

PENGOLAHAN LIMBAH PRAKTIKUM MENGUNAKAN ALAT PENYULINGAN SEBAGAI BAHAN PRAKTIKUM KELARUTAN ASPAL DENGAN *TETRA CHLORO ETHYLENE (TCE)*

Sukamto^{1,*}, Muhamad Abdul Hadi²

^{1,2} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

Article Info

Article history:

Available online

Keywords:

Waste
Asphalt Solubility Testing
Tetra Chloro Ethylene (TCE)
Extraction

Corresponding Author:

Sukamto
911002132@uii.ac.id

Abstract

Waste is material resulting from an activity or process that will no longer be used and can have a negative impact on society if it is not managed properly. The definition of waste can be found in RI Menperindag Decree No. 231/MPP/Kep/7/1997 and Government Regulation No. 18/1999, which states that waste is leftover goods or materials from production activities or processes whose function has changed. Waste has physical, chemical and biological characteristics. The types of waste can be grouped based on the source and type of compound, such as domestic, industrial, agricultural, mining, tourism and medical waste.

The waste generated at the Civil Engineering Department Highway Lab, from practicum activities, student and lecturer research is in the form of liquid waste and solid waste. The liquid waste originates from the asphalt solubility test against Tetra Chloro Ethylene (TCE) and the extraction test waste is the solvent is Pertamina. This waste has the potential to be reused, namely by re-purifying it with a distillation process using specially designed tools. Based on the test results, it was found that the waste resulting from the practicum and research activities was still suitable for use or reuse by showing a solubility value that was not too dominant, namely only having a difference of 0.01%, namely the solubility of asphalt in the waste TCE of 99.63% while pure TCE has a solubility value of 99.64%. So it can be concluded that this waste can still be used for practical activities and further research without having to use a new TCE.

*Copyright © 2023 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved*

Pendahuluan

Pengertian limbah adalah bahan hasil suatu kegiatan/proses yang tidak akan digunakan lagi, biasanya tidak terpakai dan dibuang begitu saja yang berdampak negatif bagi masyarakat jika tidak dikelola dengan baik.

Limbah merupakan sisa produksi, baik dari alam maupun hasil kegiatan manusia.

Keputusan Menperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal I tentang prosedur impor limbah, menyebutkan bahwa limbah adalah barang atau bahan sisa dan bekas dari kegiatan atau proses produksi

yang fungsinya sudah berubah. Lalu, berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia. Dengan kata lain, limbah adalah barang sisa dari suatu kegiatan yang sudah tidak bermanfaat atau tidak bernilai ekonomi lagi. Berikut beberapa penjelasan detail mengenai ruang lingkup limbah :

1. Karakteristik Limbah

Limbah memiliki beberapa karakteristik umum. Di antaranya berukuran mikro, bersifat dinamis, penyebarannya berdampak luas, dan berdampak jangka panjang. Dilihat dari jenis karakteristik limbah dibagi menjadi tiga yaitu karakteristik fisik, kimia, dan biologi. Karakteristik fisik terbagi menjadi zat padat, bau, suhu, dan warna kekeruhan. Lalu, karakteristik kimia terdiri dari bahan organik, *BOD (Biological Oxygen Demand)*, *DO (Dissolved Oxygen)*, *COD (Chemical Oxygen Demand)*, *pH (Puissance d'Hydrogen Scale)*, dan logam berat. Terakhir, karakteristik biologi digunakan untuk mengukur kualitas air terutama air yang dikonsumsi sebagai air minum dan air bersih.

2. Jenis-Jenis Limbah

Jenis limbah dibagi menjadi dua, yaitu pengelompokan limbah berdasarkan sumber dan berdasarkan jenis senyawanya. Pengelompokan Limbah Berdasarkan Sumbernya : Ada limbah domestik yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan kegiatan usaha seperti pasar, restoran, dan gedung perkantoran. Lalu, limbah industri yang merupakan sisa atau buangan dari hasil proses industri. Kemudian, limbah pertanian yang berasal dari daerah atau kegiatan pertanian maupun perkebunan. Limbah pertambangan yang berasal dari kegiatan pertambangan, hasilnya berupa material tambang, seperti logam dan batuan. Ada juga limbah wisata, misalnya dari sarana transportasi, atau tumpahan minyak dan

oli yang dibuang oleh kapal dan perahu motor di kawasan wisata bahari. Terakhir, limbah yang berasal dari dunia kesehatan atau limbah medis yang mirip dengan sampah domestik pada umumnya. Obat-obatan dan beberapa zat kimia adalah contoh dari limbah medis.

Limbah yang dihasilkan di Lab Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil, dari kegiatan praktikum, penelitian mahasiswa, dan dosen berupa limbah cair, dan limbah padat. Limbah cair berasal dari pengujian kelarutan aspal terhadap *Tetra Chloro Ethylene (TCE)* dan limbah pengujian Ekstraksi ini pelarutnya adalah Pertamax.

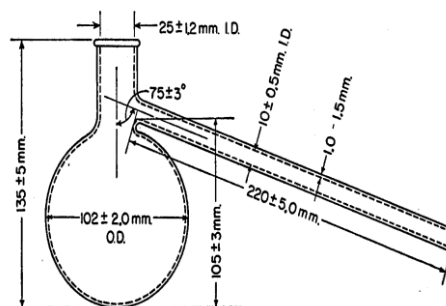
Dengan adanya limbah diatas, dan untuk memanfaatkan limbah tersebut, maka perlu dilakukan penelitian atau percobaan untuk memanfaatkan limbah yang ada, yaitu dengan mengusung penelitian tentang penggunaan limbah cair kelarutan aspal terhadap *Tetra Chloro Ethylene (TCE)*, sebagai bahan baku praktikum kelarutan aspal.

Metodologi

Rincian metodologi adalah sebagai berikut :

Peralatan yang Digunakan

1. Labu suling kapasitas 500 mL sesuai Gambar 1.



Gambar 1. Labu Destilasi

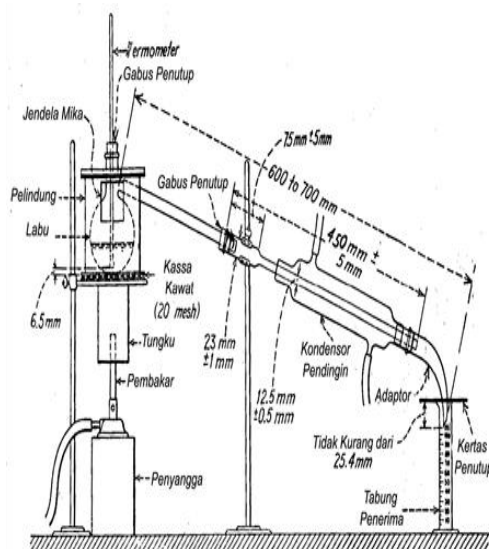
2. Kondensor, dengan panjang pelindung dari 200 mm sampai dengan 300 mm dan panjang tabung 450 mm (± 10 mm), lihat Gambar 1.
3. Tabung pengarah (adaptor) dengan tebal 1 mm yang ujungnya bengkok dengan

sudut 105°. Diameter dalam pada ujung bagian besar lebih kurang lebih 18 mm, dan ujung bagian kecil tidak kurang dari 5 mm. Bagian bawah permukaan adaptor dari bagian yang besar ke bagian yang kecil harus lengkung dengan permukaan bagian dalam halus dengan bagian ujung yang terpotong pada sudut $45^\circ \pm 5^\circ$ ke bagian dalam.

4. Pemanas yang umumnya terbuat dari logam, yang dilapisi dengan asbestos 3 mm dengan cendela mika yang transparan sesuai Gambar 1. Pelindung digunakan untuk melindungi labu dari aliran udara dan mengurangi radiasi. Penutup pelindung (bagian atas) harus terdiri dari dua lempeng asbestos dengan tebal 6,4 mm.

Cara Pengujian Penyulingan Limbah Cair Lab Jalan Raya

1. Meletakkan labu yang berisi benda uji dalam pelindung pada dua lembar kasa di atas penyangga kaki tiga. Menghubungkan dengan kuat kondensor dengan labu. Menjepit tabung pendingin sehingga labu dalam posisi tegak. Mengatur tabung pengarah di ujung tabung pendingin sehingga jarak dari leher labu sampai ujung pengeluaran tabung pengarah adalah $650 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$, lihat Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Rangkaian Alat Penyulingan

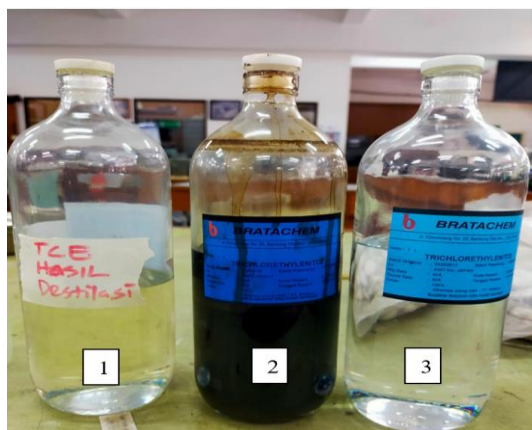
2. Memasukkan sample limbah TCE sebanyak 500 ml, kemudian tabung sample ditutup dan termometer dimasukkan melalui gabus penutup leher labu suling sehingga jarak ujung termometer berada 6,4 mm dari dasar labu (dengan menggunakan pembagian skala pada termometer untuk memperkirakan jarak 6,4 mm di atas bagian atas batang pengaduk).
3. Menghidupkan sumber pemanas, sample dipanas pada suhu 87°C thermometer di pasang pada labu sampel.
4. Labu, kondensor, tabung pengarah dan tabung/gelas penampung harus bersih dan kering sebelum penyulingan dimulai. Meletakkan wadah residu beserta penutupnya pada daerah yang bebas aliran udara.
5. Menghidupkan pompa air untuk mengalirkan air dingin melalui tabung kondensor.
6. Menghitung hasil pengujian penyulingan tersebut, dari limbah TCE awal di 500 ml, setelah selesai di destilasi (disuling) maka hasil penyulingannya sebanyak 367 ml.
7. Mengulangi pengujian diatas sesuai dengan yang diinginkan.
8. Membersihkan semua peralatan yang telah digunakan untuk pengujian berikutnya.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengujian destilasi limbah TCE yang telah dilakukan didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 1. hasil Penyulingan Limbah Kelarutan Aspal

No	Keterangan	Sebelum disuling (Limbah) ml	Sesudah disuling (Hasil Suling) ml
1	Pengujian 1	500	366
2	Pengujian 2	500	368
3	Pengujian 3	500	367
	Rata-rata	500	367



Gambar 3. Hasil penyulingan limbah praktikum kelarutan aspal + TCE

Dari Gambar 3 dapat dilihat perbedaan warna bahwa hasil penyulingan limbah praktikum kelarutan aspal dengan TCE agak keruh dibandingkan dengan TCE yang murni, berikut urutannya adalah sebagai berikut :

1. Hasil penyulingan limbah TCE praktikum kelarutan aspal dengan TCE.
2. Limbah praktikum kelarutan aspal dengan TCE.
3. TCE Murni (asli) yng belum tercampur aspal

Dari hasil pengujian penyulingan limbah praktikum banper dari 500 ml limbah menghasilkan limbah TCE sebanyak 367,00 ml, atau sebanyak $367/500 \times 100 = 73.4 \%$

Dari hasil limbah TCE dipakai dicoba untuk bahan pengujian kelarutan aspal hasilnya sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Kelarutan Aspal, Limbah TCE Praktikum dan TCE Asli

No	Keterangan	TCE hasil Limbah (gr)	TCE Asli (gr)
1	Penimbangan 28°C	Jam 11.05 wib	Jam 11.08 wib
2	Pelarutan 28°C	11.11 s/d 11.17 wib	11.11 s/d 11.17 wib
3	Penyaringan 28°C	11.20 s/d 11.23 wib	11.20 s/d 11.23 wib
4	Fiter dioven 110°C	11.24 s/d 11.40 wib	11.24 s/d 11.40 wib
Proses pengujian			
5	Berat erlen mayer kosong (gr)	56,23	54,43
6	Berat erlen mayer kosong + Aspal (gr)	58,91	57,17
7	Berat Aspal (5-6) (gr)	2,68	2,74
8	Berat kertas saring bersih (gr)	0,65	0,64
9	Berat kertas saring + endapan (gr)	0,66	0,65
10	Berat endapan (8-9) (gr)	0,01	0,01
11	Prosentasi endapan ($\frac{10}{7} \times 100\%$) %	0,37	0,36
12	Aspal yang larut (100%-11) %	99,63	99,64

Kesimpulan

Dari hasil penelitian, dengan pengujian penyulingan limbah praktikum kelarutan aspal dengan TCE, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kelarutan aspal dengan TCE, dari 500 ml limbah menghasilkan limbah TCE sebanyak 367,00 ml, atau sebanyak $367/500 \times 100 = 73.4 \%$.
2. Limbah kelarutan aspal dengan TCE, pada prinsipnya masih bisa digunakan untuk bahan pengujian kelarutan aspal, dari data pengujian kelarutan aspal dengan TCE yang telah dilakukan dengan TCE Limbah didapat hasilnya 99.63 %, sedangkan kalau memakai TCE murni hasilnya 99,64 %, sehingga hasilnya tidak terpaut jauh, bahkan hamper sama. selisihnya hanya 0.01 %.
3. Bisa menghemat biaya praktikum kelarutan aspal dengan TCE sebesar 73.4 %.
4. Bisa menambah materi praktikum baru yaitu penyulingan aspal cair.civitas akademika teknik sipil atau tidak, peningkatan yang terjadi adalah sebesar 46% (Pra Kegiatan 15% dan Pasca Kegiatan 61%).

Saran

Setelah melakukan penelitian penyulingan limbah cair di Lab Jalan Raya sebagai bahan praktikum kelarutan aspal dalam TCE, peneliti menyarankan :

1. Limbah cair yang lain (limbah cair dari pengujian ekstraksi) masih bisa digunakan untuk penelitian berikutnya.
2. Untuk penelitian limbah cair dari pengujian ekstraksi ini pelarutnya adalah pertamax perlu ekstra hati-hati sebab bahannya mudah terbakar.
3. Limbah padatnya juga masih bisa digunakan penelitian berikutnya, sebab limbah padatnya selama ini belum ada yang meneliti.

4. Dalam bekerja di laboratorium harus mematuhi *safety* yang diwajibkan dan K3, agar tidak ada hal-hal yang tidak kita inginkan / kecelakaan kerja.

Daftar Pustaka

- _____. (1997). No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal I tentang Prosedur Impor Limbah. Kementrian Perindustrian dan Perdagangan.
- _____. (1999). Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.