

Johanes Chandra
NPM 04 04 01 039 2
Departemen Teknik Sipil

Dosen Pembimbing
I. Dr-Ing Josia Irwan Rastandi, MT
II. Dr. Ir. Essy Ariyuni, MSc

**PENGARUH PEMAKAIAN
CACAHAN LIMBAH GELAS PLASTIK *POLYPROPYLENE* (PP)
PADA KUAT TARIK DAN KUAT LENTUR MATERIAL BETON**

ABSTRAK

Beton sebagai material konstruksi dikenal getas (*brittle*) dan lemah terhadap tarik dibandingkan dengan material baja. Penelitian para ahli menunjukkan peningkatan daktilitas beton melalui penambahan serat pada material beton. Salah satu jenis serat yang sering digunakan adalah serat *Polypropylene* (PP), yang juga digunakan sebagai bahan dasar pembuatan gelas kemasan air mineral. Berangkat dari peningkatan jumlah limbah gelas plastik, maka penggunaannya sebagai material tambahan pada beton diharapkan dapat mengatasi permasalahan sampah perkotaan, dan dalam jangka panjang diharapkan dapat mengurangi biaya pembangunan rumah tinggal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari efektifitas penggunaan cacahan limbah plastik PP terhadap peningkatan kuat tarik dan kuat lentur beton normal ($f_c' = 25$ MPa). Kadar cacahan PP yang ditambahkan pada beton normal adalah 0,90; 1,35; 1,80; 2,25; 2,70; 4,50; 6,30; 9,00; 18,00 dan 27,00 kg/m³ atau dalam volume fraksi adalah 0,10; 0,15 0,20 ; 0,25; 0,30; 0,50; 0,70; 1,00; 2,00 dan 3,00% untuk pengujian kuat tarik yang dilakukan pada benda uji umur 7 dan 28 hari, serta 0,90; 1,35; 1,80; 2,25; 2,70; 4,50; 6,30; dan 9,00 kg/m³ atau dalam volume fraksi adalah 0,10; 0,15 0,20 ; 0,25; 0,30; 0,50; 0,70 dan 1,00% untuk pengujian kuat lentur yang dilakukan pada benda uji umur 28 hari.

Percobaan pembebanan yang dilakukan meliputi pembebanan tarik belah, pembebanan lentur dan modulus elastisitas. Benda uji untuk pengujian tarik-belah dan modulus elastisitas adalah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, sedangkan benda uji percobaan pembebanan lentur adalah balok 10x10x55 cm³.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dimana percobaan dilakukan untuk mendapatkan kumpulan data, yang kemudian akan dianalisa secara statistik kuantitatif dan kualitatif.. Metode Analisis Rancang Campur yang digunakan adalah Metode US. Bureau. Benda Uji dibuat di Laboratorium Bahan Departemen Sipil FTUI. Standar Uji yang digunakan baik untuk pengujian material dasar, beton muda dan beton yang sudah mengeras mengacu pada Standar ASTM.

Penambahan jumlah cacahan plastik *polypropylene* pada kadar tertentu akan menurunkan workabilitas dari beton, hal ini ditunjukkan dengan penurunan *slump* beton seiring dengan peningkatan kadar cacahan

Dari Hasil Pengujian didapat, penambahan cacahan plastik *polypropylene* secara umum tidak memiliki pengaruh yang berarti pada tegangan tarik beton normal. Peningkatan paling besar terjadi pada benda uji kadar 0,3% umur 7 hari, yaitu sebesar 10,989%; dengan tegangan tarik berkisar antara $0,456 - 0,648 \sqrt{f'_c}$. Hal ini secara umum diakibatkan karena ikatan atau gaya adhesi antara cacahan dengan matriks beton lebih lemah dari gaya kohesi antara matriks beton itu sendiri. Hal ini dibuktikan dengan uji tarik belah, dimana cacahan plastik pada benda uji yang terbelah tidak putus akibat pembebanan, melainkan masih tersambung, sedangkan material.

Sedangkan Penambahan cacahan plastik *polypropylene* secara umum meningkatkan tegangan tarik lentur beton normal. Peningkatan paling besar terjadi pada benda uji kadar 0,7% umur 28 hari, yaitu sebesar 17,098%; dengan tegangan tarik lentur berkisar antara $0,853 - 1,056 \sqrt{f'_c}$.

Kata Kunci : Limbah Gelas Plastik, Beton Berserat, *Polypropylene*, Kuat Tarik, Kuat Lentur

Johanes Chandra
Student Number 04 04 01 039 2
Civil Engineering Department

Counselor
I. Dr-Ing Josia Irwan Rastandi, MT
II. Dr. Ir. Essy Ariyuni, MSc

**THE EFFECT OF USAGE OF
CRUSHED *POLYPROPYLENE* PLASTIC WASTE
IN TENSILE AND FLEXURAL STRENGTH
OF CONCRETE MATERIAL**

ABSTRACT

Concrete as construction material is known brittle and possess relatively weak tensile strength, compared to steel material. Experiments done by the experts shows an improvement in ductility of concrete by adding fiber to concrete material. One of the fibers that often used is *Polypropylene* (PP) fiber, which also used as a raw material in mineral water plastic glass manufacture. The increase of amount of plastic glass waste, gives an idea to use it as an addition material in concrete. It expects decrease the urban waste problem, and in long term, to reduce the cost to build a house.

The purpose of this experiment is to study the effect of usage of PP plastic waste in tensile and flexural strength of normal concrete with f_c' 25 MPa. The amount of crushed PP added to normal concrete are 0,90; 1,35; 1,80; 2,25; 2,70; 4,50; 6,30; 9,00; 18,00 and 27,00 kg/m³ or in fraction volume are 0,10; 0,15 0,20 ; 0,25; 0,30; 0,50; 0,70; 1,00; 2,00 and 3,00% for tensile strength test which done in age 7 and 28 days, also 0,90; 1,35; 1,80; 2,25; 2,70; 4,50; 6,30; and 9,00 kg/m³ or in fraction volume are 0,10; 0,15 0,20 ; 0,25; 0,30; 0,50; 0,70 and 1,00% for flexural strength test which done in age 28 days

The test is consist of splitting tensile test, flexural test and modulus elasticity test. The sample for tensile and modulus elasticity test is cylinder with 15 cm diameter and 30 cm height, as for the flexural test is beam with size 10x10x55 cm³.

In this experiment the experimental method will be used, where the experiment done to collect data, and the data will be analyzed quantitative and qualitative statistically. The Mix Design Method used is US. Bureau Method. The sample will be made in Material Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Indonesia. The Standard to test the constituent materials, fresh concrete and hard concrete is based on ASTM Method.

The addition of crushed *polypropylene* plastic in specific amount will decrease the workability of concrete, shown by the decrease of concrete's slump as the increase of crushed plastic amount.

The Test shows that the addition of crushed *polypropylene* plastic will not influence the tensile stress of normal concrete, generally. The highest increase happened in volume fraction 0.3% age 7 days, with 10.989%; and the tensile strengths have range from $0.456 - 0.648 \sqrt{f'_c}$. This is generally because the bond or adhesion between the plastic and matrix is weaker than the cohesion of the matrix itself. It is proved by the splitting tensile test, where the plastics do not yield by the loading, as for the aggregates are crushed by the loading.

As for the flexural tensile stress, it tends to increase. The highest increase, happened in volume fraction 0.7% age 28 days, with 17.098%; and the flexural strengths have range from $0.853 - 1.056 \sqrt{f'_c}$.

Keywords : Plastic Glass Waste, Fiber Reinforced Concrete, *Polypropylene*, Tensile Strength, Flexural Strength