

## **Kontribusi Kuat Lentur Polikarbonat pada Pelat Beton Berpori**

Peneliti : Dwi Nurtanto<sup>1</sup>  
Sumber Dana : Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA)  
Universitas Jember TA 2014  
No: DIPA-023.04.2.41499/2013  
Tanggal 05 Desember 2012,  
Revisi ke-02 Tanggal 1 Mei 2013

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk meneruskan penelitian dosen pembinaan dengan judul “ Desain Pelat Beton Berpori dengan Polikarbonat “, dimana pada penelitian tersebut dalam kuat lenturnya masih kecil, masih dipikul oleh material beton, padahal untuk kekuatan pelat paling dominan yang menerima beban adalah kuat lentur. Untuk menambah kuat lentur pada pelat tersebut dengan ukuran dimensi 40 x 40 x 5 cm, peneliti mencoba memberi lembaran polikarbonat pada daerah tarik pelat beton tersebut dan diharapkan adanya kontribusi polikarbonat terhadap kuat lentur pelat beton.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah: 1) Bagaimana pengaruh *polikarbonat* yang terhadap kuat lentur pelat beton 2) Bagaimana kontribusi kuat lentur polycarbonat terhadap kuat lentur pelat beton.

Penelitian ini bertujuan: 1) Mengetahui pengaruh *polikarbonat* terhadap kuat lentur pelat beton .; 2) Mengetahui seberapa besar kontribusi polikarbonat terhadap kuat lentur pelat beton .

Kontribusi kuat lentur polikarbonat pada pelat beton berpori bisa dikatakan tidak ada, hasil pengujian kuat lentur hampir sama dengan pelat beton berpori tanpa adanya perkuatan. Ini dikarenakan lekatan antara beton dan polikarbonat hampir dikatakan tidak ada sehingga pengaruh dan kontribusi kuat lentur polikarbonat terhadap pelat beton berpori tidak ada.

***Kata Kunci:*** kontribusi;beton berpori;polikarbonat; kuat lentur

# KONTRIBUSI KUAT LENTUR POLIKARBONAT PADA PELAT BETON BERPORI

**Dwi Nurtanto**

Faculty of Engineering-Unej  
Department-Civil Engineering – Unej  
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto,  
Jember 68121  
Telp: (0331)484977  
[dwinurtanto999@yahoo.com](mailto:dwinurtanto999@yahoo.com)

## **Abstract**

This study was conducted to continue coaching faculty research with the title "Design of Porous Concrete Plates with Polycarbonate", where the strong bending of the study in young, still carried by the concrete material, whereas for the most dominant force plate which receives the load is flexural strength. To increase the flexural strength of the plates with dimensions of 40 x 40 x 5 cm, the researchers tried to give polycarbonate sheets in the area of the concrete slab pull and expected their contribution to the flexural strength polikaronat concrete slab.

Problems in this study are: 1) What is the effect on the flexural strength Polikarbonat the concrete slab 2) How strong contribution flexural bending strength Polycarbonate terhadap concrete slab.

This study aims to: 1) Determine the influence Polikarbonat on flexural strength of concrete slab.; 2) Knowing how big contribution to the flexural strength Polikarbonat concrete slab.

Contributions flexural polycarbonate porous concrete slab can be said no, flexural strength test results similar to the porous concrete slab without reinforcement. This is because the juxtaposition between concrete and polycarbonate almost said no to influence and contribute to the flexural strength polycarbonate porous concrete slab there.

Keywords: contributions; porous concrete; polycarbonate; flexural strength

## **PENDAHULUAN**

Penelitian ini dilakukan untuk meneruskan penelitian dosen pembinaan dengan judul “ Desain Pelat Beton Berpori dengan Polikarbonat “, dimana pada penelitian tersebut dalam kuat lenturnya masih kecil, masih dipikul oleh material beton, padahal untuk kekuatan pelat paling dominan yang menerima beban adalah kuat lentur. Pada penelitian terdahulu hasil yang diperhatikan adalah kuat lentur dan jarak antar polikarbonat untuk melihat permeabilitas pelat beton, dan yang paling optimal pada jarak 8 cm dengan kuat lentur 417,265 kg.

Pelat beton berpori yang menjadi salah satu solusi dalam konstruksi perkerasan jalan merupakan produk yang dapat dikatakan berhasil dalam memenuhi harapan sebagai

konstruksi yang ramah lingkungan. Dimana aplikasi perkerasan jalan, terutama pada jalan-jalan yang ada pada area perumahan, trotoar, area parkir terbuka, dan juga area taman. Dengan kuat lentur sekitar 400-an kg dengan ukuran pelat 40x40x5 cm pada pelat beton berpori tanpa tulangan dan diharapkan nanti dengan adanya tulangan berupa polikarbonat ada kenaikan lagi terhadap kuat lenturnya. Sebagai bahan pembanding nanti juga direncanakan pelat beton berpori dengan memakai tulangan baja.

*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. *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*.

Kelemahan dari beton berpori adalah mempunyai kuat tekan yang rendah, untuk konstruksi jalan dengan rendahnya kuat tekan sebanding lurus dengan kuat lentur dari konstruksi tersebut, rendah juga. Kelemahan ini akibat dari banyaknya rongga udara akibat dari sedikitnya agregat halus atau bahkan tidak ada sama sekali agregat halus dalam campuran beton, adanya campuran additive beton, dan adanya pemberian tekanan gas yang cukup tinggi dalam campuran beton.

Dalam penelitian Jauhar Fajrin dan Anggraini, aplikasi bambu pilinan sebagai tulangan balok beton cukup berhasil dimana dalam kesimpulannya merekomendasikan untuk pemakaian tulangan bambu khususnya struktur sederhana. Salah satunya kelemahan bambu adalah bahan organik dimana akan mengalami pelapukan akibat kelembaban udara sekitarnya dalam jangka waktu tertentu. Ada beberapa cara untuk menutupi kekurangan tersebut dengan mengawetkan bambu dengan dengan tambahan bahan pengawet seperti vernis, cat atau aspal, akan tetapi dengan adanya bahan tambahan tersebut daya lekatan dengan beton akan berkurang sehingga mengurangi kuat lentur pada balok. Kita coba bahan polikarbonat yang merupakan bahan non-organik untuk menambah kuat lentur pelat beton berpori.

Dalam penelitian ini akan dicoba pembuatan pelat beton berpori dengan jarak lubang 8 cm, ukuran pelat 40x40 cm, dengan tebal pelat 5 cm diberi tulangan berupa *policarbonat*, dan diharapkan pelat beton berpori ini mempunyai kuat 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.

## **STUDI PUSTAKA**

Taufik Hidayat (2011) melakukan penelitian pengaruh variasi ukuran tulangan bambu terhadap kuat lentur. Benda uji berupa pelat beton dengan ukuran 80x45x3 cm, ada variasi ukuran sirip bambu sebagai perkuatan daerah tarik. Variasi pertama ukuran sirip bambunya 0,8x0,8 cm arah memanjang pelat dan 1x1 cm arah melintang pelat, variasi kedua ukuran sirip bambunya 0,6x0,6 cm arah memanjang pelat dan 0,8x0,8 cm arah melintang pelat, variasi ketiga ukuran sirip bambunya 0,5x0,5 cm arah memanjang pelat dan 0,6x0,6cm arah melintang pelat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi tulangan bambu belum ada pengaruh yang signifikan terhadap kuat lentur pelat beton.

Jauhar Fajrin Pathurahman dan Dwi Anggraini Kusuma (2003) melakukan penelitian bambu digunakan sebagai tulangan balok beton, balok direncanakan bertulangan liat (underreinforced) dan tidak bertulangan tekan, semua balok diberi tulangan bambu pilinan dari bambu galah dengan diameter 12 mm dan diberi lapisan kedap air. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode four point load, sehingga pada bagian balok diharapkan akan terjadi lentur murni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata perbandingan antara momen retak awal (eksperimen) dengan momen perhitungan (teoritis) sebesar 115.26 %, hal ini menunjukkan adanya kecocokan antara teori dan eksperimen. Simpangan standar yang cukup besar yaitu 35.31 % dapat diartikan bahwa kualitas tulangan kurang seragam. Disimpulkan bahwa bambu memiliki peluang untuk digunakan sebagai tulangan, khususnya untuk struktur beton sederhana

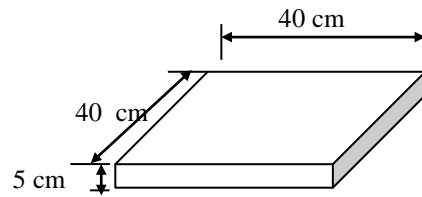
## **PROGRAM EKSPERIMENTAL**

### **- Material**

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain adalah: Semen, Pasir, batu pecah dengan diameter maksimum 10 mm, polikarbonat, kayu, kawat bendrat, tulangan baja diameter 6 mm dan Air.

### **- Benda Uji**

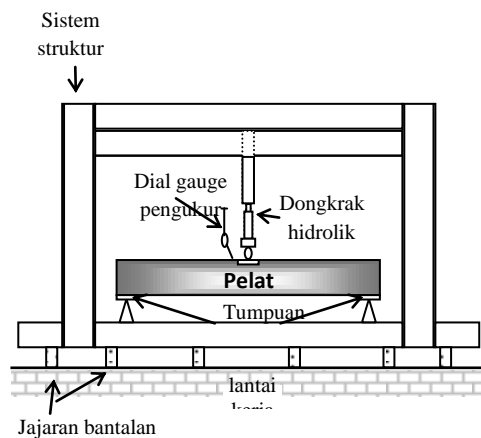
Benda uji yang digunakan adalah pelat beton berpori (5x40x40 cm) dengan jarak antar lubang 8 cm, spesifikasi benda uji adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Model Benda Uji Plat Beton Berpori

#### Benda Uji Pelat

- a. Ukuran Pelat = 40 cm x 40 cm dengan ketebalan 5 cm dengan jarak pori 8 cm
  - b. Variasi penulangan adalah :
    1. Tanpa adanya tulangan
    2. Dengan tulangan baja dua arah dengan diameter 6 mm, jarak 8 cm
    3. Dengan tulangan polikarbonat dua arah dengan jarak 8 cm, variasinya lebar 2 cm, 4 cm dan 6 cm.
  - c. Masing-masing benda uji pelat dibuat sebanyak 4 buah
  - d. Jumlah total benda uji (4 x 5 ) = 20 benda uji
- Data yang akan diamati
1. Beban lentur maksimum dimana benda uji mengalami kehancuran dan pola retakan akibat uji lentur tersebut



Gambar 2. Set up peralatan pengujian kuat lentur

## 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 22 - 23 September 2014.

Benda uji kuat tekan berupa silinder dengan ukuran 15 x 30 cm, perawatan benda uji beton diredam dalam air selama 28 hari. Pengetesan kuat tekan pada tanggal 20 – 21 Nopember 2014, hasil pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kuat Tekan Beton

Benda Uji	Luas (cm <sup>2</sup> )	Beban hancur (KN)	Kuat hancur (MPa)	Kuat Rata2 (MPa)	Deviasai (MPa)	Karakateri stik (MPa)
A	176,625	441	24,968			
B	176,625	443	25,081	24,93	0,231	24,699
C	176,625	437	24,742			

### - Pengujian Kuat Lentur Pelat Beton berpori

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 dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Lentur

Tipe Pelat Beton Berpori	Kuat Lentur (Dif)	Kuat Lentur Rata-Rata (Dif)	Kuat Lentur Rata-Rata (Kg)
Tanpa Tulangan	21	22	316,457
	20		
	24		
	23		
Dengan Tulangan diameter 6 mm	38	36,5	525,178
	35		
	36		
	37		
Lembaran polikarbonat lebar 2 cm	25	23,25	334,531
	25		
	22		
	21		

Lembaran polikarbonat lebar 4 cm	21 20 21 21	20,75	298,560
Lembaran polikarbonat lebar 8 cm	25 20 22 21	22	316,457

Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur pelat beton berpori, diketahui bahwa benda uji dengan adanya tulangan mempunyai kuat lentur paling besar ini disebabkan besi mempunyai lekatan yang baik dengan beton sehingga timbul komposit diantara kedua material tersebut dan menambah kuat lentur pelat beton. Untuk hasil kuat lentur dari pelat beton berpori dengan penambahan penulangan lembaran polikarbonat bila dibandingkan dengan tanpa adanya penambahan material nilai kontribusinya ada yang lebih besar, lebih kecil dan hampir sama. Itupun kontribusi lembaran polikarbonat terhadap kuat lentur hampir tidak ada dikarenakan perbedaan nilai kuat lenturnya hampir sama dengan pelat tanpa tulangan. Dengan kata lain lembaran polikarbonat dengan beton tidak bisa berkomposit satu dengan kata lain, daya lekatan polikarbonat terhadap beton kecil sekali bisa dikatakan tidak ada.

## **KESIMPULAN**

Dari penelitian pelat beton berpori dengan jarak lubang 8 cm dengan memakai lembaran polikarbonat sebagai tulangan dapat disimpulkan sebagai berikut : tidak ada kontribusi kuat lentur dari lembaran polikarbonat di dalam pelat dikarenakan lekatan antara polikarbonat dan beton tidak ada tidak terjadi komposit diantara kedua material tersebut.

## **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 Tes Method for Compressive Strength and Modulus of Cylindrical Concrete Speciment, ASTM.USA
- Dwi Nurtanto, Akhmad Hasanudin, 2014, Desain Pelat Beton Berpori dengan Polikarbonat, Unej Digital Repository

Jauhar Fajrin Pathurahman, Dwi Anggraini Kusuma, 2003, Aplikasi Bambu Pilihan sebagai Tulangan Balok Beton, Jurnal Dimensi Teknik Sipil Vol. 5 No. 1

M. Taufik Hidayat, 2011, Pengaruh Varian Ukuran Tulangan Bambu terhadap Kuat Lentur Panel Lapis Sirip Bambu dengan Takikan pada Permukaan Panel, Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 5 No. 1

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>.)

Praktikto, 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>)