

**PENGARUH PENAMBAHAN STYROFOAM DAN FLY ASH PADA  
SIFAT MEKANIK BETON RINGAN STRUKTURAL TERHADAP  
MATERIAL DARI DAERAH KODI SUMBA BARAT DAYA**

**SKRIPSI**

**Sebagai Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana (SI)  
Teknik Sipil Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang**



**Disusun Oleh:**

**BENYAMIN NAWA GAH**

**NIM : 2017520027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI**

**MALANG**

**2022**

**RINGKASAN**  
**PENGARUH PENAMBAHAN STYROFOAM DAN FLY ASH PADA**  
**SIFAT MEKANIK BETON RINGAN STRUKTURAL TERHADAP**  
**MATERIAL DARI DAERAH KODI SUMBA BARAT DAYA**

**Oleh**  
**BENYAMIN NAWA GAH**

Beton memiliki banyak kelebihan antara lain mudah dibentuk serta memiliki nilai kuat tekan yang sangat tinggi menjadikan beton sebagai komponen bangunan yang paling banyak dipakai masyarakat luas. Dibalik banyak keunggulan beton tentu saja ada kelemahannya salah satunya beton mempunyai berat sendiri yang sangat besar hal ini dipengaruhi oleh agregat yang memiliki persentase hingga 70% dari total volume beton. kelemahan-kelemahan beton ini perlu dikurangi salah satunya yaitu menggunakan agregat ringan sebagai pengganti agregat normal. Adapun agregat ringan yang dimaksud banyak didapat dari alam dan juga bisa dibuat sendiri tetapi. Akan tetapi agregat buatan memiliki harga yang cukup tinggi sedangkan yang berasal dari alam bisa didapat dari hasil aktivitas vulkanik seperti batu apung dan scoria. Biasanya banyak penelitian dilakukan dengan menggunakan bahan tambahan yang bisa didapat dengan mudah seperti bahan-bahan bekas seperti styrofoam dan fly ash.

Metodologi eksperimental digunakan dalam penelitian ini. Sebanyak 24 benda uji digunakan dalam desain penelitian, meliputi 16 silinder untuk pengujian kuat tekan dan tarik serta 8 benda uji balok untuk uji kuat lentur, masing-masing dengan variasi empat persen. Styrofoam dan fly ash digunakan sebagai pengganti semen, dan bahannya berasal dari wilayah Kodi di barat daya Sumba.

Hasil Pengujian Uji Kuat Tekan Beton Ringan Struktural terhadap agregat dari sumba barat daya dengan bahan tambah fly ash - styrofoam yaitu variasi 0% - 0% = 9.01 MPa, 5% - 0.25% = 7.24 MPa, 10% - 0.5% = 4.28 MPa dan 15% - 0.75% = 0.92 MPa. Hasil pengujian Uji kuat Tarik Belah beton ringan struktural terhadap agregat dari sumba barat daya dengan bahan tambah fly ash - styrofoam yaitu variasi 0% - 0% = 1.06 MPa, 5% - 0.25% = 0.79 MPa, 10% - 0.5% = 0.70 MPa dan 15% - 0.75% = 0.15 MPa. Hasil uji kuat lenturnya balok beton dengan variasi fly ash - styrofoam pada agregat sumba hasilnya adalah nilai  $P_{Teori} = 2638.32$  kg sedangkan nilai  $P_{Pengujian} = 1300$ , untuk nilai  $M_{Teori} = 15596.0548$  dan nilai  $M_{Pengujian} = 124.768$ . Hasil Lendutan Rata-Rata Balok Beton Ringan Struktural terhadap agregat dari sumba barat daya dengan bahan tambah fly ash - styrofoam yaitu variasi 0% - 0% = 4.32 mm, 5% - 0.25% = 4.10 mm, 10% - 0.5% = 4.60 mm dan 15% - 0.75% = 5.19 mm.

Sesuai dengan uji di atas bisa mengetahui bahwasannya beton ringan struktural dengan penggunaan bahan tambahan styrofoam dan fly ash terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya masih belum layak penggunaannya dalam bangunan struktur gedung, hal ini dikarenakan kekuatan beton yang semakin menurun seiring bertambahnya persentase bahan tambah styrofoam dan fly ash.

Kata Kunci: Styrofoam, Fly Ash, Variasi Campuran, Kuat Tekan Beton ringan struktural, Kuat Tarik Beton ringan struktural, Kuat Lentur Beton ringan struktural.

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton merupakan bahan campuran yang terdiri dari beberapa material seperti semen pasir sebagai agregat halus serta kerikil/koral sebagai agregat kasar dan air yang diolah dan kemudian memadat menyesuaikan waktu. Beton memiliki banyak kelebihan antara lain mudah dibentuk serta memiliki nilai kuat tekan yang sangat tinggi menjadikan beton sebagai komponen bangunan yang paling banyak dipakai masyarakat luas. Dibalik banyak keunggulan beton tentu saja ada kelemahannya salah satunya beton mempunyai berat sendiri yang sangat besar hal ini dipengaruhi oleh agregat yang memiliki persentase hingga 70% dari total volume beton.

Tentunya kelemahan-kelemahan beton ini perlu dikurangi salah satunya yaitu menggunakan agregat ringan sebagai pengganti agregat normal. Adapun agregat ringan yang dimaksud banyak didapat dari alam dan juga bisa dibuat sendiri tetapi. Akan tetapi agregat buatan memiliki harga yang cukup tinggi sedangkan yang berasal dari alam bisa didapat dari hasil aktivitas vulkanik seperti batu apung dan scoria. Biasanya banyak penelitian dilakukan dengan menggunakan bahan tambahan yang bisa didapat dengan mudah seperti bahan bahan bekas seperti styrofoam dan fly ash .

Beton ringan ialah bahan yang mempunyai berat jenis jauh lebih rendah dari beton secara keseluruhan. Bahan ringan itu sendiri memiliki bahan supernatural yang bahannya antara lain terdiri dari kapur, silika, air serta bahan buatan lain yang dibuat dengan uap dari tekanan air. Beton ringan tidak sama seperti beton normal, massa beton ringan bisa dirubah tergantung pada situasinya. Biasanya, massa beton ringan mencapai 600 hingga 1600 kg/m<sup>3</sup>. Dengan demikian, manfaat mendasar dari semen ringan adalah beratnya, sehingga dengan asumsi digunakan dalam proyek struktur tinggi, sebenarnya pada dasarnya ingin mengurangi berat struktur itu sendiri, yang dengan demikian mempengaruhi estimasi pendirian.

Seiring berjalannya waktu penggunaan beton normal maupun beton ringan sebagai komponen konstruksi semakin meningkat hal ini juga tentunya mengakibatkan bahan baku yang tersedia juga semakin menipis oleh karena itu dibutuhkan solusi lain untuk mencegah hal tersebut salah satu alternatif yaitu dengan menggunakan bahan tambah untuk mengurangi penggunaannya yang bisa didapat dari bahan dengan harga terjangkau atau yang bisa didapat dengan mudah melalui bahan tak terpakai seperti styrofoam dan fly ash. Styrofoam sendiri memiliki keunggulan dalam penggunaannya terhadap beton ringan yaitu memiliki kuat tarik yang cukup tinggi hal ini cukup bagus dikarenakan beton ringan memiliki rongga udara. Namun penambahan styrofoam justru mengakibatkan kuat tekan beton menjadi rendah sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi hal tersebut yaitu menggunakan abu terbang/fly ash untuk bahan tambahan yang memiliki kuat tekan yang cukup tinggi. Sehingga kedua bahan ini menjadi kombinasi yang bagus dalam penggunaannya terhadap beton ringan.

Sehingga Berdasarkan penjelasan diatas, pada riset berikut akan dilaksanakan uji kuat tekanan, tarik serta lentur balok beton dengan bahan tambahan styrofoam dan fly ash, serta akan membahas tentang pengganti material dengan bahan diatas, dan diharapkan styrofoam dan fly ash bisa dimanfaatkan dalam lingkungan masyarakat luas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana uji kuat tekan beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya ?
2. Bagaimana uji kuat tarik beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya ?
3. Bagaimana uji kuat lentur beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya ?
4. Bagaimana hasil lendutan beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya ?

### **1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan penelitian**

1. Untuk mengetahui uji kuat tekan beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya.
2. Untuk mengetahui hasil uji kuat tarik beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya.
3. Untuk mengetahui hasil uji kuat lentur beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya.
4. Untuk mengetahui hasil lendutan beton ringan struktural dengan substitusi fly ash serta styrofoam terhadap agregat dari Daerah Kodi, Sumba Barat Daya.

#### **1.3.2 Manfaat penelitian**

1. Untuk lebih memahami sifat mekanik beton dan membuat beton ringan dengan memanfaatkan fly ash dan styrofoam sebagai komponen pembantu.
2. Untuk menambah pengetahuan dan memberikan gambaran untuk memperdalam pemahaman khususnya mengenai pemanfaatan fly ash dan styrofoam sebagai komponen pelengkap untuk meningkatkan kualitas mekanik beton ringan.
3. Menjadi bahan pertimbangan masyarakat dan pemerintah dalam memproduksi beton ringan.

### **1.4 Batasan Masalah**

1. Material penambah yang dilakukan adalah limbah styrofoam dan fly ash.
2. Agregat yang dipergunakan asalnya dari daerah Kodi, Kabupaten Sumba Barat Daya, NTT
3. Penelitian ini dilakukan Di Laboratorium struktur Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang.

4. Prosentase fly ash pada substitusi semen yang dilakukan adalah 0%, 10%, 15% dan 20%
5. Prosentase styrofoam terhadap substitusi pasir yang dilakukan ialah 0%, 0.25%, 0.5%, dan 0.75%
6. Kuat tekan beton ringan struktural yang direncanakan adalah 16,9 MPa
7. Pada penelitian ini semen dan air yang digunakan tidak akan dilakukan pengujian terdahulu
8. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian pada benda uji melalui uji kuat tekan, kuat tarik serta kuat lentur..
9. Pembuatan Beton normal menggunakan standar nasional indonesia (SNI)

## DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia, B. S. N. (2011). Cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan. *SNI, 4431*, 2011.
- Indonesia, S. N. (1974). Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. *Badan Standarisasi Nasional, Jakarta*.
- KURNIAWAN, T. A. (2019). *PENGARUH VARIASI KADAR FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT PADA BETON RINGAN STYROFOAM* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Lianasari, A. E., Wibowo, A. P., Kurniawan, T. A., & Wiransyah M, Z. A. (2019). Pengaruh Variasi Kadar Fly ash Pada Beton Heated Styrofoam Sebagai Substitusi Agregat Dalam Sifat Mekanik Beton Ringan.
- Miswar, K. (2018). Beton Ringan Dengan Menggunakan Limbah Styrofoam. *Portal: Jurnal Teknik Sipil, 10*(1).
- Mohamad, R. M., Rachman, A., & Mointi, R. (2020). Kuat tekan beton untuk mutu tinggi 45 MPa dengan fly ash sebagai bahan pengganti sebagian semen. *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi, 8*(1), 25-33.
- Nawi, E. G. (1998). Beton Bertulang : Suatu Pendekatan Dasar. Terjemahan Bambang Suryoatmono. Refika Aditama : Bandung.
- PUTRA, A. A. (2022). *SOLIDIFIKASI ABU TERBANG (FLY ASH) UNTUK BAHAN PEMBUATAN BATA BETON DENGAN PENAMBAHAN STYROFOAM SEBAGAI FILLER ALTERNATIF* (Doctoral dissertation, UPN VETERAN JATIM).
- Setiawati, M. (2018). Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton. *Prosiding Semnastek*.
- Sunarsih, Ernawati Sri, and Taufiq Lilo Adi Sucipto. "Tinjauan Penambahan Limbah Styrofoam Dan Fly Ash Terhadap Berat Jenis, Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton Ringan Struktural." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan 7.2* (2017).

Wijaya, H. S.(2017).Pengaruh Bukaan (Opening) Terhadap Kapasitas Lentur Balok Beton Bertulang. Media Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, 15(1), 42-49