

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari penelitian mengenai pengaruh penambahan cacahan *polypropylene* dalam beton normal pada kuat tekan dan kuat geser material beton, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan kadar cacahan *polypropylene* lebih besar dari 0,30% dalam beton normal akan menghasilkan nilai *slump* yang semakin rendah.
2. Nilai *slump* yang semakin menurun menunjukkan tingkat kelecakan (*workability*) yang semakin rendah dan berkurangnya kandungan air dalam campuran. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan cacahan *polypropylene* dalam adukan beton dengan komposisi agregat kasar, agregat halus, semen dan air yang tetap.
3. Kuat tekan beton umur 28 hari lebih besar dari kuat tekan beton umur 7 hari. Hal ini sesuai dengan prinsip bahwa kuat tekan beton akan meningkat selaras dengan peningkatan umur beton.
4. Kuat tekan beton 28 hari memiliki nilai yang mendekati dengan kuat tekan beton konversi 7 hari ke 28 hari. Hal ini membuktikan keakuratan koefisien konversi kuat tekan beton 7 hari ke 28 hari yang bernilai 0,70.
5. Penambahan cacahan *polypropylene* dalam beton normal tidak memberikan kenaikan kuat beton yang signifikan Hal ini diakibatkan karena lemahnya gaya adhesi antara cacahan plastik *polypropylene* dengan matriks beton.
6. Dari hasil uji kuat tekan beton umur 7 hari, nilai optimum terdapat pada variasi kadar cacahan *polypropylene* 1,00% dengan nilai  $f_c' = 18,076$  MPa dengan %kenaikan  $f_c'$  beton sebesar 5,000%.
7. Dari hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari, tidak terjadi peningkatan kuat tekan beton secara signifikan.

8. Dari pengujian tekan beton akan dihasilkan tiga jenis pola retak beton yaitu pola retak akibat adanya tahanan kohesi & geser, pola retak akibat tarik murni dan pola retak akibat kombinasi antara geser & tarik.
9. Adanya peningkatan sebesar 42,65% pada campuran beton normal dengan kadar cacahan *polypropylene* sebesar 0,50% di dalam uji kuat geser beton dan mengalami penurunan dimulai setelah penambahan kadar cacahan *polypropylene* lebih besar dari 0,50%.
10. Dari hasil uji kuat geser beton umur 28 hari, nilai optimum terdapat pada variasi kadar cacahan *polypropylene* 0,50% dengan nilai  $f_c' = 5,872$  MPa dengan %kenaikan  $f_c'$  beton sebesar 42,65%. Namun untuk hasil uji kuat geser perlu diteliti lebih lanjut mengingat benda uji *double – L* tidak diberikan guratan pada bidang gesernya. Sehingga beberapa hasil tidak mengalami keretakan yang sempurna yang mempengaruhi hasil dari uji geser beton.
11. Secara keseluruhan penambahan cacahan *polypropylene* dengan kadar 0,30% dan 0,50% dalam adukan beton lebih memiliki pengaruh yang besar terhadap kuat geser beton.
12. Hubungan kuat geser dan kuat tekan beton ( $\alpha$ ),  $\alpha_1$  memiliki nilai berkisar antara 0,837 – 1,208 dan  $\alpha_2$  memiliki nilai berkisar antara 0,170 – 0,249. Nilai maksimum  $\alpha$  terdapat pada penambahan kadar cacahan *polypropylene* 0,50%.
13. Perbandingan hasil penambahan cacahan *polypropylene* dengan serat *polypropylene* yang telah diteliti oleh Ir. Gunawan Rusli Purnomo, MT pada tahun 1997 dapat dilihat dalam Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Perbandingan % kenaikan karakteristik beton

Penelitian dengan Cacahan <i>Polypropylene</i>				Penelitian dengan Serat <i>Polypropylene</i> (berdasarkan tesis oleh Ir. Gunawan Purnomo Ruslie, MT)		
Variasi Kadar PP (%)	Kenaikan Kuat Tekan (%)	Variasi Kadar PP (%)	Kenaikan Kuat Geser (%)	Variasi Kadar PP (%)	Kenaikan Kuat Tekan (%)	Kenaikan Kuat Geser (%)
1,00	5,00	0,50	42,65	0,30	23,06	26,72

14. Pada beberapa benda uji *double – L* dengan kode G28-0,3-2 dan G28-0,5-1 mengalami pola retak yang tidak ideal. Hal ini akan berpengaruh pada hasil kuat geser beton yang kurang sempurna.
15. Kurangnya kapasitas mesin pengaduk menyebabkan sulitnya menjaga kehomogenan adukan beton.
16. Hubungan antara modulus elastisitas beton T28-0,7-3 dengan kuat tekan beton diwakilkan dengan koefisien  $\beta$ . Benda uji T28-0,7-3 memiliki  $\beta$  rata-rata dengan nilai 5414,596 yang lebih besar dibandingkan dengan  $\beta$  beton normal dengan nilai 4700.
17. Modulus elastisitas beton adalah perbandingan antara tegangandengan regangan. Nilai modulus elastisitas rata-rata untuk benda uji T28-0,7-3 adalah 26234,265 MPa.
18. Angka perbandingan poisson adalah perbandingan antara regangan horizontal dengan regangan vertikal. Benda uji T28-0,7-3 memiliki nilai angka perbandingan poisson rata-rata dengan nilai 0,229 yang lebih besar dibandingkan angka perbandingan poisson beton normal.
19. Ikatan antara cacahan limbah plastik *polypropylene* dengan matriks beton buruk.
20. Biaya produksi beton normal dengan bahan tambahan cacahan *polypropylene* belum tergolong ekonomis. Hal ini dikarenakan dengan penambahan cacahan *polypropylene* tidak memberikan kenaikan kuat tekan yang signifikan. Dengan peningkatan biaya sebesar 9,00% hanya meningkatkan kuat tekan sebesar 5,00%.

## 5.2 SARAN

Dari hasil penelitian pengaruh penambahan cacahan *polypropylene* dalam beton normal pada kuat tekan dan kuat geser material beton, saran yang dapat dikemukakan untuk penelitian lebih lanjut adalah:

1. Dalam penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan plastik jenis lain sebagai bahan tambahan dalam beton. Misalnya HPDE (*High Density Polyethylene*).
2. Dalam penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan membandingkan pengaruh pengujian beton terhadap jenis *polypropylene* yang dicuci bersih (menggunakan soda api) dengan *polypropylene* yang tidak bersih.

3. Untuk memperoleh hasil yang dapat dibandingkan secara akurat, lebih baik membuat adukan campuran beton dalam satu adukan. Salah satu alternatif yaitu dengan menggunakan *mixer* dengan kapasitas yang lebih besar.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang belum dilakukan penulis yaitu pengujian *shrinkage* dan rangkai beton.
5. Pemadatan benda uji *double – L* dengan menggunakan bantuan alat *vibrator*. Hal ini dilakukan karena sulitnya pelaksanaan pemadatan manual akibat adanya tulangan yang berfungsi sebagai perkuatan sisi-sisi benda uji *double – L*.
6. Pemadatan dengan menggunakan alat bantu *vibrator* untuk variasi kadar cacahan *polypropylene* yang besar. Karena terkait dengan nilai *slump* yang kecil sehingga sulit apabila dilakukan pemadatan secara manual.
7. Memberikan guratan pada bidang geser benda uji *double – L* dengan kedalaman  $\pm 0,50$  cm agar jalannya distribusi tegangan langsung menuju ke bidang geser sehingga pengujian geser akan memberikan hasil yang lebih akurat.
8. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan bentuk geometris cacahan plastik, seperti bentuk, ukuran dan ketebalan cacahan plastik.
9. Untuk penelitian lebih lanjut, menarik (*stretch*) dan memperkasar permukaan limbah plastik *polypropylene* sebelum dicacah. Sehingga diharapkan akan memberikan hasil yang lebih baik.
10. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui properti mekanik dari limbah plastik *polypropylene*, seperti kuat tarik, kuat tekan, titik leleh dan lain-lain.
11. Menambah zat aditif untuk memperkuat ikatan antara cacahan *polypropylene* dengan matriks beton.
12. Untuk penelitian lebih lanjut, perlu diperhatikan penggunaan agregat harus dalam kondisi SSD. Oleh sebab itu, langkah baiknya dari awal penelitian menyediakan wadah penyimpanan (drum) untuk agregat agar terhindar dari faktor perubahan cuaca yang tidak menentu.