

PEMANFAATAN LIMBAH BETON DAN STEROFORM UNTUK
CAMPURAN BETON *RECYCLE*

Leily Fatmawati, S.T¹, Tri Wardaya², Y. Eka Wiyana³, Dadiyono⁴, Parhadi⁵

1,2,3,4,5 Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang
Jl.Prof.H.Soedarto,S.H. ,Semarang,50275
E-mail: leily.fatmawati@polines.ac.id¹

Abstract

Any type of waste you a lot of be brought from indonesia, waste good from industrial wastes as well as non making is a sunset industry. As we know it, extends to more and more waste you think of in many of the scribes will has created problems, primarily problem about pollution of the environment.Of this problem, need to be taken for the best solution of how to benefit from wastesreflected the bank sound assets.

On this occasion, researchers will use waste concrete and steroform to be exploited to become concrete recycling (recycled concrete).The purpose of this research is to harness waste concrete and steroform as aggregate on a mixture of concrete.In addition, with the use of concrete and steroform waste, will be analyzed strong press.Used of concrete waste from Politeknik Negeri Semarang.

Methods used in this research was laboratory experiments in building material civil engineering Politeknik Negeri Semarang.With making objects the cylindrical concrete were 24 (twenty-four), 12 objects the variation in the concrete 0 % steroform, 25 % steroform, 50 % steroform, steroform 75 % (to test the press age 14) and 12 objects variation in the concrete 0 % steroform, 25 % steroform, 50 % steroform, steroform 75 % (to test the press age 28).

Of the test results strong press strongly press concrete recycle old rata-rata 14 days without steroform is 18.56 mpa, 25 % steroform is 12.81 mpa, 50 % steroform is 9.88 mpa, 75 % steroform is 6.37 mpa, strong press concrete recycle old rata-rata 28 days without steroform is 19.69 mpa, 25 % steroform is 16.37 mpa, 50 % steroform is 10.73 mpa, 75 % steroform is 6.82 mpa, so it can be concluded that the aggregate waste concrete and steroform can be as a substitute for an aggregate to concrete.

Keywords: *concrete, waste steroform, recycle concrete*

Abstrak

Limbah banyak didapat di Indonesia, baik limbah dari industri maupun non industri. Sebagaimana kita ketahui, dengan semakin menimbunnya limbah akan menimbulkan permasalahan, terutama masalah pencemaran lingkungan. Dari permasalahan ini, perlu diambil solusi bagaimana memanfaatkan limbah-limbah tersebut.

Pada kesempatan ini, peneliti akan memanfaatkan limbah beton dan steroform untuk dimanfaatkan menjadi beton daur ulang (*Recycled Concrete*). Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan limbah beton dan steroform sebagai agregat (pengganti split dan pasir) pada campuran beton. Di samping itu, dengan penggunaan limbah beton dan steroform ini akan dianalisis kuat tekan beton. Limbah beton yang digunakan dari Politeknik Negeri Semarang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen di Laboratorium Bahan Bangunan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Dengan membuat benda uji Beton Silinder yang berjumlah 24 (dua puluh empat), dengan rincian 12 benda uji beton dengan variasi 0% steroform, 25% steroform, 50% steroform, 75% steroform (untuk uji tekan umur 14 hari) dan 12 benda uji beton dengan variasi 0% steroform, 25% steroform, 50% steroform, 75% steroform (untuk uji tekan umur 28 hari)

Dari hasil pengujian Kuat Tekan Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata umur 14 hari tanpa steroform adalah 18.56 Mpa, 25% steroform adalah 12.81 Mpa, 50% steroform adalah 9.88 Mpa, 75% steroform adalah 6.37 Mpa, Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata umur 28 hari tanpa steroform adalah 19.69 Mpa, 25% steroform adalah 16.37 Mpa, 50% steroform adalah 10.73 Mpa, 75% steroform adalah 6.82 Mpa, sehingga dapat disimpulkan bahwa agregat limbah beton dan steroform dapat sebagai agregat pengganti agregat untuk beton.

Kata kunci : *limbah beton, steroform, beton Recycle*

PENDAHULUAN

Limbah industri maupun non industri banyak didapat di Indonesia. Sebagaimana kita ketahui, dengan semakin menimbunnya limbah tersebut akan menimbulkan permasalahan, terutama masalah pencemaran lingkungan. Dari permasalahan ini, perlu diambil solusi bagaimana memanfaatkan limbah-limbah tersebut.

Dengan adanya permasalahan ini, peneliti bermaksud memanfaatkan salah-satu limbah untuk digunakan sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton. Sebagaimana kita ketahui, agregat digunakan dalam campuran beton. Pada penelitian kali ini, peneliti akan menggunakan limbah beton (benda uji beton eks uji tekan) Politeknik Negeri Semarang dan steroform.

Limbah beton sering digunakan sebagai timbunan/ urugan. Terkadang limbah tersebut dibuang begitu saja tanpa memperhatikan dampak yang ditimbulkan, khususnya pencemaran lingkungan. Agar limbah beton ini tidak sia-sia, maka peneliti ingin memanfaatkan limbah ini sebagai *agregat pengganti Split/ kerikil* dalam campuran beton. Limbah beton yang digunakan berasal dari benda uji tekan beton Laboratorium Politeknik Negeri Semarang.

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi dengan tujuan agar dapat dilakukan penelitian yang efektif dan tidak menyimpang jauh dari pokok permasalahan yang diinginkan.

Adapun ruang lingkup penelitian ini, dibatasi pada :

- a. Bahan baku untuk campuran beton yang dipakai dalam penelitian ini, dari :
 - (a). Limbah beton dan steroform
 - (b). Agregat : Pasir dari Muntilan dan batu pecah dari Pudak Payung
 - (c). Bahan pengisi (*filler*) yang digunakan adalah dari Semen Portland dan limbah asetilen
 - (d). Air, dari sumur artesis Politeknik Negeri Semarang
- b. Perencanaan campuran *Job Mix Design (JMD)* di laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang, untuk campuran beton normal dan beton daur ulang dengan mutu beton sama, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2002.
- c. Uji propertis agregat, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2002.
- d. Uji sifat mekanik beton yaitu uji kuat tekan beton pada umur 14 hari dan 28 hari, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2002.

Tujuan penelitian, adalah untuk :

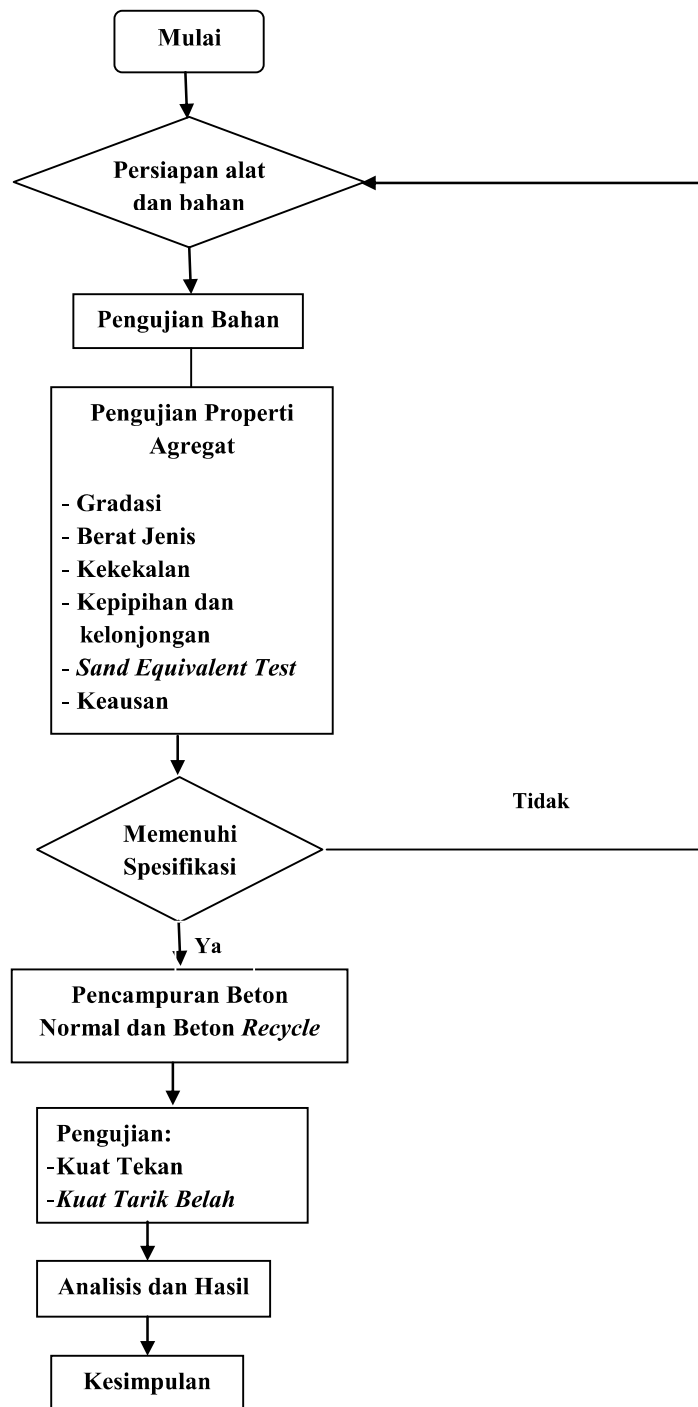
- a. Memanfaatkan limbah beton dan stereform sebagai pengganti agregat dalam campuran beton
- b. Mengkaji perilaku campuran beton yang menggunakan agregat dari limbah beton dan steroform yang dibuat sesuai dengan SNI 2002
- c. Memberi gambaran sejauh mana pengaruh penggunaan limbah beton dan steroform sebagai *agregat* terhadap sifat mekanik beton dari campuran beton.

Penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu hasil penelitian yang dapat memberikan masukan kepada penanggung jawab pembina jalan/ gedung dan semua pihak yang terkait dengan pekerjaan beton, terutama pemanfaatan limbah beton dalam campuran beton sehingga limbah tersebut tidak sia-sia karena dibuang dan menambah nilai manfaatnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang, dengan menggunakan metode pengujian eksperimen berdasarkan pada pedoman perencanaan campuran beton sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 2002.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam proses perencanaan campuran beton *recycle*, adalah melakukan pengujian terhadap agregat meliputi : Gradasi, Berat Jenis, Kekekalan (*Sulfate Soundness Test*), Bentuk butiran (*Particle Shape*), *Sand Equivalent Test* , dan Keausan (*Los Angeles Abrasion*),. Selanjutnya mempersiapkan bahan, yaitu menyaring agregat untuk kebutuhan perencanaan campuran rencana (*Job Mix Design*) dan membuat benda uji untuk diuji *Tekan*.



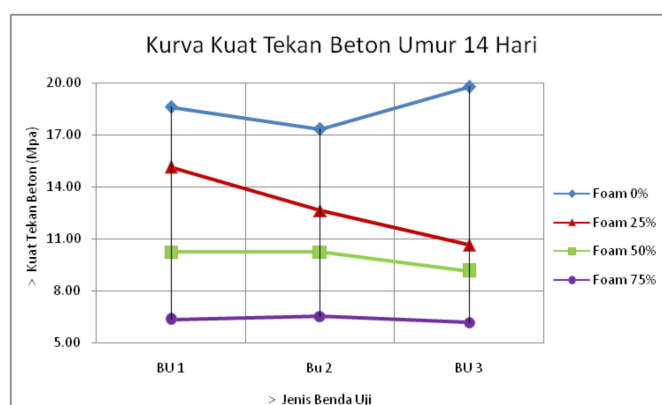
Gambar1. Diagram Alir Penelitian Beton

Jenis campuran beton dengan mutu f_c 25 terlebih dahulu dibuat *Job Mix Design* (JMD) dengan membuat benda uji Beton Silinder yang berjumlah 24 (dua puluh empat), dengan rincian 12 benda uji beton dengan variasi 0% steroform, 25% steroform, 50% steroform, 75% steroform (untuk uji tekan umur 14 hari) dan 12 benda uji beton dengan variasi 0% steroform, 25% steroform, 50% steroform, 75% steroform (untuk uji tekan umur 28 hari)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Uji Tekan Beton *Recycle* umur 14 hari

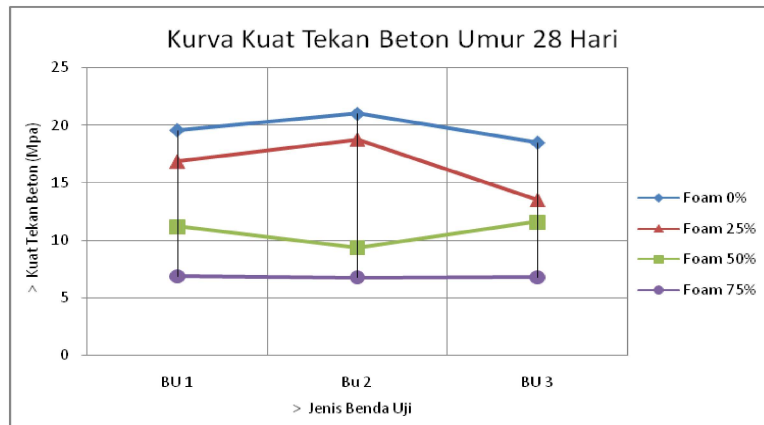
| NO. | KODE | TANGGAL COR | TANGGAL UJI | UMUR (HARI) | BERAT (GRAM) | UKURAN BENDA UJI (cm) | GAYA TEKAN (kN) | KOKOH BETON (N/mm ²) | ESTIMATE 28 HARI (N/mm ²) | KETERANGAN |
|-----|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Normal Recycle Concrete (0% Foam) | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 12000 | t=30, Ø = 15 | 328.6 | 18.60 | 21.14 | 18.56 (kuat tekan rata2) |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 11900 | t=30, Ø = 15 | 305.9 | 17.32 | 19.68 | |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 12100 | t=30, Ø = 15 | 348.9 | 19.75 | 22.45 | |
| 2 | 25% Foam | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 11100 | t=30, Ø = 15 | 267.5 | 15.15 | 17.21 | 12.81 (kuat tekan rata2) |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 11200 | t=30, Ø = 15 | 223.0 | 12.63 | 14.35 | |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 11000 | t=30, Ø = 15 | 188.3 | 10.66 | 12.11 | |
| 3 | 50% Foam | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 9600 | t=30, Ø = 15 | 180.9 | 10.24 | 11.64 | 9.88 (kuat tekan rata2) |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 9500 | t=30, Ø = 15 | 180.9 | 10.24 | 11.64 | |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 9500 | t=30, Ø = 15 | 161.8 | 9.16 | 10.41 | |
| 4 | 75% Foam | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 8600 | t=30, Ø = 15 | 112.5 | 6.37 | 7.24 | 6.37 (kuat tekan rata2) |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 8500 | t=30, Ø = 15 | 115.7 | 6.55 | 7.44 | |
| | | 5/22/2019 | 6/5/2019 | 14 | 8400 | t=30, Ø = 15 | 109.3 | 6.19 | 7.03 | |



Gambar 2. Grafik Uji Tekan Beton *Recycle* umur 14 hari

Tabel 2. Uji Tekan Beton *Recycle* umur 28 hari

| NO. | KODE | TANGGAL COR | TANGGAL UJI | UMUR (HARI) | BERAT (GRAM) | UKURAN BENDA UJI (cm) | GAYA TEKAN (kN) | KOKOH BETON (N/mm ²) | ESTIMATE 28 HARI (N/mm ²) | KETERANGAN |
|-----|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| 1 | Normal Recycle Concrete (0% Foam) | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 12300 | t=30, Ø = 15 | 345.7 | 19.57 | 19.57 | 19.69 |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 12100 | t=30, Ø = 15 | 371.1 | 21.01 | 21.01 | |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 12000 | t=30, Ø = 15 | 326.3 | 18.47 | 18.47 | |
| 2 | 25% Foam | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 11000 | t=30, Ø = 15 | 297.5 | 16.84 | 16.84 | 16.37 |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 10600 | t=30, Ø = 15 | 331.3 | 18.76 | 18.76 | |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 11000 | t=30, Ø = 15 | 238.4 | 13.50 | 13.50 | |
| 3 | 50% Foam | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 9800 | t=30, Ø = 15 | 197.7 | 11.19 | 11.19 | 10.73 |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 9700 | t=30, Ø = 15 | 165.5 | 9.37 | 9.37 | |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 9800 | t=30, Ø = 15 | 205.1 | 11.61 | 11.61 | |
| 4 | 75% Foam | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 8700 | t=30, Ø = 15 | 121.5 | 6.88 | 6.88 | 6.82 |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 8600 | t=30, Ø = 15 | 119.6 | 6.77 | 6.77 | |
| | | 5/22/2019 | 6/18/2019 | 28 | 8900 | t=30, Ø = 15 | 120.3 | 6.81 | 6.81 | |



Gambar 3. Grafik Uji Tekan Beton *Recycle* umur 28 hari

Dari hasil pengujian Kuat Tekan Beton umur 14 hari diperoleh :

1. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 0% sterofom = 18.56 N/mm²
2. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 25% sterofom = 12.81 N/mm²
3. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 50% sterofom = 9.88 N/mm²
4. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 75% sterofom = 6.37 N/mm²

Dari hasil pengujian Kuat Tekan Beton umur 28 hari diperoleh :

1. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 0% sterofom = 19.69 N/mm²
2. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 25% sterofom = 16.37 N/mm²
3. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 50% sterofom = 10.73 N/mm²
4. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata 75% sterofom = 6.82 N/mm²

SIMPULAN

1. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata umur 14 hari tanpa steroform adalah 18.56 Mpa, 25% steroform adalah 12.81 Mpa, 50% steroform adalah 9.88 Mpa, 75% steroform adalah 6.37 Mpa,
2. Kuat Tekan Beton *Recycle* rata-rata umur 28 hari tanpa steroform adalah 19.69 Mpa, 25% steroform adalah 16.37 Mpa, 50% steroform adalah 10.73 Mpa, 75% steroform adalah 6.82 Mpa,
3. Hasil pengujian beton dengan menggunakan steroform mengalami penurunan kuat tekan, namun campuran beton *recycle* ini bisa digunakan untuk bataton, lantai kerja atau beton non struktural.
4. Agregat limbah beton dapat digunakan sebagai agregat pengganti split untuk beton.
5. Dengan penggunaan agregat limbah beton dan steroform, harga beton menjadi ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Glantino Regar Renaldo, 2014, *Nilai Kuat Tarik Belah Beton dengan Variasi Ukuran Dimensi Benda Uji*, Jurnal Sipil Statik, ISSN : 2337 - 6732
- Gunawan Purnawan, 2014, *Studi Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Modulus Elastisitas Beton Ringan Teknologi Foam dengan Bahan Tambah Serat Polyester*, e-Jurnal Matriks Teknik Sipil
- Standar Nasional Indonesia, 1990, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, Pusjatan PU-Balitbang Bandung
- Standar Nasional Indonesia, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, Pusjatan PU-Balitbang Bandung
- Standar Nasional Indonesia, 2002, *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*, Pusjatan PU-Balitbang Bandung