

Desain Pelat Beton Berpori dengan Polikarbonat

Peneliti : Dwi Nurtanto¹, Akhmad Hasanuddin²
Sumber Dana : Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA)
Universitas Jember TA 2013
No: DIPA-023.04.2.41499/2013
Tanggal 05 Desember 2012,
Revisi ke-02 Tanggal 1 Mei 2013

¹ Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember

² Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember

ABSTRAK

Beton berpori yang menjadi salah satu solusi dalam konstruksi perkerasan jalan dan merupakan produk yang dapat dikatakan berhasil dalam memenuhi harapan sebagai konstruksi yang ramah lingkungan. Polikarbonat adalah suatu kelompok polimer termoplastik, mudah dibentuk dengan menggunakan panas. Plastik jenis ini digunakan secara luas dalam industri kimia saat ini. Plastik ini memiliki banyak keunggulan, yaitu ketahanan termal dibandingkan dengan plastik jenis lain, tahan terhadap benturan, dan sangat bening. Penelitian “Desain Pelat Beton Berpori dengan Polikarbonat” sebagai solusi dalam konstruksi perkerasan jalan permeable atau dapat ditembus air dengan reservoir dan merupakan produk yang dapat diharapkan sebagai konstruksi yang ramah lingkungan. Contoh perkerasan jalan permeable adalah jalan-jalan yang ada pada area perumahan, trotoar, area parkir terbuka, dan juga area taman.

Dalam penelitian ini akan dicoba pembuatan pelat dengan ukuran tebal 5 cm, lebar 40 cm panjang 40 cm dari beton berpori dimana dalam membuat pori dipakai lembaran dari *polycarbonat*, dan diharapkan pelat beton berpori ini mempunyai kuat tekan dan lentur yang cukup tinggi dan ramah lingkungan. Sebagai output luaran diharapkan pelat berpori ini dipakai untuk jalan trotoar, tempat parkir kendaraan, jalan perumahan atau pedesaan yang intensitas beban kendaraan tidak berat.

Hasil penelitian pelat beton berpori dengan polikarbonat dapat disimpulkan sebagai berikut : Pelat yang paling ideal untuk pelat berpori adalah pelat dengan polikarbonat dengan jarak 8 cm, dimana kuat lenturnya hampir sama dengan pelat tanpa polikarbonat dan permeabilitasnya juga bagus,

Kata Kunci: pelat, beton berpori, polikarbonat, jalan permeable, lentur

Executive Summary

Desain Pelat Beton Berpori dengan Polikarbonat

Peneliti : Dwi Nurtanto¹, Akhmad Hasanuddin²
Sumber Dana : Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA)
Universitas Jember TA 2013
No: DIPA-023.04.2.41499/2013
Tanggal 05 Desember 2012,
Revisi ke-02 Tanggal 1 Mei 2013
Kontak Email : dwinurtanto99@yahoo.co.id

¹ Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember

² Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember

Latar Belakang

Dengan semakin berkembangnya pembangunan-pembangunan di Indonesia berkurangnya lahan-lahan hijau. Ditambah dengan kurangnya kesadaran masyarakat akan lingkungan merupakan suatu masalah yang harus diperhatikan. Salah satu masalah lingkungan yang harus diprioritaskan di Indonesia sendiri adalah dalam pengolahan air, khususnya pengolahan saluran-saluran air. Dimana dampak dari pentingnya penghijauan dan pengolahan air yang buruk adalah bencana banjir yang sangat sering terjadi pada saat musim penghujan datang.

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam bidang konstruksi untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan mengaplikasikan cara-cara pembangunan yang ramah lingkungan. Sehingga dilakukannya penelitian-penelitian serta uji coba untuk mencari metode yang baik dengan produk konstruksi yang ramah lingkungan dilakukan. Salah satu hasil dari penelitian yang dilakukan untuk merealisasikan konstruksi ramah lingkungan adalah dengan menggunakan beton berpori.

Beton berpori yang menjadi salah satu solusi dalam konstruksi perkerasan dan merupakan produk yang dapat dikatakan berhasil dalam memenuhi harapan sebagai konstruksi yang ramah lingkungan. Beton berpori memiliki keunikan bila dibandingkan dengan beton normal yang ada, beton ini memiliki pori-pori yang dapat

dilalui oleh air. Aplikasi beton berpori biasanya lebih sering dilakukan sebagai perkerasan jalan, terutama pada jalan-jalan yang ada pada area perumahan, trotoar, area parkir terbuka, dan juga area taman.

Polikarbonat adalah suatu kelompok *polimer termoplastik*, mudah dibentuk dengan menggunakan panas. Plastik ini memiliki banyak keunggulan, yaitu ketahanan termal dibandingkan dengan plastik jenis lain, tahan terhadap benturan, dan sangat bening. *Policarbonat* banyak dijual berupa lembaran, dan ada jenis dua lapisan dimana diantara lapisan berupa lubang dengan tujuan sebagai tempat aliran udara sehingga dapat mengurangi hawa panas akibat pemakaian *policarbonat*. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Lembaran Policarbonat

Dalam penelitian ini akan dicoba pembuatan pelat dengan ukuran tebal 5 cm, lebar 40 cm panjang 40 cm dari beton berpori dimana dalam membuat pori dipakai lembaran dari *policarbonat*, dan diharapkan pelat beton berpori ini mempunyai kuat tekan dan lentur yang cukup tinggi dan ramah lingkungan. Sebagai output luaran diharapkan pelat berpori ini dipakai untuk jala trotoar, tempat parkir kendaraan, jalan perumahan atau pedesaan yang intensitas beban kendaraan tidak berat.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh letak *policarbonat* yang ideal terhadap kuat lentur.
2. Mengembangkan teknologi beton berpori dengan mengkombinasikan antara beton dan *policarbonat*.

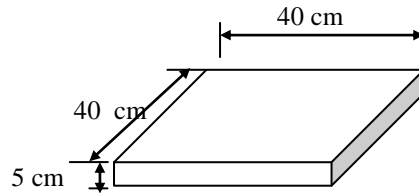
Metode Penelitian

- Material

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain adalah: Semen, Pasir, batu pecah dengan diameter maksimum 10 mm, polikarbonat, kayu, kawat bendrat, dan Air.

- Benda Uji

Benda uji yang digunakan adalah pelat beton (5x40x40 cm) dengan spesifikasi sebagai berikut :

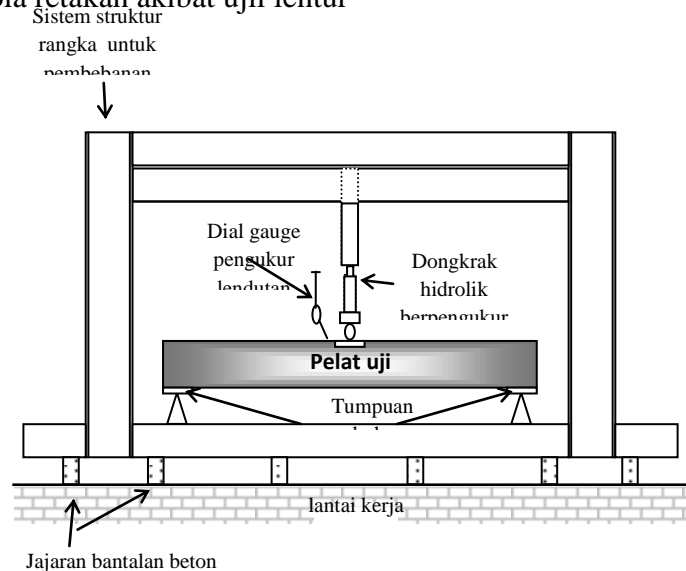


Gambar 2. Model Benda Uji Plat Beton

Benda Uji Pelat

- a. Ukuran Pelat = 40 cm x 40 cm dengan ketebalan 5 cm
 - b. Jarak antar polikarbonat 0 cm, 3 cm, 4 cm, 6 cm dan 8 cm
 - c. Masing-masing benda uji pelat dibuat sebanyak 4 buah
 - d. Jumlah total benda uji (4 x 5) = 20 benda uji
1. Beban lentur maksimu dimana benda uji mengalami kehancuran

Pola retakan akibat uji lentur



Gambar 3. Set up peralatan pengujian model benda uji beton

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

- Kuat Tekan

Untuk campuran beton (mix desain) beton pada desain pelat beton berpori menggunakan perbandingan volume. Perbandingan volume yang dipakai yang sering dipakai dalam masyarakat yaitu 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil, dan factor air semen sebesar 0,5. Pengecoran dilakukan pada tanggal 8 -9 Nopember 2013.

Pengujian benda uji berupa permeabilitas, kuat tekan dan kuat lentur dilakukan setelah umur 28 hari. Perawatan benda uji diredam dalam air. Benda uji kuat desak dengan ukuran 15x15x15 cm

Tabel 1. Kuat Tekan Beton

Benda Uji	Luas (cm ²)	Beban hancur (KN)	Kuat hancur (Kg/cm ²)	Kuat Rata2 (Kg/cm ²)	Deviasai (Kg/cm ²)	Karakteristik (Kg/cm ²)
A	225	415	187,48	178.802	6.955	168.39
B	225	385	173,93			
C	225	394	178,00			



Gambar 3. Pengujian Permeabilitas

Tabel 2. Hasil Pengujian Permeabilitas Pelat Beton Berpori

Jarak Lubang antar Polikarbonat (cm)	Volume (liter)	Waktu (detik)	Waktu Rata-rata (detik)	Debit (liter/detik)
3	1,5	13.46	13.775	0.1089
3		14.43		
3		13.54		
3		13.67		
4	1,5	17.50	16.937	0.0886
4		16.35		
4		16.47		
4		17.43		

6	1,5	18.79	19.047	0.0787
6		19.04		
6		19.43		
6		18.93		
8	1,5	23.56	24.100	0.0622
8		24.45		
8		24.16		
8		24,23		

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin banyak lubang maka semakin besar pula debit air yang keluar dari pori beton.

- Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton berpori

Benda uji pelat berpori karbonat berukuran 40 x 40 x 5 cm;. Pelat dibuat sebanyak masing masing 20 buah dengan spesifikasi 4 buah benda uji tanpa polikarbonat (sebagai pembanding), dan benda uji dengan polikarbonat berjarak 3 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm masing-masing berjumlah 4 buah. Pelat yang akan diuji diletakkan pada perletakan yang tersedia, dimana jarak antar tumpuan 35 cm. Pengujian kuat lentur dilakukan dengan pembebanan yang diberikan secara bertahap sampai pada pembebanan maksimum, dan benda uji mengalami patah atau kegagalan struktur. Kalibrasi pembacaan pivoting ring adalah setiap 1 dif : 14,38844 kg. Hasil pengujian kuat lentur pelat berpori polokarbonat dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Lentur

Jarak Lubang antar Polikarbonat (cm)	Kuat Lentur (Dif)	Kuat Lentur Rata-Rata (Dif)	Kuat Lentur Rata-Rata (Kg)
0	33	33.75	485.610
0	31		
0	34		
0	37		
3	14	12.75	183.453
3	10		
3	15		
3	12		
4	17	18	258.992
4	19		
4	20		
4	16		
6	22	23.75	341.725
6	25		

6	23		
6	25		
8	28		
8	30	29	417.265
8	31		
8	27		

Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur pelat beton berpori, diketahui bahwa benda uji dengan penambahan jarak antar polikarbonat mempunyai kemampuan menahan beban lebih besar, yang paling besar adalah pelat beton tanpa pori. Ini berarti terjadi besar kecil kuat lentur akibat pengaruh dari jumlah lubang pada pelat beton berpori. Dengan demikian bahwa semakin banyak lubang pada pelat beton akan signifikan terhadap pengurangan kuat lentur akibat dari pelemahan pelat beton akibat lubang.

KESIMPULAN

Dari penelitian pelat beton berpori dengan polikarbonat dapat disimpulkan sebagai berikut : Pelat yang paling ideal untuk pelat berpori adalah pelat dengan polikarbonat dengan jarak 8 cm, dimana kuat lenturnya hampir sama dengan pelat tanpa polikarbonat dan permeabilitasnya juga bagus,

DAFTAR PUSTAKA

ASTM C 348-97., 2002, Standart Test Method for Flexural Strength of Hydraulic Cement Mortar, ASTM. USA

ASTM C 39/C 39M., 2005, Standart Test Method for Compressive Strength and Modulus of Cylindrical Concrete Speciment, ASTM.USA

Mulyono T, 2005, Teknologi Beton, Penerbit Andi, Yogyakarta

Pezzil, Concrete Products with Waste's Plastic Material (Bottle, Glass), University of Calabria, Arcavacata di Rende (CS), Italy (<http://www.scientific.net/requestpaper/4178.>)

Praktiko, 2007, Kinerja Lentur Balok Kayu dengan Serat Polymer pada lapisan bawah, Laporan Penelitian UP2M, Politeknik Negeri Jakarta

Suarni, Nasution, 2009, Efek Komposisi Aging terhadap sifat Mekanik dan Fisis pada Pembuatan Beton Berpori, Tesis, Universitas Sumatera Medan

Survey Beton Indonesia, 2003, Campuran Beton dengan Plastik (<http://beton.com>)