

## Uji Campuran Bahan Limbah Karbit Terhadap Nilai Setting Time

Afifah Diyah Nur'aini<sup>1</sup>, Denny Dermawan<sup>2</sup>, Ridho Bayuaji<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

<sup>3</sup>Program Studi Diploma Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60118

\*E-mail: diyah.afifah@gmail.com

### Abstrak

Limbah karbit adalah limbah dari produksi pembuatan gas asetilen yang berasal dari reaksi antara karbit dan air. Limbah karbit di golongan dalam jenis kapur padam karena memiliki sifat-sifat kapur untuk bahan bangunan sesuai dengan SII 0024-80. PP No 101 Tahun 2014 menyatakan bahwa limbah karbit merupakan limbah berbahaya dengan kategori bahaya kronis. Pengujian kualitas dan kelayakan bahan limbah karbit yang akan digunakan sebagai bahan bangunan dapat dilakukan dengan pengujian *setting time*. Pengujian *setting time* dilakukan dengan menggunakan jarum vicat. *Setting time* terdiri dari *setting time* awal dan *setting time* akhir. Penelitian ini menggunakan 4 variabel yaitu menggunakan semen, air dan limbah karbit, dengan prosentase limbah karbit sebesar 0%; 2,5%; 5%; dan 7,5%. Berdasarkan hasil percobaan didapatkan nilai *setting time* awal dan akhir secara berturut-turut yaitu 77,5 menit; 75,75 menit; 73 menit ; dan 67,5 menit serta untuk nilai pengikat akhirnya yaitu 135 menit, 120 menit, 115 menit, dan 105 menit. Berdasarkan data tersebut didapatkan waktu pengikatan dan pengerasan yang akan berlangsung semakin cepat seiring dengan bertambahnya limbah karbit yang digunakan.

**Kata Kunci :** limbah karbit, *setting time* awal, *setting time* akhir

### 1. PENDAHULUAN

Limbah karbit adalah residu dari reaksi antara air dan karbit yang menghasilkan gas asetilen (Dewi dkk, 2016). Kalsium karbit yang merupakan hasil sampingan pembuatan gas asetilen memiliki warna putih kehitaman atau keabu-abuan. Limbah karbit hasil residu gas asetilen awalnya berupa koloid (semi cair), dikarenakan limbah tersebut mengandung gas serta air, sehingga setelah kurun waktu 3-7 hari gas dan air akan menguap dan limbah karbit akan berangsur-angsur mengering dan membentuk gumpalan-gumpalan yang mudah untuk dihancurkan.

PP No 101 tahun 2014 mengatakan bahwa limbah karbit merupakan limbah berbahaya dengan kategori bahaya 2 atau bisa disebut limbah dengan kategori tingkat bahaya kronis yang memiliki efek tunda (*delayed effect*), sehingga perlu adanya pengelolaan limbah B3 mengingat limbah tersebut merupakan limbah yang berbahaya. Limbah karbit tergolong kedalam jenis kapur padam yang memiliki karakteristik kapur yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan, digolongkan dalam jenis kapur padam seperti yang dinyatakan Zainal Abidin (1984) dalam Putri (2017) bahwa limbah karbit memiliki sifat-sifat kapur untuk bahan bangunan sesuai dengan SII 0024-80 dengan adanya parameter yang menyimpang yaitu CaO yang cukup tinggi.

Syarat penentu mutu/kualitas bahan bangunan adalah dengan menggunakan pengujian *setting time*. Pengujian *setting time* terdiri dari waktu pengikat awal (mulai mengikat) dan waktu pengikatan akhir (mulai mengeras). *Setting time* awal adalah waktu dimana jarum pada alat vicat mencapai kedalaman 25 mm pada objek yang diuji, sedangkan *setting time* akhir adalah waktu yang dibutuhkan hingga objek yang diuji sudah benar-benar mengeras dan menyebabkan jarum pada alat vicat sudah tidak mampu lagi menembus objek tersebut. Metode pengujian *setting time* mengacu pada SNI 03-6827-2002 tentang Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland dengan Menggunakan Alat Vicat untuk Pekerjaan Sipil. Penelitian uji campuran bahan limbah karbit terhadap nilai *setting time* bertujuan menganalisis pengaruh penambahan limbah karbit terhadap waktu pengikatan awal dan waktu pengerasan.

## 2. METODOLOGI

Subjek penelitian ini adalah limbah karbit yang dicampur dengan semen dan air. Jumlah pengujian pada penelitian yaitu 4 percobaan, yaitu:

1. Percobaan pertama semen, air dan 0% limbah karbit
2. Percobaan kedua semen, air dan 2,5% limbah karbit
3. Percobaan yang ketiga yaitu untuk semen, air dan 5% limbah karbit
4. Percobaan yang terakhir adalah semen, air dan 7,5% limbah karbit.

Sehingga bahan yang digunakan dalam pengujian limbah karbit terhadap nilai *setting time* adalah:

1. Semen
2. Air
3. Limbah karbit.

Alat yang digunakan antara lain:

1. Satu set alat vicat yang terdiri dari alat vicat, jarum vicat dan cincin ebonite
2. Spatula
3. *Stopwatch*,
4. Gelas ukur
5. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 gram
6. Tempat pengaduk
7. Plat kaca (15x15x0,3) cm

Pengujian *setting time* dilakukan dengan menimbang semen sebanyak 250 gram dan akan terus berkurang karena jumlah semen telah digantikan oleh limbah karbit pada proporsi yang berbeda-beda disetiap percobaannya. Mencampur semen dengan air dengan volume yang sudah ditentukan melalui uji konsistensi normal selama 3 menit hingga menjadi bola pasta. Bola pasta dilemparkan dari tangan satu ke tangan yang lain dengan jarak kurang lebih 30 cm sebanyak 6 kali, setelah itu pasta dicetak ke dalam cetakan yang sudah disediakan pada alat vicat. Bola pasta dibiarkan selama 45 menit kemudian jarum vicat dijatuhkan dan dicatat penurunannya. Mencatat penurunan jarum vicat tiap 15 menit sampai pasta dirasa benar-benar sudah mengeras.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji pengukuran campuran limbah karbit akan disajikan pada Tabel 1. berikut.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Nilai *Setting Time* Awal dan *Setting Time Akhir*

Prosentasi Limbah Karbit	Waktu Pengikat Awal	Waktu Pengikat Akhir
0 %	77,5 menit	135 menit
2,5 %	75,75 menit	120 menit
5 %	73 menit	115 menit
7,5 %	67,5 menit	105 menit

Berdasarkan hasil ke empat percobaan didapatkan nilai *setting time* yang berbeda-beda tiap proporsinya, semakin banyak limbah karbit yang digunakan sebagai bahan substitusi, maka semakin cepat waktu pengikat awal dan akhirnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Natania (2016) yang menyatakan bahwa kandungan CaO yang tinggi mengakibatkan limbah karbit memiliki sifat fisis yaitu salah satunya daya ikat terhadap airnya cukup tinggi. Berdasarkan data tersebut didapatkan kesimpulan bahwa tidak disarankan penggunaan limbah karbit untuk mensubstitusi semen dengan kadar prosentase tinggi.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan mengenai uji campuran bahan limbah karbit terhadap nilai *setting time* dapat disimpulkan bahwa semakin banyak kandungan limbah karbit yang digunakan sebagai bahan campuran untuk mensubstitusi semen maka semakin kecil pula nilai *setting time* nya baik itu waktu pengikat awal dan waktu pengikat akhir.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Industri Pembuatan Gas, Bame dan kepada Laboratorium Beton D3 Teknik Sipil ITS yang telah membantu dalam proses mendapatkan serta pengolahan data.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2015). *Modul Praktikum Teknologi Beton ITS*. Surabaya : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institute Teknologi Sepuluh Nopember.
- Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia Nomor 03-6827-2002 tentang Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland dengan Menggunakan Alat Vicat untuk Pekerjaan Sipil*. (2002). Jakarta : Republik Indonesia.
- Dermawan, D., Ashari, M.L. (2016). *Studi Komparasi Kelayakan Teknis Pemanfaatan Limbah B3 Sandblasting terhadap Limbah B3 Sandblasting dan Fly Ash sebagai Campuran Beton*. Seminar Nasional Maritim, Sains dan Teknologi Terapan 21 November 2016. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Dermawan, D., Ashari, M.L. (2018). *Studi Pemanfaatan Limbah Padat Industri Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Spent Bleaching Earth sebagai Pengganti Agregat pada Campuran Beton*. Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan Vol.15/ No.1/ Maret 2018. Surabaya.
- Dewi, N. R., Dermawan, D., Ashari, M.L. 2016. *Studi Pemanfaatan Limbah B3 Karbit dan Fly Ash sebagai Bahan Campuran Beton Siap Pakai (BSP) (Studi Kasus: PT. Varia Usaha Beton)*. Jurnal Teknik Lingkungan UNDIP Vol.13 / No.1 / Maret 2016. Semarang.
- Natania, D. (2016). *Studi Pemanfaatan Limbah Karbit PT Z sebagai Bahan Campuran dalam Pembuatan Beton Ringan*. Tugas Akhir. Surabaya : Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. (2014). Jakarta: Republik Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. (1999). Jakarta: Republik Indonesia.
- Purnomo, T.A. (2013). *Pengaruh Penambahan Tras Muria Terhadap Kuat Tekan dan Serapan Air pada Bata Beton Pejal*. Jakarta : Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Putri, N.S. (2017). *Studi Pemanfaatan Limbah Karbit dan Fly Ash pada Pasta Geopolimer*. Proyek Akhir Terapan I RC-096599. Surabaya : Institute Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sari, S.P. (2016). *Studi Pemanfaatan Limbah Sandblasting PT X dan Limbah Karbit PT Z Sebagai Bahan Campuran dalam Pembuatan Beton Ringan*. Tugas Akhir. Surabaya : Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Utomo, H. (2010). *Analisis Kuat Tekan Batako dengan Limbah Karbit sebagai Bahan Tambah*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wiryodiningrat, S. (2010). *Pemanfaatan Limbah Lumpur Padat dari Industri Penyamakan Kulit untuk Pembuatan Bata Beton Pejal*. Jurnal Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik, Vol. 26, Nomer 1, pp. 16-24.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**