oksidator (misalnya asam kromat, asam florida, asam perklorat, dan asam berasap seperti asam nitrat dan asam sulfat). Panduan penyimpanan untuk kelompok asam ini diantaranya:

1. Pisahkan asam-asam tersebut dari basa dan logam aktif seperti natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dll.
2. Pisahkan asam-asam organik dari asam mineral dan asam mineral oksidator,
3. Penyimpanan asam organik biasanya dibolehkan dengan cairan flammable dan combustible.
4. Pisahkan asam dari bahan kimia yang dapat menghasilkan gas toksik dan dapat menyala seperti natrium sianida (NaCN), besi sulfida (FeS), kalsium karbida (CaC<sub>2</sub>) dan lain-lain.
5. Gunakan wadah sekunder untuk menyimpan asam itu, dan gunakan botol bawaannya ketika dipindahkan ke luar lab.
6. Simpanlah botol asam pada tempat dingin dan kering, dan jauhkan dari sumber panas atau tidak terkena langsung sinar matahari.
7. Simpanlah asam dengan botol besar pada kabinet atau lemari rak asam. Botol besar disimpan pada rak lebih bawah daripada botol lebih kecil.
8. Simpanlah wadah asam pada wadah sekunder seperti baki plastic untuk menghindari cairan yang tumpah atau bocor. Baki plastic atau panci kue dari pyrex sangat baik digunakan lagi pula murah harganya. Khusus asam perklorat harus disimpan pada wadah gelas atau porselen dan jauhkan dari bahan kimia organik.
9. Jauhkan asam oksidator seperti asam sulfat pekat dan asam nitrat dari bahan flammable dan combustible.

Penyimpanan basa padatan atau cairan seperti amonium hidroksida (NH<sub>4</sub>OH), kalsium hidroksida, Ca(OH)<sub>2</sub>, kalium hidroksida (KOH), natrium hidroksida (NaOH) harus dilakukan sebagai berikut :

1. Pisahkan basa dari asam, logam aktif, bahan eksplosif, peroksida organik, dan bahan flammable.
2. Simpan larutan basa anorganik dalam wadah polyethylene (plastik).
3. Tempatkan wadah larutan basa dalam baki plastik untuk menghindari pecah atau keborocan.
4. Simpanlah botol-botol besar larutan basa dalam lemari rak atau cabinet yang tahan korosif. Botol besar disimpan pada rak lebih bawah daripada botol lebih kecil.

#### **4.5.4 Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Flammable dan Combustible**

Bahan kimia padatan yang cepat terbakar karena gesekan, panas ataupun reaktif terhadap air dan spontan terbakar dinamakan padatan flammable. Misalnya asam pikrat, kalsium karbida, fosfor pentaklorida, litium, dan kalium. Padatan flammable harus disimpan dalam lemari flammable dan dijauhkan dari cairan *flammable* atau cairan *combustible*.

Cairan bahan kimia flammable dan combustible diklasifikasi menurut titik bakar/nyala (flash point) dan titik didihnya (boiling point). Bahan kimia flammable dapat disimpan dengan bahan kimia combustible, asam organik combustible (misalnya asetat), pelarut non-flammable (metilklorida). Beberapa cairan flammable yang umumnya dijumpai diantaranya adalah asetaldehid, aseton, heksana, toluen, ksilena, etanol. Secara umum penyimpanan cairan flammable di gudang sebagai berikut.

1. Wadah dari gelas jangan digunakan untuk menyimpan cairan flammable. Pelarut dengan kualitas teknis harus disimpan dalam wadah logam.
2. Cairan flammable yang memerlukan kondisi dingin, hanya disimpan pada kulkas yang bertuliskan “Lab-Safe” atau “Flammable Storage Refrigerators”. Jangan sekali-kali menyimpan cairan flammable di dalam kulkas biasa.
3. Jauhkan bahan flammable dari oksidator.
4. Hindari penyimpanan cairan flammable dari panas, sengatan matahari langsung, sumber nyala atau api.

#### **4.5.5 Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Oksidator**

Bahan kimia yang termasuk oksidator adalah bahan kimia yang menunjang proses pembakaran dengan cara melepaskan oksigen atau bahan yang dapat mengoksidasi senyawa lain. Misalnya kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), feri klorida ( $\text{FeCl}_3$ ), natrium nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ), hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Bahan kimia oksidator harus dipisahkan dari bahan-bahan flammable dan combustible serta bahan kimia reduktor seperti seng ( $\text{Zn}$ ), logam alkali (litium = Li, natrium = Na, kalium = K, rubidium = Rb) dan asam formiat ( $\text{HCOOH}$ ). Jangan menyimpan pada

wadah/tempat yang terbuat dari kayu dan jangan berdekatan dengan bahan lain yang mudah terbakar. Simpan pada tempat dingin dan kering.

#### **4.5.6. Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Beracun (Toxic)**

Bahan kimia ini terdiri dari bahan beracun tinggi (highly toxic) dengan ciri memiliki oral rate LD50 (Lethal Dosis 50%) < 50 mg/kG, beracun (toxic) dengan oral rate LD50 50-100 mg/kG dan sebagai bahan kimia karsinogen (penyebab kanker) disimpan dalam wadah yang tidak mudah pecah, dan tertutup rapat.

#### **4.5.7. Penyimpanan dan Penataan Bahan Kimia Sensitif Cahaya**

Penyimpanan bahan kimia yang sensitif cahaya harus dipisahkan atas dasar tingkat kebahayaannya. Misalnya brom dengan oksidator, arsen dengan senyawa beracun. Beberapa concho senyawa sensitif cahaya diantaranya brom (Br<sub>2</sub>), garam merkuri, kalium ferrosianida, K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>], natrium iodida (NaI) dan lain-lain. Bahan sensitif cahaya disimpan dalam botol berwarna coklat (amber bottle).

#### **4.5.8. Penyimpanan dan Penataan Gas Terkompresi (Compressed Gasses)**

Cara penyimpanan bahan kimia gas diantaranya:

- Pisahkan dan tandai mana tabung gas yang berisi dan mana yang kosong.
- Amankan bagian atas dan bawah silinder dengan menggunakan rantai dan rak logam.
- Atur regulator ketika gas dalam silinder digunakan.
- Pasang tutup pentil ketika silinder tidak digunakan.
- Jauhkan silinder dari sumber panas, bahan korosif bahan beracun maupun bahan mudah terbakar.
- Pisahkan silinder yang satu dengan yang lainnya jika gas dari silinder satu dapat menimbulkan reaksi dengan gas dari silinder lain.
- Gunakan lemari asap untuk mereaksikan gas yang diambil dari silinder.
- Jagalah sumbat katup jangan sampai lepas ketika menggeser-geserkan silinder, karena gas dalam silinder memiliki tekanan tinggi.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**